

EVOLUUTIOTEORIAN ANALYYSI

EVOLUUTIO-OPETUS SUURENNUSLASIN ALLA

OSA 2

PITKÄT AJANJAKSOT - KIVEEN HAKATTU FAKTA?

Sisällysluettelo

LUKIJALLE _____	3
LUKU 1	
Mitä ihminen <i>tietää</i> maailmankaikkeuden synnystä ja iästä? _____	5
LUKU 2	
Geologiset aikakaudet – Koska ja miten ajatus vuosimiljoonista syntyi? _____	41
LUKU 3	
Radioaktiivisiin isotooppeihin perustuvat iänmäärittämissuomenetelmät – Eksaktia luonnontiedettä? _____	62
LUKU 4	
Geologiset muodostumat, fossiiliset hautausmaat, vedenpaisumus ja jääkausi _____	84
LUKU 5	
Maa näyttää nuoremmalta kuin mitä väitetään _____	149
SUMMA SUMMARUM	
Elämän epäjatkuvuudet, systeemievoluutio ja Dobzhanskyin mantra. James Tour: kreationisti, huipputiedemies ja Darwin kriitikko, joka vaati kriittisyyttä koulubiologian opetukseen _____	160
Analyysissä käytettyä kirjallisuutta _____	173

Lukijalle

Lukioasteen evoluutio-opetuksen ykkösosan analyysi käsitteli biologista evoluutiota sekä evoluutiofilosofian yhteiskunnallisia ja tieteellisiä haettavaikutuksia. Tässä kakkososassa käyn läpi evoluution kannalta välttämättömiä pitkiä geologisia aikakausia – sitä, onko sellaisia voinut olla olemassa. Koska ja miten ajatus vuosimiljoonista syntyi; mitkä havainnot puhuvat niiden puolesta ja mitkä vastaan? Tunteeko konkretia ns. geologista kerrossarjaa?

Miksi geologia ja fossiilit sopivat huonosti naturalismin vuosimiljoonien viitekehykseen? Miten märät ja pehmeät sedimentit voivat kivettyä muutamissa päivissä, viikoissa tai kuukausissa? Mitä vesien voimat voivat saada aikaan – miten niiden gigatehot ja tuhovoimat syntyvät ja toimivat? Mikä on coriolisvoima? Miten paksuja sedimenttejä tai syviä kanjoneita voi syntyä minuuteissa, tunteissa tai päivissä? Mitä vuoristojen murtoväylät, korroosiotasangot ja höylätasangot kertovat?

Miksi maankuori on yhtä suurta hautausmaata? Mitä kivihillikentät ja muut fossiiliset joukkohaudat kertovat? Miksi soiden turpeesta ei voi syntyä kivihilltä, vaikka oppikirjat niin väittävät? Mitä meduusaefekti tarkoittaa? Miten öljyä ja kivihilltä voi syntyä parissa kuukaudessa tai jopa muutamassa päivässä?

Miksi vain vakava ilmastollinen häiriö saattoi synnyttää jääkauden? Miksi jääkauden synty vaati valtavia määriä *lämpöä*? Mitä ”suuren syvyyden lähteet” ovat? Mitä katastrofaalinen laattatektoniikka tarkoittaa?

Radioaktiivisiin isotooppeihin perustuvien ”absoluuttisten” iänmääritysmenetelmien epävarmuustekijöitä, heikkouksia, ristiriitaisuuksia ja ”pöytälaatikkosyndroomaa” käsitellään esimerkein yksityiskohtaisesti. Vastoin oppikirjan väittämää, todetaan, että ”fossiileista ei ole suuresti hyötyä elämän kehityksen tutkimisessa, koska niiden ikää ei pystytä selvittämään”.

Viimeisessä luvussa esitellään vain muutamia niistä monista havainnoista, jotka viittaavat siihen, että Maa vaikuttaa paljon nuoremmalta kuin mitä naturalismin viitekehys sallii – että maanpinnan geologiset muodostumat eivät voi kestää tuhoutumatta vuosimiljoonia. Maanpinta ja vuoristot vaikuttavat kuluvan aivan liian nopeasti: ”Ikivanhojen mantereiden” pinnoilta eroosio huuhtoo vuosittain 24 000 miljoonaa tonnia maa-ainesta nopeasti suolaantuviin meriin. Maan magneettikenttä heikkenee eksponentiaalisesti ja päivät pitenevät.

Aloitan kuitenkin alusta – siitä, mistä myös lukion biologian oppikirja *BIOS 1* aloittaa: ”*Noin 12 - 15 miljardia vuotta sitten tapahtui tieteen nykyäsitäyksen mukaan alkuräjähdyksen.*” ”*Tähdet ja niitä kiertävät planeetat syntyivät vähitellen ainepyörteiden tiivistymänä.*”

Kerron, miksi tieteellisenä teoriana markkinoidut alkuräjähdyksen ja aurinkokuntien synty supernovajäänteiden pölykiekoista (nebulaarihypoteesi) ovat enemmänkin materialistista toiveajattelua kuin vakavasti otettavaa tiedettä. Pohditaan mm. sitä, että pelastiko vuonna 2012 löytynyt Higgsin bosoni Suuren Pamauksen. Miksi tähtiä vaikuttaa pikemminkin hajoavan kuin syntyvän? Mitä eksoplaneetat kertovat? Miksi kääpiögalaksit eivät ole hajonneet? Miksi aurinkokunnassamme edelleenkin kiertää hauraita komeettoja? Onko ”komeettavarastona” pidetty Oortin pilvi mielikuvitusta? Miksi aurinkokuntamme kaikki planeetat ovat yksilöitä? Miten Saturnuksen kauniit renkaat ovat voineet säilyä 4 500 miljoonaa vuotta ja miksi ne ovat alkaneet hajota vasta nyt? Onko silmissämme tähtien pölyä – olemmeko tähtien lapsia kuten *BIOS 1* väittää?

Tässä kakkososassa käytän samaa taktiikkaa kuin ykkösosassakin eli ns. paholaisen asianajajan menetelmää; vain pureutumalla riittävän syvälle *riittävän moniin yksityiskohtiin*, voidaan epäilijä kenties vakuuttaa ylimalkaisten materialististen väitteiden perättömyydestä ja pseudotieteellisyydestä. Lukijan on siis taaskin varattava aikaa ja nähtävä vaivaa, sillä lyhyenkään ylimalkaisen väittämän perusteltu kyseenalaistaminen ei ole aivan pikkujuttu. (Moni toivoo lyhyitä ja helppoja perusteluja. – Tämä analyysi ei ole heitä varten.)

Tämän jatko-osan työstämiseen olen saanut apua niiltä, jotka olivat neuvoineen mukana sen jälkeen kun sain alkuperäisen käsikirjoitukseni valmiiksi syksyllä 2011 ja olen heille ja erityisesti Martti Liikalalle kiitollinen. Alkuteksti vaikutti liian pitkältä sopiakseen luontevasti yksiin kansiin. Niinpä se päätettiin ”jatkojalostaa” ja jakaa kahteen osaan; pääosiltaan biologista evoluutiota käsittelevään ykkösosaan ja tähän kakkososaan. Tämän osan työstössä sain apua myös dosentti ja tekniikan tohtori, geologi Pekka Rahkilalta, joka on ystävällisesti tarkastanut luvut 2 - 4, josta hänelle vilpittömät kiitokseni. Geologian asiantuntijalta saamani apu on ollut minulle erityisen tärkeää, koska tällä alueella olen maallikko; oma erikoisalani, lääketiede on geologiasta yhtä kaukana kuin itä on lännestä. Samaa voidaan sanoa siitä, mitä ensimmäinen luku käsittelee, eikä sen sanoma olekaan omaani. (Lähteinä lähinnä Williams, Hartnett: *Dismantling the Big Bang*, sekä kreationististen astrofyysikkojen artikkeleita *Journal of Creation* tiedelehdestä ja *Creation Magazine* aikakauslehdestä.)

Jyväskylässä syyskuussa 2013

Mikko Tuuliranta

LUKU 1

Mitä ihminen *tietää* maailmankaikkeuden synnystä ja iästä?

BIOS 1 ensimmäisen luvun ensimmäisen osion otsikko kuuluu:

”TÄHTIÄ SILMISSÄSI - ELI MISTÄ ELIÖIDEN SISÄLTÄMÄT ALKUAINEEET OVAT PERÄISIN”

Sitten esitetään muun muassa seuraavanlaisia väittämiä:

”Noin 12 - 15 miljardia vuotta sitten tapahtui tieteen nykyäsityksen mukaan alkuräjähdyks. ”Pienenä alkuatomina”, erittäin tiiviinä kasaamana ollut aine levisi kaasuna ja pölynä* maailmankaikkeudeksi. Tähdet ja niitä kiertävät planeetat syntyivät vähitellen ainepyörteiden tiivistyminä.”

”Tähdet eivät kuitenkaan elä ikuisesti, vaan ne tulevat ennemmin tai myöhemmin tiensä päähän. Silloin ne räjähtävät, ja niiden sisällä olevat alkuaineet leviävät ympäröivään avaruuteen. Alkuaineet ovat jälleen uusien tähtien ja planeettojen raaka-ainetta. Koko meidän aurinkokuntamme, siis Aurinko ja sitä kiertävät planeetat, on syntynyt noin 4,6 miljardia vuotta sitten alkuaineista, jotka levisivät avaruuteen alkuräjähdyksessä syntyneistä ja sittemmin räjähtäneistä tähdistä. Voidaankin sanoa, että olemme tähtien lapsia” (s. 8-9).

*Pölyä piti syntyä vasta myöhemmissä supernovaräjähdyksissä; alkuräjähdyksestä piti syntyä vain atomista (ei molekylaarista) vetyä ja heliumia, kenties hieman deuteriumia ja litiumia. Aiheesta enemmän tuonnempana.

