

# Holoseenin ajanlasku kvartäärigeologi Cesare Emilianin tapaan

SAMULI HELAMA

*”Tutti gli anni sono stupidi. È una volta passati, che diventano interessanti.” Cesare Pavese<sup>1</sup>*

**K**uluva kalenterivuotemme on 2019, mutta voisiko se olla myös 12 019? Kyllä voisi, ainakin mikäli seuraamme jääkausitutkija Cesare Emilianin (1993, 1994) julkituomaa ehdotusta muokata käytössä olevaa *Anno Domini* -vuosiin pohjautuvaa ajanlaskuamme. Uudistuksen tarpeen Emiliani liitti oman ajanlaskumme tiettyihin epäloogisuuksiin ja sen uskonnolliseen konnotaation. Emilianin ajanlasku-uudistus ei kuitenkaan, sen geologisesta tausta huolimatta, ole välttämättä ihan kaikille tuttu. Emiliani itse lieneekin muine saavutuksineen tunnetumpi kuin kyseinen, häneen henkilöityvä kalenteriuudistus, jonka oli alkuaan tarkoitus astua voimaan vuosituhansien vaihteessa.

Tarkemmin ottaen ajanlaskumme perustuu gregoriaaniseen kalenteriin, ja elämme vuotta 2019 jKr. tai jaa<sup>2</sup>. Ajanlaskumme ei kuitenkaan ole ollut käytössä 2019 vuoden ajan, vaan noin puolitoista vuosituhatta, siitä lähtien kun apotti Dionysius Exiguus määritteli sen alkuhetken vuoteen *754 ab urbe condita*

(Rooman perustamisen jälkeen) (Hughes 1976). Uusi tapa ei toki lyönyt läpi heti vaan on vallannut alaa vasta vuosisatojen kuluessa (Hunt 2013). Nykymaailmaa voi kuitenkin olla vaikea hahmottaa ilman yhtä, lähes universaalisti käytettävää ajanlaskua – sen sijaan että eri alueilla laskettaisi aikaa eri tavoin esimerkiksi valtiollisten hallitsijakausien mukaan, kuten usein oli tapana (ja vielä nykyäänkin harvinaisissa tapauksissa). Toisaalta voidaan myös pohtia, Emilianin tapaan, onko oma ajanlaskummekaan ideaali, tai korvattavissa jollain toisella tavalla.

Kiperä kysymys korvaavaa ajanlaskutapaa pohdittaessa kohdistuu sen alkuhetkeen. Cesare Emilianin ehdotuksessa ajanlaskun alkua liitetään geotieteeseen pohjautuvaan ajan hetkeen, holoseenin mahdolliseen alkuvuoteen. Viitekehys on ajankohtainen juuri nyt, onhan holoseenin kronostratigrafia hiljan saanut muodollisen jaottelunsa kolmeen eri osaan; näistä greenlandian kattaa aikavälin 11,7–8,2 ka, northgrippian välin 8,2–4,2 ka ja meghalayan viimeiset 4,2 ka (Walker *et al.* 2018,

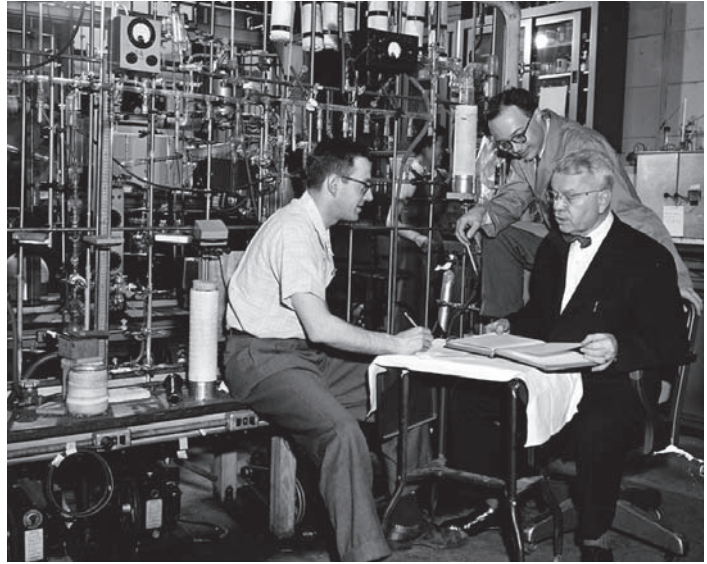
1 Cesare Pavese (1908–1950) “But all years are stupid. It’s only when they’re over that they become interesting.” *The Beach* (1941). Käännös W.J. Strachan.

2 *Lyhennepareja eaa. ja jaa. ja eKr. ja jKr. käytetään rinnan, kumpakaan lyhenteistä ei suositeta toista parempana* (Eronen 2010). *Jälkimmäinen tapa on temaattisempi tämän kirjoituksen sisällön kannalta.*

2019). Niin ikään puulustopohjaiseen isotooppikronologiaan pohjautuen meghalayan alkaisi 2190 eKr. (Helama ja Oinonen 2019). Vaikka Emilianin ehdottama holoseenikalenteri onkin jäänyt historian sivuille lopulta varsin vähin tieteellisin merkinnöin, antavat sen ideoinnista kummunneet vastineet kaikupohjaa myös lähemmälle tarkastelulle. Aivan erityisen ehdotuksesta tekee sen geotieteellinen konteksti. Alustuksena ajanlasku-uudistukselle lienee kuitenkin syytä aluksi kerrata hieman sitä ke-  
 nestä puhumme, kun puhumme Cesare Emilianista.