Mitä tällainen runous – ”tähtiä silmissäsi” ja ”tähtien lapsia” – tekee biologian oppikirjassa ja siihen piilotetuissa uskomuksissa? Kimmokkeeni tämän luvun kirjoittamiseen olikin tällaiseen metaforaan piilotetun sanoman ongelmallisuus ja arvoituksellisuus (vaikka vain haluttaisiinkin tuoda esiin ”tieteen nykyäsitystä”). On kuitenkin tunnustettava, että peruskoulutukseni puolesta olen kaikkea muuta kuin pätevä tieteellisesti arvioimaan alkuräjähdysteoriaa ja sitä kenties seuranneita ilmiöitä. (Mutta samaa voitaneen sanoa koulubiologian oppikirjojen kirjoittajistakin.) Tämä luvun sanoma perustuukin täysin ulkomaisten, toisinajattelevien kosmologioiden ja fyysikkojen laatimiin artikkeleihin ja kirjoihin, joihin viitataan (puuttumalla myös ”tylsiin yksityiskohtiin”). Joka lauseeseen en kuitenkaan ole ryhtynyt liittämään lähdettä. Ne, joissa lähdettä ei erikseen ole mainittu, ovat lähes kaikki *Journal of Creation*-tiedelehden artikkeleista vuosilta 1993 – 2013. – Tämä luku voidaan siis niin halutessa tulkita myös auktoriteetteihin vetoamiseksi.

Ajan luonne: ikuinen vai historiallinen?

Kauas uudelle ajalle saakka uskottiin yleisesti, että maailmankaikkeus on ikuinen, vakaa ja muuttumaton. Monet Kreikan filosofit, mm. Aristoteles, vierastivat luomisajatusta. Heidän mielestään ajatus luomisesta johti jumalien roolin liialliseen korostukseen. He uskoivat, että maailma ja ihmiskunta ovat aina olleet olemassa ja jatkaisivat olemassaoloaan ikuisesti. Vain juutalaiset ja kristityt uskoivat, että Jumala loi maailman tietynä hetkenä, ei kovin kaukaisessa menneisyydessä: Luomiskertomus alkaa ”alusta”, ”ensimmäisestä päivästä”. Sananlaskujen kirja kuvailee ajan luonteen historialliseksi:

”Herra loi minut kättensä esikoiseksi, ensimmäiseksi teoistaan, ennen aikojen alkua. Iankaikkisuudesta minä olen asetettu olemaan, alusta asti, hamasta maan ikiajoista... kun hän ei vielä ollut tehnyt maata, ei mantua, ei maanpiirin tomujen alkuakaan” (8:22-26, vanha käännös, korostus allekirjoittaneen).

Tämän mukaan ajalla on ollut alku ja näin on Raamatun vaikutuspiiriin kuuluneissa kulttuureissa uskottu. Raamatun mukaan ajalla on myös loppu:

*”Ja enkeli, jonka minä näin seisovan meren päällä ja maan päällä, kohotti oikean kätensä taivasta kohti ja vannoi hänen kauttansa, joka elää aina ja iankaikkisesti, hänen, joka on luonut taivaan ja mitä siinä on, ja maan ja mitä siinä on, ja meren ja mitä siinä on, **ettei enää ole oleva aikaa**” (Ilm. 10:5-6, vanha käännös, korostukset allekirjoittaneen). (Ajan loppumiseen viitataan muissakin yhteyksissä.)*

Uuden ajan alussa saksalainen filosofi Immanuel Kant (1724 - 1804) pohti ongelmaa maailmankaikkeuden ikuisuudesta tai mahdollisesta alkuhetkestä vaikeaselkoisessa teoksessaan *Puhtaan järjen kritiikki*. Kant kutsui näitä kysymyksiä *antinomeiksi* eli ristiriitaisiksi, koska hänen mielestään molempia vaihtoehtoja, teesiä ja antiteesiä, voitiin perustella yhtä hyvin. Hän teki kuitenkin virheen siinä, että hänen teesinsä ja antiteesinsä perustuivat samaan oletukseen, että *aika ulottuu äärettömän kauas menneisyyteen* riippumatta siitä, onko maailmankaikkeus ollut ikuisesti olemassa vai ei. Hän ei ymmärtänyt, että *aikakäsitys saa merkityksensä vasta maailmankaikkeudessa*: Ennen maailmankaikkeuden olemassaoloa ei ollut aikaakaan – aikaa ei voinut olla olemassa, jos mitään ei ollut olemassa.

Alkuräjähdysteoria, Big Bang*

*Ajattelin käyttää isoja alkukirjaimia BB, koska se on niin ”Big”.

Tähtitieteen oma luomiskertomus alkoi hahmottua 1900-luvun alkupuoliskolla. Ensin Vesto Slipher havaitsi punasiirtymää eli valon aallonpituuden kasvua läheisten galaksien spektreissä vuonna 1916. Edwin Hubble (1889 - 1953) kiinnostui ilmiöstä ja vuonna 1929 hän havaitsi, että punasiirtymä galaksien spektreissä kasvoi säännöllisesti suhteessa niiden etäisyyteen. Hubble tulkitsi ilmiön dopplervaikutuksena, siten että galaksit kiitävät meistä pois päin - ja sitä nopeammin, mitä kauempana ne ovat. Tämä viittaisi siihen, että maailmankaikkeus laajenee.

Alkuräjähdysteoriaa, Big Bangia, Hubble ei kuitenkaan keksinyt. Sen teki belgialainen pappi ja astronomi Georges Lemaître (1894 – 1966), joka sai idean ”kosmisesta räjähdyksestä” vuonna 1931: Jos maailmankaikkeus laajenee, menneisyydessä se on ollut pienempi. Tästä taas voidaan *kuvitella*, että joskus kaukana menneisyydessä universumi on ollut pieni piste. – Lemaître teki punasiirtymästä ekstrapolaation eli laajennuksen hypoteettiseen *singulariteettiin*, ”kosmiseen munaan”, joka räjähti ja synnytti nykyisen laajenevan kosmoksen.

Tähtitieteelle Lemaîtren muna synnytti ongelman: Fysiikan lait eivät päde tällaisessa singulariteetissa; oli vaara, että kosmisen munan myötä fysiikka ajautuu halveksimaansa metafysiikkaan, ”fysiikan tuolle puolelle”, tai ainakin uuteen, tuntemattomaan fysiikkaan. Ja niin kävi: sitten Lemaîtren päivien fysiikka ei ole päässyt eroon pimeästä aineesta, pimeästä energiasta, kosmisesta inflaatiosta jne.

Lemaîtren ekstrapolaatio, singulariteetti, on kuitenkin pelkkä *idea*, päähänpisto, jolla ei ole mitään tekemistä empiiristen tieteiden kanssa. Loogista hänen ajattelussaan oli tietysti se, että jos

maailmankaikkeus laajenee tänään, on meidän Newtonin lakien mukaisesti oletettava, että se laajeni myös eilen – materia jatkaa liikettään, ellei jokin ulkoinen voima estä sitä. Mutta mikä sai sen liikkeelle, ja alkoiko kaikki singulariteetista, vai joistain muusta, onkin jo aivan toisen luokan kysymys.

Belgialaisen papin päähänpisto alkoi silti vaivata kosmologeja niin paljon, että he omivat filosofien ja teologioiden pohdinnat maailmankaikkeuden synnystä omakseen: Onko maailmankaikkeudella sittenkin ollut alku, kuten juutalaiset ovat väittäneet? Kosmologiaan syntyi uusi erikoisala, *kosmogonia*, joka alkoi tutkia maailmankaikkeuden synnyn arvoitusta. – Mutta onko kosmogonia enää empiiristä luonnontiedettä? – Ei ole; kosmogonia vetoaa toistuvasti tuntemattomiin, mutta todellisiksi oletettuihin tapahtumiin ja luonnonvoimiin, tuntemattomaan perustuvaan argumentaatioon (*argumentum ad ignorantum*). Silti alkuräjähdysteoriaa alettiin pian pitää ainoana hyväksyttävänä selityksenä maailmankaikkeuden olemassaololle.

Vaikka Stephen Hawking ei hyväksy ajatusta luomisesta, oli hänkin nuorempana sitä mieltä, että universumilla on ollut alku:

”Vaikka maailmankaikkeus näyttää jokseenkin samanlaiselta kaikissa suunnissa, se muuttuu vähitellen. Tästä päästiin perille vasta 1900-luvulla. Siihen saakka oli luultu, että maailmankaikkeus on aina pysynyt periaatteessa samanlaisena. Ajatus ikuisesta maailmankaikkeudesta johti kuitenkin eräisiin ongelmiin. Jos tähdet olisivat loistaneet ikuisesti, koko maailmankaikkeus olisi ehtinyt kuumentua tähtien lämpötilaan. Taivas olisi yölläkin yhtä kirkas kuin auringon pinta, koska joka suunnalla katse osuisi joko tähden pintaan tai tähtien hehkuvaksi kuumentamaan tomupilveen. Me kaikki tiedämme, että yötaivas on musta. Se on hyvin tärkeä havainto, sillä se osoittaa, että maailmankaikkeus ei ole voinut olla tällainen ikuisesti. Jokin syy** on saanut tähdet syyttymään aikana, joka ei ole äärettömän kaukana menneisyydessä. Siksi etäisimpien tähtien valo ei ole vielä edes ehtinyt meille saakka. Tämä selittää, miksi yötaivas ei ole sokaisevan kirkas. Jos tähdet olisivat olleet nykyisillä paikoillaan äärettömän kauan, mikä sai ne äkisti syyttymään miljardeja vuosia sitten? Millainen kello kertoi niille, että nyt on aika ruveta loistamaan? Tämä askarrutti Immanuel Kantin tapaisia filosofeja, jotka uskoivat ikuisen maailmankaikkeuteen” (Maailmankaikkeus pähkinänkuoressa).*

*Tämä viittaa entropian kasvuun ja ”ikuisen universumin” jo ajat sitten tapahtuneeseen varmaan lämpökuolemaan. Eräät kosmologit kuten Kari Enqvist ovat kuitenkin yrittäneet argumentoida tätä vastaan, mutta välttääkseni liiallisen rönsyilyn, ohitan tämän aiheen. Enqvistin retoriikka ei ole kovin vakuuttavaa: ”Entropiaa ja epäjärjestyksen käsitettä on käytetty kaikenkarvaisen retoriikan tukikeppinä. On mm. argumentoitu, että sen perusteella tiedämme ilman minkäänlaisia havaintoja, että maailma on iältään äärellinen ja että tapahtumien määrän voidaan näin ollen järjeillä olevan äärellinen (ja että siis täytyy olla olemassa ensimmäinen syy, joka on Jumala).” (Lisää Enqvistin kirjassa *Näkymätön todellisuus*. Yo. lainaus sivulta 294.)

**Kosmologit, mm. Hawking itse, ovat silti yrittäneet selittää, että loppujen lopuksi mitään syytä ei tarvittukaan – universumi vain pokahti olemattomuudesta. Tästä lisää tuonnempana.

Kun punasiirtymät ekstrapoloitiin kauas menneisyyteen, saatiin siis singulariteetti, pistemäinen maailmankaikkeus, jonka tilavuus oli nolla, lämpötila, tiheys ja painovoima *ääretön*. Mutta onko tällainen ekstrapolaatio tiedettä - tai edes mielekäästä? Mitä on sellainen, jonka tilavuus on nolla, mutta tiheys, painovoima ja lämpötila ääretön? – Maalaisjärki sanoo, että ei mitään.* Sellaista tuskin on ollut olemassa; singulariteettinen äärettömyys on ihmismielen luoma abstraktio.

*Tätä koskien voidaan tietysti esittää vastaväite, että jos tilanne vaikuttaa irrationaliselta, se ei kuitenkaan todista sen olevan mahdotonta. Näin on; esim. kvanttimekaniikassa on kokeellisesti todistettu asioista, jotka ”maalaisjärjellä” ajatellen ovat

mahdottomia. Äärettömyys on kuitenkin eri luokan kysymys – äärettömyys ei ole sama kuin jokin ”erittäin suuri luku tai määrä” – äärettömyys on ”lukujen tuolla puolen”. Äärettömyys on ihmismielen keksimä, konkretian tuonpuoleinen abstraktio.

Lempinimeään ”Big Bang” alkuräjähdysteoria ei saanut Lemaîtreltä, vaan brittiläiseltä astrofyysikko Fred Hoyle’lta, joka vastusti sitä ja halusi antaa sille pilkkanimen ”Suuri Pamaus”. Maailmankatsomukseltaan ateistinen Hoyle ei voinut sietää teoriaa, jonka mukaan maailmankaikkeudella olisi alku. Hänen mielestään se oli uskonnollista fundamentalismia. Muutamat Hoylen kollegat ovat samaa mieltä ja he uskovat, että universumin aika ulottuu äärettömän kauas molempiin suuntiin. Näin siksi, että ”*muuten olisimme joutuneet pohtimaan kauhistuttavaa kysymystä maailman luomisesta*”, Stephen Hawkingin sanoja lainatakseni. (Tästä lisää luvun lopussa.)

Maallikko kuvittelee, että Big Bangissa hetkellä nolla jokin äärettömän pieni ja tiheä massa räjähti tyhjässä kolmiulotteisessa avaruudessa singoten ainehiukkaset ympäri universumia. Kosmologit tarkoittavat Suurella Pamauksella kuitenkin jotain aivan muuta: Se tapahtui ei-missään, ei-millään hetkellä, yhtä aikaa ja kaikkialla; universumi laajenee sisäisesti ei-minnekään – ennen Pamausta ei ollut olemassa mitään. – Vaikka termodynamiikan ensimmäisen pääsäännön mukaan ainetta/energiaa ei voida luoda eikä hävittää; aineen ja energian summa on vakio. Saman toteaa loogisen ajattelun peruseriaatteisiin kuuluva *riittävän perusteen periaate*: Tyhjästä ei tule mitään; kaikella, mikä on olemassa tässä maailmassa, on jokin syy. – Silti kosmologit ovat melkein kilvan yrittäneet selittää kansalle, miten ei-mistään voi syntyä kaikki.

Big Bang ja kvanttifysiikka

Oppia ”ei-mikään synnytti kaiken”, on yritetty perustella kvantti-ilmiöllä. Siksi joudun käsittelemään hieman myös kvanttifysiikkaa, koska akausaliteettia, kaiken syntyä ei-mistään ei-mistään syystä on yritetty selittää sen eräillä uusilla tulkinnoilla.

Kvanttifysiikka syntyi 1900-luvun alkuvuosikymmeninä. Sana kvantti tulee kreikankielisestä termistä, joka tarkoittaa ”kuinka paljon”. Sen otti käyttöön saksalainen fyysikko Max Planck (1858 – 1947) vuonna 1900 huomattessaan, että energiaa ja ainehiukkasia ei voida jakaa mielivaltaisiin yksikköihin, vaan että ne esiintyvät porrastetusti tietyn suuruksina ”paketteina” eli kvanteina. Esim. elektroni voi esiintyä ytimen ympärillä vain tietyillä tasoilla noudattaen ns. Paulin kieltoääntöä. Fotoni syntyy kun elektroni siirtyy alemmalle portaalle menettäen energiaa, jonka se luovuttaa ympäristöön tietyn suuruksena pakettina. Myöskään aineen perushiukkaset eivät esiinny luonnossa mielivaltaisen kokoisina. Esim. neutronin massa ei voi saada mitä tahansa arvoja vaan on hyvin tarkasti määrätty. Tämä aineen ja energian porrastuneisuus on yksi traditionaalisen kvanttifysiikan neljästä peruskäsitteestä. Toinen on aineen ja energian hiukkas-aaltoluonne. Esim. elektronille voidaan laskea massa, mutta atomin ydintä kiertäessään se voidaan käsittää myös aaltona. Klassisessa fysiikassa valo on elektromagneettista säteilyä, mutta kvanttifysiikassa fotonia voidaan kuvata hiukkasena. Kolmannen peruseriaatteen loi Werner Heisenberg vuonna 1927 havaittuaan, että, emme voi samanaikaisesti tarkasti määrittää alkeishiukkasen, kuten elektronin asemaa ja nopeutta. Voimme arvioida niille vain tietyn todennäköisyyden, ns. kvanttitalan. Tämän takia alettiin puhua *kvanttiepämääräisyydestä* ja Heisenbergin *epätarkkuuseriaatteesta*. Epätarkkuus johtuu siitä, että mikrotasolla havainnointi on aina interaktiivista toimintaa eli mittaus vaikuttaa mitattavaan kohteeseen ja siten itse mittaustulokseen. Mitä tarkempi mittaus halutaan, sitä enemmän se vaikuttaa kohteeseen.

Neljäs periaate on Erwin Schrödingerin v. 1926 kehittämään monimutkaiseen matematiikkaan sekä aineen ja energian hiukkas-aaltoluonteeseen perustava tapa määrittää eräiden hiukkasten ominaisuuksia ja sijaintia. Tietylle hiukkaselle voidaan laskea ns. *aaltofunktio*, joka kuvaa sen ominaisuuksia. Poikkeuksellista näissä Schrödingerin yhtälöissä on se, että ne eivät perustu mihinkään teoriaan, mutta silti ne toimivat. Einsteinia nämä yhtälöt kiusasivat, eikä koskaan voinut täysin hyväksyä niitä.

Kvantti-ilmiöillä spekulointia

Markiisi Pierre Simon de Laplace (1749 - 1827) oli ranskalainen matemaatikko ja tähtitieteilijä, "arkkideterministi". Hän uskoi, että jos ainehiukkasten asemat, nopeudet ja suunnat tunnetaan, kaikki voidaan niiden perusteella laskea ja ennustaa tarkasti. Heisenbergin epätarkkuusperiaate vetäisi kuitenkin maton Laplacen deterministisen maailmankuvan puujalkojen alta. – Kaikki oli yhtäkkiä romahtanut epämääräiseen kvanttitilaan, jossa mitään ei voitu tarkasti määrittää tai ennustaa!

Mutta jos Heisenberg sai Laplacen kääntymään haudassaan, niin eräät kvanttifysiikan uudet tulkinnat saisivat Max Planckin tekemään samoin. Osa näistä uusista ja tunteita herättävistä tulkinnoista on liitetty New Age-ilmiöön, voodooihin ja TV-sarja *Star Treckiin*. Kaksi liittyy alkuräjähdysteoriaan. Ensimmäinen on ns. Casimir-ilmiö (ja kvanttifluktuaatio). Toinen on radioaktiivinen hajoaminen. Niiden *tulkintaa* on sanottu Big Bang-teoreetikkojen oljenkorreksi. Niillä voidaan teoretisoida materian spontaanista synnystä tyhjästä ja tapahtumista ilman syytä.

Koska kukaan ei tiedä, eikä voi selittää, mitä singulariteetti on ja mistä se on tullut, ovat jotkut teoreetikot turvautuneet näihin uusiin tulkintoihin. Casimir-ilmiön tulkinta tarkoittaa sitä, että ainetta voisi syntyä spontaanisti olemattomuudesta: Laboratoriotyhjiössä tehdyistä kokeista on näet voitu päätellä, että "tyhjiö poreilee virtuaalihiukkasia". Tällaiseen johtopäätökseen on tultu epäsuoraan siksi, että näennäisestä tyhjiöstä huolimatta sinne sijoitettuihin mittauslevyihin näyttää ajoittain kohdistuvan äärettömän pieni painevaikutus, joka saattaa olla virtuaalihiukkasten aiheuttama. Hiukkasia sanotaan virtuaalisiksi siksi, että niitä ei voida havaita suoraan, ainoastaan niiden vaikutukset voidaan mitata. Ne muodostuvat *aina* hiukkas-antihhiukkasparista, joka elää vain äärettömän lyhyen hetken eli Heisenbergin epätarkkuusperiaatteen salliman ajan ennen annihiloitumistaan.