## Enemmän Emilianista

Cesare Emiliani (1922–1995) syntyi Bolognassa, Italiassa, missä hän opiskeli geologiaa mikropaleontologiaan erikoistuen ja väitellen tohtoriksi samaisen kaupungin yliopistossa jo 1945. Sitten hän jatkoi Chicagon yliopistossa ja valmistui tuota pikaa tuplatoh-  
 toriksi 1950. Muutto Chicagoon oli kään-  
 tekevä Emilianin urapolulla, sillä siellä hänes-  
 tä tuli Harold Ureyn isotooppitutkimuksiin ja niiden paleoklimatologisiin sovellutuksiin keskittyneen tutkijaryhmän jäsen (Hay ja Zakevich 1999, Berger 2002, Hoffman 2012). Ureyn<sup>3</sup> tiimistä sinkoutui joukko uuden tekno-  
 logian, massaspektrometrian kehityksen ja sen geokemiallisten sovellusten myötä merkittäviksi kohonneita tutkijoita (kuva 1). Emiliani oli



Kuva 1. Cesare Emiliani (keskellä kravatti kaulassa), Harold Urey (oi-  
 kealla rusetti kaulassa) ja Gerald J. Wasserburg (1927–2016) valo-  
 kuvattuna Ureyn kirjaimellisesti katsoen monimutkaisessa laborato-  
 riossa vuonna 1955. Julkaistu Chicagon yliopiston arkiston luvalla.  
 Kuvan lähde: University of Chicago Photographic Archive, [apf1-  
 08451r], Special Collections Research Center, University of Chicago  
 Library.

Figure 1. Cesare Emiliani (wearing a necktie, center), Harold Urey  
 (wearing a bow tie, right) and Gerald J. Wassenburg (1927–2016) in  
 Urey's laboratory in 1955. Reprinted with permission of the Univer-  
 sity of Chicago Photographic Archive. Source: University of Chicago  
 Photographic Archive, [apf1-08451r], Special Collections Research  
 Center, University of Chicago Library.

heistä yksi, ja pian hän veikin Ureyn happi-  
 isotooppitutkimuksen kohti uutta ulappaa.

Emiliani jatkoi Bolognassa aloittamallaan  
 polulla. Pleistoseenin huokoseläinkerrostumiin  
 (foraminifera) keskittyen hän tutki merisedi-  
 mentteihin tallentuneita <sup>18</sup>O/<sup>16</sup>O-vaihteluja ja  
 niistä rekonstruoitavia jääkausisyklejä (Berger  
 2002, Hoffman 2012). Emilianin (1954,  
 1955) voidaankin todeta löytäneen ”avaimen”,  
 jonka avulla syvän ajan ilmasto- ja jäätiköity-  
 mishistoriaa voitiin tutkia enemmän tai vä-  
 hemmän jatkuvina sarjoina, joihin terrestriisiä

3 Harold C. Urey (1893–1981), vuoden 1934 Nobelin kemianpalkinnon voittaja. Nobelin hän sai (41-vuotiaana)  
 deuteriumin löytämiseen johtaneesta tutkimuksestaan (Brickwedde 1982).

kerrostumia kuten moreenistratigrafiaa voitiin verrata. Whittaker *et al.* (1991) käyttävät Emilianin (1955) tutkimusta mallina tällaisesta isotooppierekordista. Monia yksityiskohtia on varhaisten tutkimusten jäljiltä sittemmin toki moni osin muokattu (Berger 2002). Emilianin tuotokset liittivät merisedimenttien tutkimuksen kvartaaritutkimukseen kuitenkin tavalla joka ei aiemmin ollut mahdollista, niin ikään osoittaen jääkausien olleen osa ilmaston jaksollista vaihtelua. Isotooppikäyrien globaali luonne varmentui myöhemmin, kun huomattiin, että Atlantin, Tyynenmeren ja Karibianmeren pohjasedimenttien  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ -vaihtelut korreloivat keskenään (Emiliani ja Shackleton 1974).

Harppauksin kehittyvä tietämys auttoi pleistoseenitutkimusta irtaantumaan vanha-kantaisista jäätiköitymisistä kuvanneista kaavoista, ja käynnistynyt menetelmäkehitys piirsi kvartaaristratigrafian suuntaviivat, joihin tieteenalan myöhempi kehitys on pohjannut. Bergerin (2002) mukaan Emiliani itse liitti tuloksensa suoraan osaksi Milankovićin jääkausteoriaa – siinä määrin että vastaanottaessaan kritiikkiä hän näki arvostelun kohdistuvan suoraan myös Milankovićin teoriaan. Hän pitikin kiinni teoriasta myös aikana, jolloin moni muu ei sitä tehnyt. Kävikin niin, että tutkimus johti taivaanmekaniikkaan pohjautuvan jääkausteorian renessanssiin. Emiliani ei pelännyt tarttua kynään, mistä ovat osoituksena hänen kirjalliset saavutuksensa, jotka sisältävät muun muassa noin 30 *Science*-jul-

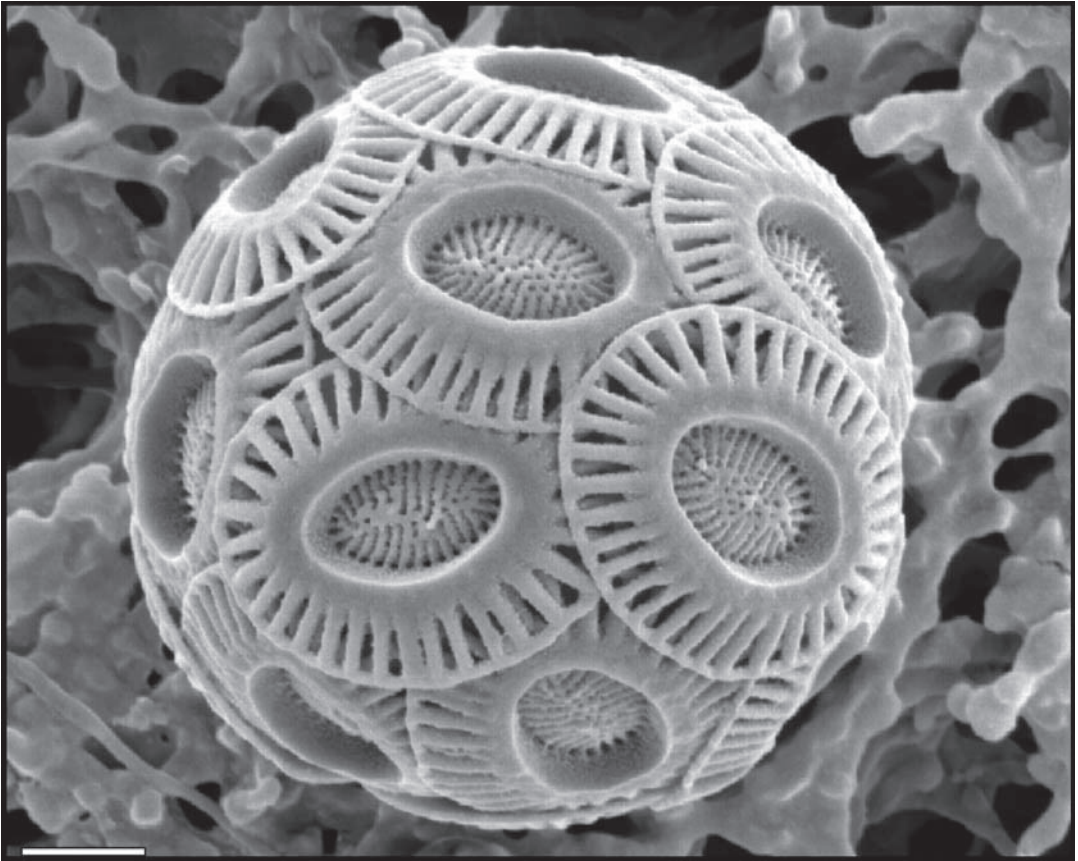
kaisua. Vuonna 1983 Emiliani sai *Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi* -seuran myöntämän Vega-mitalin<sup>4</sup> ja vuonna 1989 Yhdysvaltain kansallisen tiedeakatemian (*National Academy of Sciences*) myöntämän Alexander Agassiz -mitalin<sup>5</sup> (Hay ja Zakevich 1999, Berger 2002, Hoffman 2012). Hänen mukaansa on myös nimetty kokkolittoforidi *Emiliana huxleyi* (kuva 2) ja hänen saavutuksiaan kunnioittava luento (*Emiliani lecture*) on vuosittain osa AGU-konferenssia<sup>6</sup>.

Mutta Emiliani ei ollut vain mikropaleontologi, kvartaarigeologi ja jääkausitutkija. Hänen kiinnostuksen kohteensa suuntautuivat myös tektoniikkaan, evoluutioon, sukupuuttoihin, klassisiin kieliin, filatelian, sekä ihmiskunnan historiaan ja ympäristön nykytilan heikkenemiseen – tämänkin listan jäädessä luultavasti epätäydelliseksi (Lidz 1996, Hay ja Zakevich 1999). Emiliani oli myös huolissaan siitä juovasta, joka alati näytti erottavan tieteentekijöiden ja muiden kansalaisten maailmankuvia toisistaan. Tämän huolen ajamana hän kirjoitti tiedettä laajasti käsittelevän teoksen *The Scientific Companion: Exploring the Physical World with Facts, Figures, and Formulas* (Emiliani 1988). Tänäpäin, kolme vuosikymmentä myöhemmin, omalla valeutisten aikakaudellamme, hänen voidaan huomata olleen ajastaan edellä myös tällä tärkeällä elämänalueella. Ympyrä sulkeutui, kun Emilianista tuli kotiyliopistonsa kunniatohtori kesäkuussa 1995 (kuva 3) vain hieman ennen äkillistä poismenoaan.

4 *Mitali sai alkunsa, ja nimensä, A.E. Nordenskiöldin palattua Tukholmaan koillisväylän löytämiseen johtaneelta merimatkalta, joka tehtiin samannimisellä aluksella. Nordenskiöld sai itse ensimmäisen mitalin.*

5 *”For masterful achievements using isotopic palaeotemperatures to establish the climatic history of the Pleistocene and for suggesting their relation to the Milankovitch orbital cycles.” (National Academy of Sciences 2018).*

6 *Lista luennoitsijoista ja luentojen aiheista, vuodesta 1999, kuten myös useampia videotallenteita luennoista on nähtävillä: <https://paleo.agu.org/emiliani-lecture/>*



Kuva 2. Emilianin mukaan nimetty kokkolittoforidi *Emiliana huxleyi*. Mittapalkin pituus 1  $\mu\text{m}$ . Kuva peräisin Nannotax3-sivuston (<http://www.mikrotax.org/Nannotax3>) kuva-arkistosta ja julkaistu sen ylläpitäjän Jeremy Youngin luvalla.