Tämä ns. "laboratoriotyhjiö" ei kuitenkaan ole sama kuin *olemattomuus*, se "ei-mitään", jonka sanotaan edeltäneen alkuräjähdyttä. Laboratoriotyhjiö näet sijaitsee välttämättä siinä aika-avaruudessa, jota nimenomaan *ei ollut olemassa* ennen alkua. Nykyiseen aika-avaruuteen on mahdotonta luoda "olemattomuutta", "ei-mitään", koska aika-avaruuden perusominaisuus on, että se on jotain muuta kuin ei-mitään. Se sisältää mm. 600 neutrinoa kuutiosenttimetrissä, painovoimakentän, magneettikentän ja todennäköisesti myös fotoneja (ehkä myös pimeää ainetta ja pimeää energiaa?). Laboratoriotyhjiö ei siis ole sama kuin ns. vapaa avaruus. Vapaa avaruus on pelkkä kuvitteellinen paikka, jossa ei ole mitään kenttiä ja jossa ei siis ole vaikuttamassa mitään ulkoisia voimia. Ehkä sellainen sijaitsee jossain universumimme ulkopuolella. Emme kuitenkaan voi tehdä siellä kokeita. Niinpä aineen ja energian syntyä ilman syytä ei voida perustella Casimir-ilmiöllä, koska se tapahtuu Big Bangin synnyttämässä aika-avaruudessa. Ei ole siis mitään perusteita väittää, että virtuaalihiukkaset syntyvät *ilman syytä*. Termodynamiikan ensimmäinen pääsääntö "*Energiaa ei voida luoda eikä hävittää*", pätee yhä.

Virtuaalihiukkasten syntyä ja anhilaatiota sanotaan myös ”kvanttiheilahteluksi”. Kvanttiheilahtelu eli ”kvanttifluktuaatio” on siis todellinen kvanttimaailman ilmiö. Se tarkoittaa Heisenbergin epätarkkuusperiaatteen mukaista energiavaihtelua hiukkasen, tyhjiön tai muun fyysisen suureen kuten kentän perustilassa.

Yksittäisen radioaktiivisen ytimen ennustamaton ja näennäisesti ilman ulkoista syytä tapahtuva hajoaminen on myös liitetty Big Bang-filosofiaan. Tunnettu fyysikko Paul Davies spekuloi näillä ilmiöillä *New Scientist*-tiedelehdessä 27.4.1996 otsikolla ”The Day Time Began”. Hänen mukaansa ajan ja avaruuden spontaani synty on kvanttimekaniikan luonnollinen seuraamus. Daviesin mukaan ennustamattomuus ja akausaalisuus kuuluvat erottamattomasti luonnon syvimpään olemukseen. Nano/pikomaailman kvanttiepämääräisyyteen kuuluvat äkilliset ja ennustamattomat fluktuaatiot. Niillä ei näytä olevan mitään syytä, ne vain tapahtuvat. Ja koska kvanttitasolla näyttää olevan tapahtumia vailla syytä, miksei myös Big Bang ole voinut tapahtua ilman syytä ja poksauttaa universumia ei-mistään? Ennustamattomuudelle ja akausaalisuudelle ei hänkään silti osaa antaa sen konkreettisempia esimerkkejä todellisuudesta kuin elektronin oikullinen käyttäytymisen tai radioaktiivisen ytimen spontaanin hajoamisen. Kukaan ei tiedä, miksi esim. uraaniatomin ydin yhtäkkiä ja spontaanisti emittoi alfahiukkasen. Miksi se tapahtui nyt eikä vasta miljardin vuoden kuluttua? Miten alfahiukkanen pääsee tunneleittamaan ytimeä ulos ja voittamaan vahvan ydinvoiman ilman syytä, ikään kuin hiihtäjä voisi yhtäkkiä siirtyä tunturin toiselle puolelle ilman, että hänen ensin täytyy kiivetä sen harjalle? Näin kvanttimaailman ilmiöistä, joille emme vielä ole löytäneet selitystä, tehdään ekstrapolaatio, jolla selitetään koko universumin synty ilman syytä! Mieleen tulee Heisenbergin selitys, kun reportterit kyselivät häneltä syytä hänen tutkimusryhmänsä saamaan fysiikan Nobel-palkintoon (1932). Heisenberg selitti toimittajille syyn olevan siinä, että he onnistuivat ratkaisemaan ongelmat lakaisemalla ne maton alle!

Kausaliteettia ei kuitenkaan voida lakaista maton alle vain siksi, että epävakaitten ytimien hajoamiselle ei toistaiseksi tiedetä syytä. Jotkut kvanttifysikot kuitenkin selittävät, että syy ei ole tiedon puutteessa, vaan siinä akausaalisuus todellakin on *tosiasia*. – Väite ei ole saanut kaikkia vakuuttuneiksi; tiedemiehet ovat aikaisemminkin esittäneet omia mielipiteitään lopullisina totuuksina. Sille epäilylle, että epävakaitten ytimien hajoamiselle on olemassa jokin luonnollinen syy, antaa tukea se, että eräitten ydinten hajoamisnopeutta voidaan säädellä. Esim. rhenium-187 beettahajoamista voidaan kiihdyttää miljardikertaiseksi ionisoimalla sen elektroniverhoa. Toriumin hajoamista on voitu nopeuttaa kavitaatiolla. Auringon neutrinosäteily vaikuttaisi nopeuttavan joidenkin isotooppien hajoamista jne. Todennäköisesti sadan vuoden kuluttua tiedämme enemmän fysiikasta ja ehkä tiedämme syyn, joka saa epävakaitten ytimien hajoamaan nyt eikä vasta huomenna. Ehkä silloin hymähdetään väitteelle, että maailmassa tapahtuu asioita ilman syytä.

Näistä vielä puutteellisesti tunnetuista ilmiöistä ei pitäisikään mennä tekemään sellaisia johtopäätöksiä kuin koko maailmankaikkeuden poksauttamista ei-mistään eikä mistään syystä. Teoreetikot ovat syyllystyneet tässä eräänlaiseen aukkojen jumala-harhaan: Kun jollekin ilmiölle ei tiedetä syytä, selitetään, ettei mitään syytä olekaan. Davies myöntääkin kiusallisen ongelman olemassaolon: Koska aika-avaruus on gravitaatioilmentymä, kvanttiteoria universumin synnyn syynä on hiekalle rakennettu, koska kvanttifysiikkaa ei voida yhdistää gravitaatioon. (Tässä esim. Higgsin bosoni voisi olla apuna ja siitä tuonnempana). Tämä edellyttäisi Kaiken Teoriaa eli täydellistä yhtenäisteoriaa, jossa nämä kaksi luonteeltaan täysin erilaista asiaa pitäisi pystyä sulattamaan yhteen: Nykyinen kvanttiteoria sisältää väistämättä epätarkkuuden ja sattumanvaraisuuden, mutta gravitaatio ei sellaista salli. Gravitaatio hallitsee maailmankaikkeutta, eikä

kukaan tiedä, miten kvanttifluktuaatio olisi voinut synnyttää sen. Yleisen suhteellisuusteorian perustana olevana ja aika-avaruuden ominaisuudet määräävänä painovoima on ja näyttää pysyvän maailmankaikkeuden eräänä suurimpana ja syvimpänä mysteerinä. Daviesin mukaan pientä toivoa kvanttifysiikan ja yleisen suhteellisuusteorian yhdistämisestä voisi tuoda ns. supersäieteoria, jonka mukaan materia muodostuisi äärettömän pienistä, 10-ulotteisista säikeistä. Se kuitenkin synnyttäisi vielä suurempia ongelmia, koska näin pienissä mittakaavoissa nämä ylimääräiset ulottuvuudet tulevat merkityksellisiksi ja meidän tuntemamme fysiikka ei enää toimisi. Sitä paitsi nk. Planckin mittakaavassa, joksi on arvioitu 10^{-35} metriä, yleinen suhteellisuusteoria ja kvanttifysiikka alkavat lyödä toisiaan korville. Samaan hengenvetoon Davies kuitenkin toteaa, että huolimatta näistä ”teknisistä ongelmista”, voidaan silti todeta, että kun aika ja avaruus saadaan kytkettyä kvanttiperiaatteeseen, aika-avaruudelle tarjoutuu välittömästi tilaisuus ”kytkettyä päälle” eli pokahtaa esiin tyhjästä (*from nothing*) ilman taustalla vaikuttavia kausaalisia syitä täysin sopuosinnussa kvanttifysiikan kanssa! (Tyhjällä Davies ei siis tarkoita kvanttityhjiötä, joka on paljon enemmän kuin ei-mitään.)

David Darling kommentoi Daviesin kirjoitusta myöhemmin samassa lehdessä (*New Scientist*) otsikolla ”On creating something from nothing”:

”Se mikä on iso juttu – todella iso – on se, miten nyhjäistä tyhjästä. Älä anna kosmologien hönäyttää itseäsi. – Heilläkään ei ole asiasta mitään aavistusta huolimatta siitä, että he kovasti puuhastelevat saadakseen itsensä ja muut vakuuttuneiksi, että se ei todellakaan ole mikään ongelma. ’Alussa’, he sanovat, ’ei ollut mitään – ei aikaa, ei avaruutta, ei ainetta eikä energiaa. Mutta sitten tuli kvanttifluktuaatio, josta...’ Huh! Huh! Käske heidän lopettaa tähän. Ymmärrätkö, mitä tarkoitan? Ensiksi ei ollut mitään ja sitten yhtäkkiä olikin jotain. Kosmologit yrittävät yhdistää nämä kaksi kvanttifluktuaatiolla, epävarmuuden värinällä, josta kaikki kipinöi. Sitten he häipyvät – ja ennen kuin olet ehtinyt edes huomata – he ovat vetäisseet sata miljardia galaksia kvanttihatustaan!”