*Figure 2. Emiliana huxleyi, the coccolithophore named after Cesare Emiliani. Scale bar equals 1  $\mu\text{m}$ . Image from the archives of Nannotax3 website (<http://www.mikrotax.org/Nannotax3>), reprinted with permission of Jeremy Young.*

Kuva 3. Kunniaohtori Cesare Emiliani vastaanottaessaan arvon Bolognassa kesäkuun 8. päivänä 1995. Valokuva Emilianien kotialbumista, julkaistu Mario Emilianin luvalla.

*Figure 3. Cesare Emiliani receiving his honorary doctorate from the University of Bologna on 8 June 1995. A photo from the Emiliani family album, published with permission of Mario Emiliani.*



## Emilianin ehdotus

Ajanlaskun uudistusehdotus esitettiin *Nature*- ja *Eos*-sarjoissa julkaistujen artikkeleiden muodossa noin neljännesvuosisata sitten (Emiliani 1993, 1994).

Uuden ajanlaskutavan oli tarkoitus korjata nykyisen heikkouksia, joista ensimmäiseksi mainitaan nollavuoden puuttuminen vuosien 1 eKr. ja 1 jKr. välistä. Tästä aiheutuen, kuten Emiliani mainitsee, syntyy tilanne jossa vuosien 1.5 eKr. ja 1.5 jKr. välinen ajanjakso kestää vuoden, ei kolmea vuotta, kuten sen kaikesta muusta päätellen tulisi kestää. Myöskään ajanlaskun taitteen yli kestävien ajanjaksojen pituuksia ei voida laskea suoraan, vaan aina nollavuoden puuttuminen erikseen huomioiden.

Toinen epäjohdonmukaisuus liittyy edelliseen: siinä missä vuosilukuja ilmaisemat lukemat pienenevät numeerisesti ennen ajanlaskun taitetta (3 eKr., 2 eKr., 1 eKr.), alkavat ne yhtäkkisesti suureta sen jälkeen (1 jKr., 2 jKr., 3 jKr.), mikä itsessään on kronologisena asetelmana epälooginen. Niin ikään matemaattisesti ilmaistavat negatiiviset vuosiluvut poikkeavat historiallisista, esimerkiksi näin ilmaistu vuosiluku -1626 ei viittakaan vuoteen 1626 eKr. vaan vuoteen 1627 eKr. Lisäksi Emiliani mainitsee ajanlaskun alun vähäisen merkityksen ei-kristillisille yhteiskuntajärjestelmille. Ajanlaskun yhteys uskontoon tulee näkyviin eKr. ja jKr. lyhenteitä käyttäen, niin ikään englanniksi BC (*Before Christ*) ja AD (*Anno Domini*) merkintöjen kautta, eikä yhteys pohjimiltaan muutu toiseksi vain eaa. ja jaa. (englanniksi BCE/*Before Common Era* ja CE/*Common Era*) -nimikkeisiin siirtymällä.

Nykymuotoisen ajanlaskun sijaan Emiliani aloitti oman ajanlaskunsa, ts. asetti vuoden

1. vuosisata eKr.			1. vuosisata jKr.			Millennium	Aikajana
3	2	1	1	2	3	2000	eKr./jKr.
-2	-1	0	1	2	3	2000	Matemaattinen
9998	9999	10000	10001	10002	10003	12000	Emiliani (H)
1952	1951	1950	1949	1948	1947	-50	BP
2002	2001	2000	1999	1998	1997	0	b2k

Kuva 4. Vuosilukujen vertailu eri ajanlaskutapojen välillä.

Figure 4. Comparison of calendar years between the different timelines.

1 nykyajanlaskun mukaiseen vuoteen 10 000 eKr. (kuva 4). Tällöin vuosi 1 eKr. olisi vuosi 10 000, vuosi 1 jKr. olisi vuosi 10 001, ja nykyinen, kuluva vuosi saisi luvun 12 019. Niin ikään vuosi 1 *ab urbe condita* olisi vuosi 9248. Laskennallisesti suoritettava muunnos tapahtuisi yksinkertaisesti lisäämällä kuhunkin nykyvuosiluvuistamme luku kymmentuhatta. Teknisenä helpotuksena Emiliani ehdotti nykyvuosilukujen mahdollista lyhentämistä tavalla jossa esimerkiksi vuoden 12 019 ”puhekielinen” muoto voisi säilyä vuotena 2019. Toisin sanoen muutoin vuosiluvun eteen tulevaan ykköistä ei tilanteesta riippuen tarvitsisi erikseen toistaa. Mikäli uudistus olisi otettu käyttöön vuosituhansien vaihteessa, kuten Emiliani ehdotti, olisi ajanlasku voitu aloittaa uudelleen nollasta, vuoden 2000 jKr. saadessa lyhennetyin merkintätavan ’0, joka tässä muodossaankin viittaisi vuoteen 12 000. Holoseenia varhaisempia iäkiä voitaisi Emilianin mukaan merkitä joko entisessä BP-muodossa, tai AH-merkinnällä (’Ante-Holocene’), jolloin holoseeni-ikiin voitaisi puolestaan liittää H-merkintä.

## Julkaistuja vastineita

Kaikuja kalenteriuudistuksen vastaanotosta voidaan koota julkaistuista aikalaisvastineista. Niistä eräs (Schaffer 1994) osoitti tuohtumustaan juuri samoista seikoista, joita Emiliani nimenomaan oli hahmotellut uuden kalente-

rintsa hyötynäkökulmiksi. Vuoden 10 000 liittäminen juuri Kristuksen syntymään kun ei suinkaan poistaisi kalenterin etnosentristä lähtökohtaa, vaan ainoastaan siirtäisi kyseisen vuosiluvun numerosta toiseen. Myöskään holoseenin alun asettaminen tarkalleen 12 000 vuoden päähän voisi tuskin osoittaa pitemmän päälle kestäväksi ratkaisuksi, vähimmin geotieteen omasta näkökulmasta. Toisaalta numeeriset ajanlaskun taitekohtaan liittyvät epäloogisuudet eivät nekään kokonaan poistuisi uuden kalenterin myötä, joka ainoastaan siirtäisi ongelmaa ajassa taaksepäin, pleistoseenin ja holoseenin rajalle.

Toinen kommentoija huomautti ehdotuksen todennäköisimmin korvaavan yhden mielivaltaisen vuosiluvun toisella vähintään yhtä mielivaltaisella (Agnew 1994). Miksi, toisin sanoen, korvata ajanlasku joka perustuu edes johonkin, jollain toisella, joka ei perustu mihinkään. Jälkimmäisellä toteamuksellaan kirjoittaja huomautti viittaavansa samaan kuin edellinen kommentoija, holoseenin alun vuodentarkan määrittämiseen vaikeuteen. Lopuksi kirjoittaja epäileekin Emilianin itsensä olevan kukaties ainoa, jolla ylipäätään olisi ongelmia nykyisen ajanlaskutapamme kulttuurisidonnaisuuden kanssa. Kirjoittajista kolmas (Volk 1994) kuitenkin tarttui juuri kyseiseen Agnewin (1994) ajatukseen, ja huomauttaa, että asiaa tulisi tarkastella tarkemmin oman kulttuuripiirimme ulkopuolelta. Kukla (1995) sen sijaan ei niellyt väitettä, että vuosien 1,5 eKr. ja 1,5 jKr. välinen etäisyys olisi vain vuosi, ei kolmea, väittämä jonka Emiliani (1995) puolestaan totesi osoittavan kelle tahansa nykyisen ajanlaskumme hankaluuden.

Kirjoittajista Volk (1994) pohti lisäksi yleistä vaikeutta löytää yhtään sellaista vaihtoehtoista alkuhetkeä, joka tyydyttäisi mahdollisimman useita, oli kyseessä Kristuksen syntymä, Buddhan kuolema, tai vuoden 1969 Woodstock (missä moni on tosin kertonut

saaneen alkunsa). Hänen mielenkiintoisin ajatuksensa käänsinkin asetelman päällelleen. Niin tehdessään Volk (1994) kysyy, mikä muu kuin juuri uuden ajanlaskun aloittaminen itsessään, voisi toimia tuollaisena tapahtumana. Ajanlaskun aloittaminen uudelleen vuodesta 1 voisi toisin sanoen toimia juhlavuotena sille, että olisimme tuota kyseisenä päivänä kerrankin osanneet päättää ihmiskuntana jotain, josta olisimme (jos niin tapahtuisi) samaa mieltä.

Cesare Emiliani menehtyi vain noin vuosi myöhemmän kalenteriuudistusta käsittelevän julkaisunsa jälkeen, eikä näin ollen ainkaan itse ollut jatkamassa keskustelua. Hänen elämäntyötään käsittelevistä kirjoituksista kaksi (Lidz 1996, Hay ja Zakevich 1999) mainitsee idean kalenteriuudistuksesta, mutta nekin tekevät sen lähinnä ohimennen. Emilianin ajanlasku on kuitenkin jäänyt elämään omaa elämänsä ainakin anekdoottitasolla, monien muiden vaihtoehtoisten ajanlaskutapojen tapaan. Viimeaikaisista kommentoijista Hunt (2013) tekee mielenkiintoisen havainnon Emilianin ja BP-aikajanan välillä. Siinä missä edellinen nojaa tiettyyn ajanlaskun alkuhetkeen, on jälkimmäinen ankkuroitu tiettyyn loppupisteeseen. Tilanteeseen verrattuna poikkeaa nykyinen ajanlaskumme näistä siinä, hän toteaa, ettei sillä ole alkua, eikä loppua. BP- ja b2k-aikajanoihin verrattuna on nykyhetkemme omalla aikajanallamme liikkuva (Hunt 2013). Tämä puolestaan suo ajan laskemisen aina hamaan maailman alkuun, kuin myös vielä syntymättömään tulevaisuuteen.