Jotkut kosmologit ovatkin sitä mieltä, että alussa kuitenkin oli jotain muuta kuin ei-mitään. Esim. kvanttityhjiöstä pokahtamisen ajatuksen esitti fyysikko Edward Tryon vuonna 1973. Hänen mukaansa aika-avaruus on ikuista, mutta aine ei. Tryonin mukaan aine ilmestyisi yhtäkkiä jo ennalta olemassa olevaan ja selittämättömään tyhjiöön kvanttifluktuaatioiden aiheuttamana. Mutta esim. Daviesin mielestä tällaista harhaanjohtavaa kerettiläistä teoriaa on vastustettava, koska se antaa käsityksen, että universumin synnylle olisi olemassa jokin syy.

”Kellojen käynti alkaa vaihdella villisti ja arvaamattomasti eikä enää lainkaan ole selvää, mikä on ennen ja mikä jälkeen. Syyn ja seurauksen välinen suhde rikkoutuu ja aika sulaa pois” (Kari Enqvist. *Kosmoksen hahmo*).

Näin on siis todistettu, että syyn ja seurauksen laki on pätemätön ja Tuomas Akvinolaisen ensimmäistä syytäkään ei ole olemassa?

Jos joku haluaa tarkemmin tutustua siihen, miten riittävän perusteen periaatteen vastaisesti tyhjästä voidaan nyhjäistä, voi aloittaa vaikkapa Stephen Hawkingin fiktiivisillä kirjoilla ja tutustua braanimaaailmihin. Esim. musta aukko voi Hawkingin mielestä haihtua toiseen braaniin, joka edustaa jotain tuntematonta ulottuvuutta. Silloin tuossa haamubraanissa asuvat oliot kokisivat ilmiön siten, että

ainetta syntyy tyhjästä, kun mustan aukon painovoimakenttää siirtyy heidän ulottuvuuteensa ja muuttuu siellä materiaksi. Olisiko meidän universumimme syntynyt tuollaisesta haamubraanista? Jos on, onko meillä oikeutta kysyä, että mistäs tuo haamubraani sitten oli tullut? Jos kysymys sallitaan, voimme vain todeta, että yhden universumin sijasta Hawkingilla onkin nyt selitettävänä kaksi universumia.

”Hawkingin kirja Ajan lyhyt historia on kiehtova niiden mielestä, jotka eivät ole sitä lukeneet ja käsittämätön niiden mielestä, jotka ovat lukeneet” (Berlinski, s. 98).

Saksalaisen filosofi Gottfried Leibnizin (1646 – 1716) mielestä suurin ihme on se, että jotain on olemassa sen sijaan, että mitään ei olisi olemassa.

Alkuräjähdyksen kaasuista ei olisi voinut syntyä edes pölyä, saati sitten maailmankaikkeutta tähtineen ja galakseineen.

Ennen Pamausta ei siis ollut olemassa aikaa, ei avaruutta, ei edes tyhjiötä, jonne maailmankaikkeus olisi voinut laajeta. Maailmankaikkeuden laajeneminen ei siis ole aineen ja energian matkaa ympäröivään tyhjiään avaruuteen vaan sen *sisäinen* ominaisuus. Tästä käytetään termiä *kosminen ekspansio*.

Ym. kirjassaan *Ajan lyhyt historia* Hawking kuin ohimennen tunnustaa että Big Bang-teoriaan liittyy *muutamia keskeisiä ongelmia*:

*”Hyvin kuumasta alkutilasta lähtevä ja laajetessaan jäähtyvä maailmankaikkeuden malli on sopuinnassa kaikkien havaintojemme kanssa. Se jättää kuitenkin **muutamia keskeisiä kysymyksiä avoimeksi**”* (korostus allekirjoittaneen).

Mitä nuo *muutamia keskeiset kysymykset* sitten ovat? – Eivät sen vähemmän merkityksellisiä kuin tähtien, planeettojen ja galaksien synty. Ilman niitä maailmankaikkeudessa ei olisi edes pölyä vaan pelkkiä vety- ja heliumatomeja. Korostan, että *Big Bangin selitysvoima loppuu viimeistään siihen, kun räjähdys on tapahtunut ja laajenevasta ja kylmenevästä plasmapiilvestä on päässyt syntymään vety- ja heliumatomeja*. Että tästä saataisiin syntymään tähdet, planeetat ja galaksit, olisi keksittävä ilmiöitä, jotka toimivat *päinvastaiseen suuntaan* kun alkuräjähdyks.

Galaksien syntyyn liittyen voidaan esittää kaksi kysymystä:

1) Mikä sai ”alkupilven” hajoamaan galaksien kokoisiksi alayksiköiksi?

Vakiovastaus on ”kvanttifluktuaatio”. Teorian mukaan alkuvaiheen kvanttifluktuaatio aiheutti siis ”kvanttiepämääräisyyttä” ja synnytti alkumaailmankaikkeuteen vaarallisia tiheysvaihteluja, joiden vaikutuksesta juuri räjähtänyt kosminen muna olisi romahtanut mustaksi aukoksi. Tämä koettiin suureksi ongelmaksi. Niinpä keksittiin *kosminen inflaatio*, Bigger Big Bang, ”Suuren Pamauksen Pamaus”, joka ratkaisi tilanteen räjäyttämällä alkumaailmankaikkeuden vielä suuremmaksi silottaen samalla kaiken vaarallisen kvanttiepämääräisyyden tasaiseksi puuroksi. (Idea keksi fyysikko Alan Guth vuonna 1979.) Inflaatioteorian mukaan alkumaailmankaikkeus laajeni viisikymmentä kertaluokkaa (10^{50}) suuremmaksi alle 10^{-33} sekunnissa.

Mutta kun alkoi käydä ilmi, että kosmisen inflaation jättämästä jäljestä tuleekin liian tasaista, keksittiin, että myös inflaatio alkoi "lepattaa" (fluktuoidea) ja "rypyttää" alku-universumia takaisin vähemmän homogeeniseksi. Näin lepatus synnytti uudelleen "tiheysvaihteluja" ja "tiivistymiskeskuksia", "valuvikoja", joista galaksit syntyivät. Tunnettu astrofysikko Joseph Silk yrittää saada tarinan paremmin uskottavaksi vetoamalla "pitkiin ajanjaksoihin": Alkutilan kvanttiepämääräisyydestä ja inflaatiovaiheesta jäi "tähteeksi" hyvin pieniä tiheysvaihteluja, jotka *pitkien aikojen kuluessa voimistuivat*. Hänen kollegansa John Hartnett on täysin erimieltä. Hartnettin mukaan tiheyserojen olisi kosmisesta ekspansiosta johtuen pitänyt edelleenkin *laimentua* (Williams, Hartnett, s. 131). Hartnettin mukaan jo neljän kertaluokan inflaatio eli universumin laajeneminen 10 000-kertaiseksi olisi aiheuttanut sen, että jäljestä tulee niin tasaista, että mikään kvanttifluktuaatio ei olisi pystynyt "rypyttämään" universumia galaksien siemeniksi (s. 121 - 124).

2) Miksi alkupilvestä ei syntynyt pelkkiä galaksin massan suuruisia supertähtiä, vaan galakseja miljardeine tähtineen?

Tähänkin on sama vakiovastaus: kvanttifluktuaatio. Tärkeää ei ehkä olekaan, että tähtien, planeettojen ja galaksien synnylle löydettäisiin uskottava tieteellinen selitys; tärkeää on, että on *jokin selitys*, mikä tahansa, kunhan vain jotain kerrotaan. Normaalielämässä selitys tarkoittaa sitä, että jos henkilölle jokin ilmiö tai asia on tuntematon, joku toinen kuvaa sen jollain hänen tuntemillaan ja ymmärtämillään käsitteillä ja termeillä; selittäminen on *tuntemattoman kuvausta tunnetuin käsittein*. Mutta kosmologiassa *tuntematonta kuvataan tuntemattomin käsittein*: tuntematon selitetään tuntemattomalla kuten inflaatiolla tai pimeällä energialla.

Cristina Chiappini pohtii Linnunradan syntyä *American Scientist* -tiedelehden artikkelissa "The Formation and Evolution of the Milky Way" (Vol. 89, November/December 2001):

"Galaksimme on pitkälle kehittynyt kokonaisuus... se on elegantti rakenne, joka on järjestynyt ja monimutkainen. Tällainen lopputulos on hämmästyttävä kun ottaa huomioon sen, että sen on oletettu syntyneen kuhmuraisestä kaasupilvestä. Ei ole ollenkaan selvää, miten universumi loi Linnunradan sellaisesta yksinkertaisesta alusta... Alkuperätutkimus on taidetta osata vetää riittävät johtopäätökset riittämättömästä todistusaineistosta."

Miten riittämättömästä todistusaineistosta voidaan vetää tieteellisesti uskottavat, riittävät johtopäätökset? Sitä Chiappini ei kerro. Samaa päiviteltiin vuosikymmen myöhemminkin (ja edelleen): "Galaksit ovat monimutkaisia rakenteita ja me emme todellakaan ymmärrä, miten ne syntyivät. Se on todellinen arvoitus."^{28,29}

"Koska kaasu- ja pölypilvien aine on jakautunut epätasaisesti, tiheimmissä kohdissa on suurempi vetovoima, jolloin ne vetävät puoleensa lisää ainetta. Lopulta tiheet kohdat liittyvät yhteen ja tiivistyvät varsinaiseksi tähdeksi" (BIOS 1, kuvateksti sivulla 9).