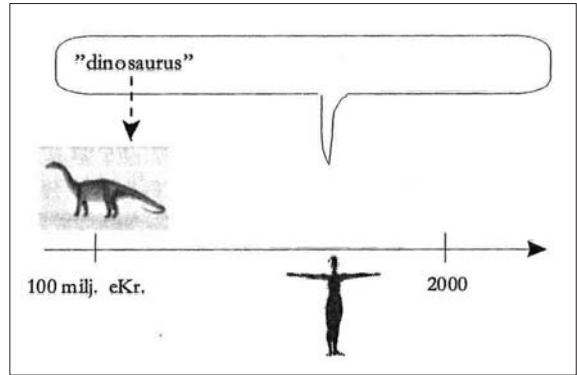
## Holoseeni-kalenteri ja kronostratigrafia

Valistuneen tieteen tekijän silmään saattaa pistää, ettei Emilianin (1993, 1994) uudistusehdotuksen kronologia vastaa sittemmin ratifioitua holoseenin alkua 11 700 ( $\pm 99$ ) b2k (Walker *et al.* 2009), jonka ikä uudella tavalla olisikin näin ollen 300 H. Niin ikään vastara-

tifoidun holoseenin kronostratigrafian mukaan northgrippian alkaa 8236 b2k ja megalayan vastaavasti 4250 b2k (Walker *et al.* 2018, 2019), ja täten vuosille 3764 H ja 7750 H ajoittuen. Toisaalta on mielenkiintoista, kuinka Emilianin ajanlaskuun sisältyy hämmästyttävä yksityiskohta eritoten suomalaisen geologisen tutkimuksen kontekstissa. Sata vuotta sitten Matti Sauramon<sup>7</sup> deglasiaatiotutkimukset pohjautuivat Etelä-Suomen alueelta tuolloin koostettuun lustosavikronologiaan. Sauramon (1918, 1920) kronologian ”nollavuotta” edustaa paksu ja hiekkainen, Baltian jääjärven purkautumisen yhteydessä muodostunut lusto, jonka ikä puolestaan vastaa melko tarkalleen holoseenin alkua (Donner 2010). Emilianin (1993, 1994) ja Sauramon (1918, 1920) ajanlaskut käynnistyvätkin näin ollen periaatteellisesti samasta hetkestä, mutta siinä missä edellisen alku on ankkuroitu tiettyyn kalenterivuoteen, ei jälkimmäisellä vastaavaa määritettävää ole. Sauramon päätös olla asettamatta kronologiansa taitekohtaa johonkin tiettyyn kalenterivuoteen olikin kaukaa viisas, sillä kyseiselle lustolle on kirjallisuudessa myöhemmin esitetty vaihtoehtoisia ikä (esim. Donner 2010).

## Ajanlasku ja ajan hahmottaminen

Aika on geotieteissä yleensä juuri menneisyyttä jäsentävä viitekehys. Käsitellessään kysymyksiä ajan filosofiasta ja menneisyyden todellisuudesta, Niiniluoto (2000) esittää näkökulman menneisyystutkimukseen paleontologisen esimerkin, tässä tapauksessa dinosauruksen avulla<sup>8</sup>. Dinosaurukset olivat omanlaisiaan



Kuva 5. Menneisyyden olio ”ufona” ja ”ifona” aikajanelle sijoitettuna (Niiniluoto 2000). Kuva julkaistu alkuperäiskustantajan luvalla.

Figure 5. A creature of the past as ”ufo” and ”ifo” (Niiniluoto 2000). Reprinted with permission of Gaudeamus.

olentoja ja toimivat vuorovaikutussuhteessa ympäristönsä kanssa, joskin vielä omana aikanaan identifioimattomina miksikään tietyiksi olioiksi tai eläinlajeiksi (kuva 5). Tässä tilanteessa Niiniluoto kutsuukin niitä ”ufoiksi” (*unidentified flying object*). Tieteen kehittyessä dinosauruksista sen sijaan tuli ”ifoja”, eli identifioituja olioita. Ne ovat toisin sanoen nykyisiä artefaktien maailman objekteja, kun taas Niiniluodon (2000) ufot ovat menneisyyden oliomaailmaa. Dinosaurukset ja niihin liittyvät asiasisällöt ovat luokittelun mukaan luonteeltaan teoreettisia termejä joita käytetään selittämään nykyisin olemassa olevia menneisyyden jäänteitä. Lisääntyvä tieto ifoista ei toisin sanoen muuta ufoja, vaan tutkijat vaikuttavat maailmankuvaamme menneisyyttä muuttamatta. Myös ajanlaskutapa voi vaikuttaa tapamme mieltää maailmaa, ja tapojen mahdollisilla muutoksilla voidaan tavoitella muutosta maailmankuvassamme. Esimerkkinä toi-

<sup>7</sup> Matti Sauramo (1889–1958), Helsingin yliopiston geologian laitoksen professori (1929–1957).

<sup>8</sup> Ilkka Niiniluoto (s. 1946), Helsingin yliopiston rehtori (2003–2008) ja kansleri (2008–2013) ja tieteen akateemikko 2017 lähtien.

mii Ranskassa vallankumouksen jälkeen käytössä ollut *Calendrier républicain*. Se uudelleenkäynnisti ajanlaskun vallankumousta nollahetkenä käyttäen, sen mukaiset viikot olivat kymmenpäiväisiä, ja päivät kymmentuntisia (Hunt 2013). Tässä mielessä myös holoseeni-kalenteri voi toimia myös yrityksenä mieltää maailma jollain tietyllä tavalla.

Toisaalta myös ajanlasku osoittautuu ifon kaltaiseksi artefaktimaailman objektiksi. Se voi kyllä vaikuttaa maailmankuvaamme, mutta muutos siinä ei voi muuttaa menneisyyttä. Tiedämme että keisari Augustus kuoli vuonna 14 jKr., mutta itse hän ei sitä tiennyt, eihän aikaa vielä tuolloin laskettu *Anno Domini*-vuosissa. Kristuksen syntymä mahdollisesti vuonna 7 eKr. (Hughes 1976) tuo niin ikään esiin ajanlaskun ifomaisuuden. Ajanlasku ei määritä Kristuksen syntymähetkeä, eikä lasutavan muutos muuta aikaa tapahtumahetkellä, vain sen keinotekoisien merkintätavan. Myös luonnontieteellisiin ajoitusmenetelmiin liittyy joukko kullekin menetelmälle ominaisia virhelähteitä. Geotieteen tapa lukea aikajanaa ”nykyhetkestä” vastapäivään on malli ifosta niin ikään, mistä on osoituksena lähestymistavan kehittyminen vaihtoehtoisesti joko BP- tai b2k-pohjaisiksi vain muutaman vuosikymmenen aikana. Molemmat tavat ovat toisin sanoen jääneet ajastaan jälkeen, tässä tapauksessa kirjaimellisesti ottaen.

## Lopuksi

Tämä kirjoitus on käsitellyt aikaa, vuosia ja vuosilukuja, toisin sanoen kronologista maailmankuvaamme. Yhteenvetona voitaneen todeta Cesare Emilianin halunneen tuoda julki uusi, geotieteellisiin lähtökohtiin pohjautuva, kulttuuririippumaton ajanlasku. Tähän tarkoitukseen hän valjasti holoseenin, mitä ilmeisimmin olettaen sen voivan toimia neutraalina alustana uudelle ajan kulumista ilmaisevalle tavalle. Ajatus kvartäärigeologisiin vuosilukui-

sin perustuvasta ajanlaskusta on toki mielenkiintoinen. Kuitenkin juuri geotieteellisen *Eos*-lehden (julkaisijana *American Geophysical Union*) lukijakunta ensimmäisenä otti sen varsin karsaasti vastaan. Yhtäältä sen tarjoama kompromissi – ykkösen lisääminen nykyvuosien eteen – olisi vaivaton toteuttaa, toisaalta juuri näin toimiessaan se ei olisi perin juurin irtautunut nykyisestä tavasta. Ajanlasku on kaikkine ominaisuuksineen kulttuurimme tuotos. Nykyajanlaskullamme on uskonnollinen konnotaatio, mutta niin on myös käyttämällämme gregoriaanisella kalenterilla, seitsenpäiväisestä viikosta puhumattakaan. BP-, b2k- ja H-aikajana pohjautuvat näihin vuosilukuihin eivätkä lopulta muuta tätä seikkaa toiseksi. Ehdotuksen tehdessään Emiliani saattoi tietää taistelevansa tuulimyllyjä vastaan. Kuten Don Quijoten tapauksessa, ei tässäkin taistossa päästy oikeastaan alkua pitemmälle. Mutta vaikka Emilianin yrityksen näkisi erehdyksenä, käy armo sentään yhä oikeudesta, elämmehän edelleen nimenomaan ”armon vuosia” – *Anno Domini*. Ehkäpä uudistusehdotus kertoo meille ylipäättään jotain oleellista ajan laskemisen keinokutoisuudesta. Maailman alkua ei voida määrätä tarkalleen, nythetki kelluu ajassa, eikä tulevaisuutta vielä ole. Kuolleen ajan kalenteri ei ole kiveen hakattu, se on siellä, mutta ei ihmisen kirjoittamana.

## Kiitokset

Kiitän erityisesti Mario Emiliania monista ajatuksista sekä luvasta käyttää vuoden 1995 valokuvaa Cesare Emilianista osana artikkelia. Kirjoittajan työtä on tukenut Suomen Akatemia.

SAMULI HELAMA

Luonnonvarakeskus, Rovaniemi  
samuli.helama@luke.fi

*Kirjoittaja on kvartäärigeologian dosentti, joka tutkii puuden kasvunvaihtelua, vuosilustoja ja ilmaston muutoksia.*



# Abstract

Cesare Emiliani (1922–1995) was a micro-palaeontologist and Quaternary geologist who introduced isotopic stratigraphy to deep-sea studies and opened the way to quantitative studies of the history of climate and the ice ages. However, beyond these contributions, he was a renaissance scientist, familiar with classical languages, versed in history, with interests in tectonics, evolution, extinction and human impact on our planet, to name a few. A quarter century ago, Emiliani (1993, 1994) proposed a calendar reform that was supposed to renew our way to count years. This calendar has its starting point at the beginning of the Holocene and as a result has no obvious religious connotation. In particular, the new timeline (also known as the ‘Holocene calendar’ or ‘Human Era calendar’) was expected to benefit from simplifications concerning the BC/AD boundary. That is, the lack of year zero in our current calendar, which needs to be taken into account every time the time intervals are calculated over the boundary (for example, the distance between 1.5 BC and AD 1.5 equals only one year, not three years). Moreover, the numbers increase in opposite directions over the BC/AD boundary, whereas the time flows in the same direction. In Emiliani’s calendar reform the year 10,000 BC was set to 1. As a result, the years 1 BC and AD 1 would then become the years 10,000 and 10,001, respectively. Accordingly, we would today live the year 12,019. Interestingly, the reform results in a timeline that mimics the geochronology recovered from proglacial varve records from southern Finland, as it was originally set by Sauramo (1918, 1920). This varve record was based on a timeline where the zero year of the chronology was set to the varve expected to have been deposited at the

end of the second Salpausselkä phase i.e. the base of the Holocene. Despite the obvious advantages, the calendar reform was also criticized by contemporaries, including geoscientists. More generally, Emiliani’s suggestion illustrates the difficulties inherent in trying to juxtapose the human calendar with the geological time.