Nyt herää kysymys, että tarkoittaako oppikirja "varsinaisella tähdellään" ensimmäisen sukupolven sukupuuttoon kuollutta tähteä (engl. *population III star*), vai sellaista, josta galaksit nykyään koostuvat. Alkuräjähdysteorian perspektiivistä katsottuna ensimmäisen sukupolven ja myöhempien sukupolvien

tähtien syntymekanismit ovat täysin erilaiset. Teoria tarvitsee ensimmäisen sukupolven tähtiä yhtä kipeästi kuin mitä biologinen evoluutioteoria tarvitsee ensimmäistä, yksinkertaista alkusoluaan. Evoluutioteoretikot kuten Ernst Mayr yrittävät ohittaa alkusolun synnyn mahdollisimman nopeasti ja huomaamattomasti viittaamalla ”lähteisiin” (joita ei ole). Mutta kun ensimmäisen (lisääntymiskykyisen) solun synty on näin ”selitetty”, jatko on jo hieman helpompaa vetoamalla mutaatioihin, valintaan, endosymbioosiin jne. Sama koskee tähtiä. Teorian kannalta ensimmäinen sukupolvi oli välttämätön, koska vain sen kautta voidaan selittää planeettojen ja elämän vaatimat raskaat alkuaineet kuten hiili, pii, happi ja rauta. Ensimmäisen sukupolven tähtien kuitenkin piti koostua vain siitä, mitä alkuräjähdyksellä oli tarjota: vetyä ja heliumia, kenties hieman litiumia ja deuteriumia. Vasta kun ensimmäinen sukupolvi rupesi supernovina räjähtelemään, alkoi syntyä raskaampia alkuaineita.

Ensimmäisen sukupolven syntymekanismi on kuitenkin pelkän mielikuvituksen varassa. Ongelma on siinä, että *syntyäkseen tähti tarvitsisi aikaisempia tähtiä* (kuten solun synty tarvitsee solua). Kuumen ja pelkistä vety- ja heliumatomeista muodostuvan, laajenevan pilven spontaani tiivistyminen tähdeksi on *fysiikan lakien vastainen tapahtuma*. Tähtiä muodostavan pilven pitäisi koostua vähintäänkin molekyyleistä tai pölyhiukkasista tai vielä isommista partikkeleista ja sen lämpötilan pitäisi olla matala. On kuitenkin arvioitu, että tuohon aikaan vety-heliumpilven lämpötila oli ainakin sata kertaa liian korkea ja että siinä tuskin oli lainkaan molekyylejä. Helium ei voi lainkaan esiintyä molekylaarisessa muodossa, ja vetymolekyylienkin muodostuminen vaatisi pintoja kuten pölyhiukkasia tiivistymiskeskuksina.

Niinpä kosmologit joutuvat vetoamaan tuntemattomaan, eikä heillä ole juuri muuta tarjottavaa kuin mystiset ”tiheysheilahtelut” (engl. *density fluctuations*).³³

Kosmologit puhuvat Jeansin minimimassasta (M_J), joka tarvitaan, että tähti voisi spontaanisti tiivistyä kaasupilvestä. James Jeans oli brittiläinen 1900-luvun alun fyysikko, joka pohti tähtien syntyä. Hän otti mukaan käsitteen ”painovoimaromahdus”. Hän laskeskeli, että jos suurella kaasupilvellä ei ole riittävää painetta mutta paljon massaa, painovoima voisi päästä voitolle ja romahduttaa pilven tähdeksi.

Jeansin yhtälöissä otetaan huomioon pilven koko, lämpötila, tiheys ja paine. On kuitenkin ilmeistä, että Big Bangissa syntyneet vety- ja heliumpilvet eivät pystyneet saavuttamaan Jeansin kynnystä alkutilan kvantti- tai tiheysheilahteluista huolimatta. Näin siksi, että gravitaation aiheuttama vetovoima on atomi- ja molekyyllitasolla olematon verrattuna atomien liike-energiaan: yhteen törmätessään ne vain kimpoavat erilleen, eivät tartu toisiinsa. Tiedetään, että esim. Kuun vetovoima on liian pieni, että se voisi sitoa vapaat kaasumolekyylit pinnalleen ja saada ilmakehän. Että kaasumolekyylit tarttuisi toiseen kaasumolekyyliin, niiden välillä pitäisikin vaikuttaa vähintään yhtä suuri vetovoima, jonka maapallo aiheuttaa. Ja mitä korkeampi lämpötila, sen suurempi liike-energia: Jos kaasupilvi alkaisikin tiivistyä, sen paine ja lämpötila kasvaisivat jolloin gravitaation vaikutus kumoutuisi.

Tässä prosessissa täytyy erottaa toisistaan pelkistä atomeista koostuvat kaasupilvet ja sellaiset, jotka sisältävät molekyylejä tai pölyä tai molempia. Viim. mainitun tiivistyminen saattaa onnistua jo helpommin ja sellaisia pilviä on nykyisessä maailmankaikkeudessa paljon. Kuitenkin, koska vetyä, heliumista puhumattakaan, ei mitään todennäköisimmin esiintynyt lainkaan *molekyylimuodossa*, on ongelma ensimmäisen sukupolven tähtien kohdalla hankalampi: Jeansin kriittisen massan arvo riippuu siis kaasupilven lämpötilasta ja tiheydestä. Esim. Wikipedia puhuu tässä yhteydessä vain tähtien välisistä

kaasu- ja pölypilvistä, ja arvioi että niidenkin pitäisi olla ainakin tuhansia tai kymmeniä tuhansia kertoja Auringon massaa suurempi, että kriittinen arvo voitaisiin saavuttaa. Mutta mitä tulee alkuräjähdyksen jälkeiseen vety- ja heliumpilveen, on arvioitu, että sen massan olisi pitänyt olla jopa 100 000 Auringon massaa, että se olisi voinut synnyttää ensimmäisen sukupolven tähden. Tällaisesta massiivisesta tähdestä olisi kuitenkin melkein saman tien syntynyt pelkkä valtaisa musta aukko (eli universumi koostuisi vain mustista aukoista). (Suurimpien havaittujen tähtien massan on arvioitu olevan enintään 120 Auringon massaa.)

Niinpä yhtälöihin otettiin mukaan pimeä aine, jolloin ensimmäisen sukupolven tähtiin arvioitiin tarvittavan vain sadan Auringon massan pilviä. Mutta niistäkin olisi syntynyt supernovaräjähdyksissä liian paljon mustia aukkoja: joka poksahduksella olisi syntynyt musta aukko, jonka massa olisi ollut kymmenen Auringon massaa. Niinpä pimeää ainetta lisättiin ja saatiin sopivamman kokoisia tähtiä (3 – 16 Auringon massaa).

Näistä ensimmäisistä suurista ja lyhytikäisistä vety- ja heliومتähdistä piti sitten supernovaräjähdyksen kautta syntyä useita uusia lyhytikäisiä tähtisukupolvia. Vasta niiden kautta olisi päässyt muodostumaan pienempiä, vakaita ja pitkäikäisiä "metallisia tähtiä"* kuten Aurinko sekä syntetisoitunut riittävästi raskaita alkuaineita kiviplaneettoja ja elämää varten.

*Nykyään universumissa on koostumukseltaan kahdenlaisia tähtiä. Toisissa, kuten Auringossa on melko runsaasti raskaita alkuaineita ja siksi niitä kutsutaan "metallisiksi". Suurin osa tähdistä on "metallisia" ja englanninkielessä niistä käytetään myös nimitystä *Population I Stars*. Niistä, joissa raskaita aineita on vain vähän, niistä käytetään nimitystä *Population II Stars*.

Alkuräjähdysteoriassa on siis kaksi täysin erilaista kertomusta ja tähtityyppejä. Ensimmäisen sukupolven kadonneet tähdet ja ne, joita nyt näemme. Nykyisistä n. 90 % kuuluu ns. Hertzsprung-Russell – diagrammin pääsarjaan. Valtaosa kaikista tähdistä on heikkoja K- ja M-spektriluokan pääsarjan tähtiä ja niistä 70 % tai enemmänkin on pitkäikäisiä, massaltaan alle 0,8 Auringon massaa. – Mutta ensimmäisen sukupolven tähdet eivät voineet olla sellaisia. Jos olisivat olleet, ne olisivat palaneet hitaasti ja niitä pitäisi olla vieläkin ja paljon, mutta niistä ei ole havaintoja. Niinpä kosmologit hyppäävät tämän vaiheen yli ja selittävät vain myöhempien sukupolvien syntyä.

Ensimmäisen sukupolven tähtien synty siis kuitataan lyhyesti vetoamalla tuntemattomaan – tuntematonta selitetään tuntemattomalla - tässä tapauksessa siis tiheysheilahteluilla ja pimeällä aineella, joita tarvitaan, että kriittinen gravitaatio voitaisiin saavuttaa. Kukaan ei tosin tiedä, mitä pimeä aine on, koska se määritelmänsä mukaan on näkymätöntä. (Pimeän aineen hypoteesi saa kuitenkin tukea eräiden galaksien ja tähtien selittämättömistä liikkeistä; niistä voidaan epäsuorasti päätellä, että niihin saattaa vaikuttaa jokin meille tuntematon voima, mutta en käsittele sitä tässä.) Pimeää ainetta tai ei, ensimmäisen sukupolven tähdet ovat hukassa. *Yhtään sellaiseksi sopivaa ei ole löytynyt*. Niiden spektristä pitäisi löytyä vain vetyä ja heliumia, mutta sellaisia ei ole.*

*Elokuussa 2011 European Southern Observatory raportoi tiedelehti *Nature* uudesta löydöstään, kevyestä tähdestä (SDSS J 102915+ 172927), joka koostuu melkein yksinomaan vedystä ja heliumista. Kirjoittaja, Elisabetta Caffau kertoi lehdistötiedotteessa, että teorian mukaan tällaista tähteä ei ole olemassa, koska sillä on liian vähän massaa eikä juuri lainkaan raskaampia alkuaineita kuten metalleja. Pelkkä pieni vety- ja heliumpilvi ei voisi koskaan itsestään muodostaa tällaista tähteä. Caffaun mukaan uuden löydön selittämiseen tarvittaisiin "uutta fysiikkaa". (Caffau E. *et al.* An extremely primitive star in the Galactic halo. *Nature* 2011,477;7362:67-9.) (Kaikkien ensimmäisen sukupolven puhtaiden vety/heliومتähtien piti siis olla suuria.)

Muita kysymyksiä

Nykyisten tähtien synty

Vaikka Suuresta Pamauksesta olisikin syntynyt ensimmäisen sukupolven tähtiä, ei nykyisten tähtien synnyn selittäminen olisi sittenkään helppoa. *BIOS 1:n* mukaan silmissämme pitäisi olla tähtien pölyä; silmiemme, kuten Auringonkin, piti syntyä ensimmäisen polven ja sitä pian seuraavien tähtipolvien pölystä niiden räjähdeltä supernoviksi. Mutta miten tuhansia kilometrejä sekunnissa laajeneva supernovapilvi voisi kääntää suuntaansa ja tiivistyä uudelleen tähdeksi? Vakioselitys on, että ”läheisyydessä tapahtunut toisen supernovan räjähdys aiheutti ensimmäiseen paineaallon, jolloin siihen syntyi tiivistymiskeskus”. Näin tuskin on - moni epäilee: olisi ilmeisesti vaadittu useita lähes samanaikaisia ”lähiräjähdyskeskuksiä” eri puolilta, jotta laajeneva pölypilvi olisi alkanut tiivistyä. Linnunradassamme on noin sata miljardia tähteä, mutta vain pari sataa supernovajäännettä. Niinpä myöhempienkin tähtisukupolvien spontaani synty vaikuttaa melko mahdottomalta, mutta ei ehkä ole täysin poissuljettu. Esim. oman galaksimme massasta noin 3 % on kaasua ja pölyä, joista teoriassa voisi syntyä tähtiä. Ne pilvet, joissa tähtiä väitetään syntyvän, ovat kuitenkin erittäin kuumia ja loistavat valoa eli niiden paine ja liike-energia ovat suuria. Lisäksi oletettua tiivistymistä häiritsevät voimakkaat turbulenssit, ionisoiva säteily ja siitä syntyneet magneettikentät. Niinpä teoria joutuu toistuvasti vetoamaan ”läheisiin supernovaräjähdyskeskuksiin”.

Supernovajäänteitä on siis havaittavissa galaksissamme vain parisen sataa, mikä on aivan liian vähän, jos se on 13 miljardin vuoden ikäinen. Joka vuosi sattuu pari – kolme uutta novaräjähdystä. Missään ei kuitenkaan ole havaittu niihin liittyviä viitteitä uuden tähden syntyyn mahdollisesti johtavasta kaasun komppoitumisesta (josta käytetään englanninkielistä termiä *priming*). Joissain tähtisumuissa väitetään olevan syntyviä tähtiä kun kuumaa kaasua näyttää syökyvän ”prototähden”. Hartnett kysyy, että miksi kyseessä ei voisi olla myös vanha tähti, joka fysiikan lakien mukaan vain vetää puoleensa kaasua ympäröivästä pilvestä (s. 147). Voi silti olla, että jokin kaasupilvi on nyt tiivistymässä tähdeksi. Sillä ei kuitenkaan ole mitään tekemistä maailmankaikkeuden synnyn ja sen ensimmäisten tähtien kanssa.* Eikä (vastoin yleistä luuloa) kukaan ole koskaan havainnut yhtään syntyvässä olevaa tähteä tai kutistuvaa tähtisumua. Esimerkiksi Härän tähdistössä T-Tauri –nimisen tähden ympärillä on havaittu kuuma pölypilvi ja siitä on tehty johtopäätös, että kyseessä saattaa olla syntyvä tähti. Todellisuudessa tilanne vaikuttaa olevan päinvastoin: T-Tauri on vanha epävakaa tähti, joka on hajoamassa, jolloin siitä sinkoaa pölyä ja kaasua.^{3, 4} Monet tähtisumut saattavat olla peräisin hajoavista tähdistä. Astronomit sanovatkin, että meillä on paljon havaintoja tähtien kuolemasta, mutta ei yhtään havaintoa tähden synnystä - tähden kuolema on paljon paremmin ymmärretty kuin sen synty.⁵

*Vitsi kertoo Nietzschen ja Jumalan välisestä keskustelusta: Nietzsche väitti, että hänkin pystyy luomaan ihmisen tomusta. Jumala sanoi: ”Hyvä on, voit yrittää.” Sitten Nietzsche alkoi yrittää. Tällöin Jumala huomautti eräästä tärkeästä seikasta: ”Luo kuitenkin ensin itse oma tomusi.”

Galaksissamme näyttäisi olevan 6 000 tähtisumua, jotka ovat kooltaan yli 100 000 Auringon massaa. Jos tällainen sumu tiivistyisi tähdeksi, siitä kuitenkin tulisi pian massiivinen musta aukko. – Mutta teorian erään aputeorian mukaan siitä syntyikin tähtijoukkoja; turbulenssi hajotti pilvinen pienimpiin osiin, ja kokonaisuudesta sitten syntyi mm. pallomaisia tähtijoukkoja. Tiedetään kuitenkin, että turbulenssi hajottaa kaasupilven eikä suinkaan muokkaa siitä tiiviitä ryppäitä, sellaista ylikondensoitunutta kaasua, joka ajautuisi painovoimamahduksen kriittiseen pisteeseen.

Pallomaisissa tähtijoukoissa voi olla jopa miljoona tähteä. Omituista niissä on se, että niissä *kaikissa* pienten, keskisuurten ja suurten tähtien prosentuaalinen jakauma on lähes sama. Jos sattumanvaraiset turbulenssivirtaukset olisivat hajottaneet niiden raaka-aineena olleet kaasun ja pölyn satoihin tuhansiin osiin, miksi jälki kaikissa tuntemissamme tapauksissa oli samanlainen, kysyy Hartnett ja on näkevinään niissä ”viitteitä suunnittelun suuntaan” (s. 148 – 150). Toinen ihmetysten aihe on se, että noin puolet galaksimme tähdistä on kaksoistähtiä, binaarisysteemeitä, jotka kiertävät toinen toistaan. Niiden kinetiikkaa sanotaan hyvin mutkikkaaksi. Esim. Sirius on kaksoistähti. Sirius A on kirkas ja kuuma pääsarjan tähti, Sirius B on valkoinen kääpiö. Historian tietojen mukaan Sirius B oli vielä tuhat vuotta sitten kirkkaasti loistava punainen jättiläinen. Mikäli tämä pitää paikkansa, tähtien evoluution aikataulu ei pidä paikkaansa (Williams, Hartnett, s. 143).

Lähellä Linnunradan keskustaa sijaitsee massiivinen ja tiheä kaasupilvi GO.253+0.016, jolla olisi teorian suomat edellytykset muodostaa tähti. Mitään merkkejä pilven kutistumisesta ei kuitenkaan ole havaittu.

Ensimmäisiä, puhtaita vety/heliumtähtiä ei ehkä ollutkaan olemassa. Niiden olettaminen osoittaa vain sen, että alkuräjähdysteoria ei pysty selittämään universumimme olemusta – sen selitysvaima päättyy laajenevaan vety- ja heliumpilveen.

Mistä elintärkeä fosfori tuli?

BIOS 1 (2008) kertoo, että fosforia syntyi supernovaräjähdyksissä ja että *fosfori on eräs maailmankaikkeuden yleisimmistä alkuaineista* (s. 8). Tämä ei pidä paikkaansa; fosfori näyttää puuttuvan maailmankaikkeudesta lähes tyystin, seikka, josta tutkijat ovat olleet ymmällään.¹¹ Eräs heistä, Enrique Maciá, kirjoitti *Chemical Society Reviews* -tiedelehdessä vuonna 2006, että satelliitteja ja muuta teknologiaa hyväksi käyttäen hän ja hänen tutkijatoverinsa tulevat syynäämään koko kosmoksen löytääkseen puuttuvan fosforin ja sen tien tähdistä maapallolle.¹² Miten elämä saattoi syntyä sattumasta ja välttämättömyydestä, jos DNA:n, RNA:n, ATP:n, solukalvojen jne. olennainen komponentti, fosfori*, puuttuu tähtien pölystä (josta meidän silmiemme olisi oppikirjamme mukaan pitänyt syntyä)? Fosfori on aika harvinaista myös maapallolla. Väestönkasvun myötä sen vähäisyyden pelätään johtavan yleismaailmalliseen nälänhätään, sillä se on tärkeä lannoite. Mistään prekambrisista eli elämän esiajan kerrostumista ei ole voitu löytää fosfori- tai edes tyypirikkaita esiintymiä, joiden pohjalta elämän peruspalikat olisivat voineet syntyä.

* 70-kiloisen ihmisen ruumissa on noin 600 grammaa fosforia.

Artikkelissaan ”Bioenergetics and Life’s Origins” Deamer ja Weber kirjoittavat, että on hyviä syitä, miksi fosfaattilla on keskeinen asema eliöiden energiataloudessa ja kehottavat tutustumaan Westheimerin katsaukseen ”Why nature chose phosphates.” (*Science* 1987,235:1173-8). Kirjoittajat toteavat, että tärkeä ja vielä vastaamaton kysymys on, miten fosfaatit saatiin mukaan elämän prosesseihin, koska epäorgaanista fosfaattia esiintyy lähinnä vain veteen liukenemattoman apatiitin muodossa.³⁴

Fosforin tietä tähtien pölystä silmiimme ei vaikuta löytyneen. Siksiköhän NASA ja *Science*-tiedelehti julkaisivat loppuvuodesta 2010 uutisankan Kalifornian Mono Lake-järvessä elävistä bakteereista, jotka fosforin sijasta käyttävät arseenia?³⁵

Arseeni kuuluu alkuaineiden jaksollisessa järjestelmässä samaan pystypylvääseen fosforin kanssa eli joiltain ominaisuuksiltaan ne muistuttavat toisiaan. Periaatteessa arseeni on myrky, koska se voi syrjäyttää fosforin, mutta myrkyllisyys tietysti riippuu arseenin pitoisuudesta. Jo yli 15 vuotta on tiedetty, että joissain olosuhteissa jotkut bakteerit voivat käyttää myös jonkin verran arseenia fosforin sijasta. Arseeni-yhdisteet vaikuttavat kuitenkin toimivan huonommin ja ovat epävakaampia.