## Kirjallisuus

- Agnew, J.D., 1994. Why change the calendar? *Eos, Transactions, American Geophysical Union* 75:238.
- Berger, W.H., 2002. Cesare Emiliani (1922–1995), pioneer of Ice Age studies and oxygen isotope stratigraphy. *Comptes Rendus Palevol* 1:479–487.
- Brickwedde, F.G., 1982. Harold Urey and the discovery of deuterium. *Physics Today* 35:34–39.
- Donner, J., 2010. The Younger Dryas age of the Salpausselkä moraines in Finland. *Bulletin of the Geological Society of Finland* 82:69–80.
- Emiliani, C., 1954. Temperatures of Pacific bottom waters and polar superficial waters during the Tertiary. *Science* 119:853–855.
- Emiliani, C., 1955. Pleistocene temperatures. *Journal of Geology* 63:538–577.
- Emiliani, C., 1988. *The Scientific Companion: Exploring the Physical World with Facts, Figures, and Formulas*. John Wiley & Sons, New York, 287 s.
- Emiliani, C., 1993. Calendar reform. *Nature* 366:716.
- Emiliani, C., 1994. Calendar reform for the year 2000. *Eos, Transactions, American Geophysical Union* 75:218.
- Emiliani, C., 1995. Counting time. *Nature* 373:278.
- Emiliani, C. ja Shackleton, N.J., 1974. The Brunhes Epoch: Isotopic paleotemperatures and geochronology. *Science* 183:511–514.
- Eronen, R., 2010. Ennen ja jälkeen ajanlaskun alun. Kielikello – Kielenhuollon tiedotuslehti. <https://www.kielikello.fi/-/ennen-ja-jalkeen-ajanlaskun-alun> [2.1.2019]
- Hay, W.W. ja Zakevich, E., 1999. Cesare Emiliani (1922–1995): the founder of paleoceanography. *International Microbiology* 2:52–54.
- Helama, S. ja Oinonen, M., 2019. Exact dating of the Meghalayan lower boundary based on high-latitude tree-ring isotope chronology. *Quaternary Science Reviews* 214:178–184., DOI: 10.1016/j.quascirev.2019.04.013.
- Hoffman, P.F., 2012. The tooth of time: Cesare Emiliani. *Geoscience Canada* 39:13–16.
- Hughes, D.W., 1976. The Star of Bethlehem. *Nature*

264:513–517.

Hunt, L. 2013. Globalization and Time. *Teoksessa: Lorenz, C. ja Bevernage, B. (toim.), Breaking Up Time: Negotiating the Borders between Present, Past and Future.* Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 199–215.

Kukla, G., 1995. Counting time. *Nature* 372:124.

Lidz, B.H., 1996. Memorial to Cesare Emiliani (1922–1995). *Earth-Science Reviews* 40:1–2.

National Academy of Sciences, 2018. Alexander Agassiz Medal. <http://www.nasonline.org/programs/awards/alexander-agassiz-medal.html> [12.12.2018]

Niiniluoto, I., 2000. Onko menneisyys todellista? *Teoksessa: Pihlström S., Siitonen, A. ja Vilkkö, R. (toim.), Aika. Yliopistopaino, Helsinki, 246–261.*

Sauramo, M., 1918. Geochronologische Studien über die spätglaziale Zeit in Südfinnland. *Bulletin de la Commission géologique de Finlande* 50:1–44.

Sauramo, M., 1920. Geochronologische Studien über die spätglaziale Zeit in Südfinnland. *Fennia* 41(1):1–44.

Schaffer, J.P., 1994. Calendar's O.K.; get rid of B.P. Eos, *Transactions, American Geophysical Union* 75:283.

Volk, T., 1994. Time to reset the great count. *Eos, Transactions, American Geophysical Union* 75:439.

Walker, M., Gibbard, P.L., Head, M.J., Berkelhammer, M., Björck, S., Cheng, H., *et al.*, 2019. Formal Subdivision of the Holocene Series/Epoch: A Summary. *Journal of the Geological Society of India* 93:135–141.

Walker, M., Head, M.J., Berkelhammer, M., Björck, S., Cheng, H., Cwynar, L., *et al.*, 2018. Formal ratification of the subdivision of the Holocene Series/ Epoch (Quaternary System/Period): two new Global Boundary Stratotype Sections and Points (GSSPs) and three new stages/subseries. *Episodes* 41:213–223.

Walker, M., Johnsen, S., Rasmussen, S.O., Popp, T., Steffensen, J.-P., Gibbard, P., *et al.*, 2009. Formal definition and dating of the GSSP (Global Stratotype Section and Point) for the base of the Holocene using the Greenland NGRIP ice core, and selected auxiliary records. *Journal of Quaternary Science* 24:3–17.

Whittaker, A., Cope, J.C.W., Cowie, J.W., Gibbons, W., Hailwood, E.A., House, M.R., *et al.*, 1991. A guide to stratigraphical procedure. *Journal of the Geological Society, London* 148:813–824.



**WELCOME TO FEM 2019  
– Top reasons to attend**

- Outstanding networking opportunities - meet the key actors and influencers face-to-face.
- High-level speakers, engaging presentations, short courses and mine excursions.
- Be inspired, learn and share your vision.
- Widen your network, do business, bring fresh ideas back to your company – and have fun!

**FEM 2019**  
29 - 31 October 2019 • Levi • Lapland • Finland • femconference.fi

**Main sponsor**

**AGNICO EAGLE**  
FINLAND