NASA:n uutisankka vihjasi siihen suuntaan, että jopa näiden bakteerien (*gamma proteobacteria*) DNA:ssa olisi fosfaatin sijasta arseenirunko. Samalla vihjattiin, että ”löytö tukee ET-idea” (extra terrestrial life).

Kaikki eivät väitettä nielleet ja niinpä kaksi tiedemiesryhmää päätti tutkia asian itse. Tulokset julkaistiin samassa tiedelehdessä pari vuotta myöhemmin.³⁶ Niiden mukaan ko. bakteerien DNA:ssa ei havaittu arseenia ja alkuperäinen tutkimus kyseenalaistettiin muiltakin osiltaan. NASA ei kuitenkaan ole tietoa oikaissut, koska se tarvitsee ET:tä voidakseen jatkaa puuhasteluaan Mars- ym. projektiensa parissa. Samalla tavallahan kävi erään toisenkin uutisankan eli ALH84001-meteoriitin kanssa vuonna 1996. Sen piti olla peräisin Marsista ja siinä oli havaittu ”merkkejä mikrobien toiminnasta”. *Iltasanomatkin* uutisoi löydön ja (kuten jo ykkösosassa kerroin) haastatteli helsinkiläisiä kadunmiehiä: ”Onko Marsissa elämää?” – ”Totta kai – johan sen on tiedekin todistanut”, oli erään nuoren miehen vastaus. (Tätäköän ankkua ei tietääkseni ole oikaistu.)

Aurinkokunnan synty ja nebulaarihypoteesi

”Tähdet ja niitä kiertävät planeetat syntyivät vähitellen ainepyörteiden tiivistymänä” (BIOS 1, s. 8).

Nebulaarihypoteesi on kuitenkin fysiikanlakien vastainen tapahtuma, jonka myös havainnot kumoavat:

Hypoteesin mukaan vanhan tähden räjähdyksestä kehittyi kiekkomainen pyörivä pölypilvi, joka tiivistyi keskustähdeksi ja planeetoiksi. Pyörimisliike synnytti spiraaleja, joista planeetat syntyivät.

Aurinko muodostaa 99,86 % aurinkokunnan massasta, mutta sen momentti on vain 2 % aurinkokunnan momentista, vaikka nebulaarihypoteesin mukaan sen pitäisi olla melkein 100 %. Tämä tarkoittaa sitä, että kun pyörivän kaasukiekon massaa tiivistyy lähelle keskusaluetta, sen pyörimisnopeuden pitää kasvaa, koska momentin pitää säilyä. (momentti = massa x nopeus x massan etäisyys keskipisteestä.) Auringon pitäisi siis pyöriä hurjaa vauhtia, mutta pyörimisnopeus on niin hidas, että momentti on olematon. Auringon momentti siis kumoaa nebulaarihypoteesin. Sen kumoaa myös Auringon kallistuskulma, jos päiväntasaajatasona pidetään Maan ratatasoa (7 asteen ero). Jos se lasketaan Jupiterin mukaan, eroa on noin kuusi astetta. Nebulaarihypoteesin kumoaa myös Venus, joka pyörii vastapäivään eli eri suuntaan kuin Aurinko ja muut planeetat. Uranus puolestaan kierii rataansa pitkin eli sen etelänapa osoittaa Aurinkoon kuiden kiertäessä sen päiväntasaajaa. Niiden kiertorata on siis kohtisuorassa aurinkokunnan ratatasoon nähden. Neptunuksen kuun Tritonin kiertorata on retrogradinen eli vastapäiväinen. Jupiterilla on useita retrogradisia kuita. Jos aurinkokunta olisi syntynyt nebulaarihypoteesin mukaisesti, kaiken pitäisi pyöriä ja kiertää samaan suuntaan. Periaatteessa jo yksikin poikkeus riittää kumoamaan koko hypoteesin. Mutta naturalistit selittävät kaiken ”jälkitörmäyksillä”; aina kun jokin pyörii väärään suuntaan, on tapahtunut ”törmäys” jonkin muun taivaankappaleen kanssa, vaikka niiden todisteeksi ei ole osoittaa mitään. Uranuksen kuu Miranda on niin erikoinen, että sen naturalistinen synty on vaatinut kaksitoista törmäystä.¹⁶

¹⁷ Merkurius kyllä pyörii oikeaan suuntaan, mutta se on liian raskas. Niinpä massiivisen asteroidin on joskus täytyntä törmätä siihen ja räjäyttää sen kevyet aineosat taivaan tuuliin.

Jupiter on aiheuttanut astronomeille muutakin päänvaivaa: Sen syntyä on yritetty selittää jäällä. Jupiterin piti kehittyä kaasu- ja pölykiekosta kaukana Auringosta, jossa pääsi syntymään jääkiteitä. Niiden piti toimia ikään kuin liimana ja helpottaa Jupiterin tiiviin ytimen syntyä antaen sille samalla lisämassaa. Jupiter on jättiläismäinen kaasuplaneetta, ja on arvioitu, että kaasun kondensoituminen on vaatinut käynnistyäkseen tiiviin ytimen, jonka massan on täytyntä olla yli 20 Maan massaa. Planeetan ydintä on kuitenkin pystytty arvioimaan tarkemmin vasta 2000-luvun alkupuolella. Tulosten perusteella Jupiterin kiinteän ytimen massa on korkeintaan viisi Maan massaa. On myös mahdollista, että koko kiinteää ydintä ei olekaan olemassa. Planeettojen kehitysteoriaan paneutuneen astronomi Alan Boss'n mukaan "johtava planeettojen syntyteoria (nebulaarihypoteesi ja nukleosynteesi) on saanut tästä kuoliniskun".¹

Jos aurinkokunta olisi syntynyt pyörivästä pölypilvestä, planeettojen ratojen pitäisi olla ympyränmuotoisia, mutta ne ovatkin elliptisiä. Erityisesti komeetat ovat ongelmallisia. (Komeetoista tuonnempana). Lisäksi muut aurinkokunnat ovat aiheuttamassa yhä pahenevia ongelmia:

Uusien avaruusteleskooppien, ennen kaikkea Keplerin avulla aurinkokunnan ulkopuolisia planeettoja, ns. eksoplaneettoja, on viime vuosina alkanut löytyä kiihtyvään tahtiin. Nyt niitä tunnetaan jo satoja ja ne vaikuttavat olevan kaikki erilaisia (niin kuin omankin aurinkokuntamme planeetat). Tämä ei sovi lainkaan alkuräjähdysteoriaan eikä nebulaarihypoteesiin, jotka edellyttävät *samankaltaisuutta*: planeettojen pitäisi olla samankaltaisia, niillä pitäisi olla ympyränmuotoiset radat ja niiden kaikkien pitäisi kiertää ja pyöriä samaan suuntaan samassa tasossa. Monien eksoplaneettojen ratatasot poikkeavat kuitenkin voimakkaasti keskustähden päiväntasaajasta, niiden kiertoradat ovat elliptisiä ja joidenkin kiertosuunnat ovat vastapäiväisiä. Neptunuksen kokoisten kaasujättiläisten pitäisi olla harvinaisia, mutta ne ovatkin yleisiä ja osa niistä kiertää aivan liian lähellä keskustähteään, jopa lähempänä kuin Merkurius. Tunnettu "planeettojen metsästäjä" Geoff Marcy valitti jokin aika sitten, että johtavat planeettojen syntyä selittelevät teoriat eivät pidä yhtä niiden satojen havaintojen kanssa, joita meillä on aurinkokunnan ulkopuolisista planeetoista. *National Geographic News* kertoi artikkelissaan "Kolme planeettateoriaa konkurssissa", että "Mitä enemmän me löydämme uusia planeettoja, sitä vähemmän me tiedämme miten planeettajärjestelmät syntyivät".¹⁹

Toistaiseksi noin viiden sadan eksoplaneetan joukosta on löydetty viisi niihin liittyvää kiekkoista pölypilveä. Joidenkin mielestä tämä on todiste nebulaarihypoteesin puolesta, mutta joidenkin toisten mielestä ne ovat todiste siitä, että ko. planeetat ovat hajoamassa pölyksi.

Kukaan ei osaa selittää sitäkään, miksi vanhan tähden kuolema, supernovaräjähdyksen synnyttämä ja kaikkiin suuntiin laajeneva kaasu- ja pölypilvi, olisi alkanut *pyöriä*. Näitä supernovajäänteitä on siis havaittu vain parisen sataa*, mutta minkään niistä ei tietääkseni ole havaittu pyörivän. Tätäkin ongelmaa on yritetty selittää räjähdyksillä: Pölypilven läheisyydessä tapahtui "sarja supernovaräjähdyksiä", jotka litistivät pilven ja panivat sen pyörimään. Kaikki siis selittyy toistuvilla räjähdyksillä ja törmäyksillä, oli sitten kyseessä oman kuumme tai koko aurinkokunnan tai universumin synty; maailmankaikkeuden kehitys on ollut yhtä räjähtämistä ja törmäilyä.

*Teorian mukaan, jos galaksimme on niin vanha kuin uskotaan, siinä pitäisi olla havaittavissa yli 7 000 supernovajäännettä, joista ns. kolmannen vaiheen jäänteitä pitäisi olla noin 5 000. Yli 120 000 vuoden ikäiset jäänteet luetaan kolmanteen vaiheeseen, mutta yhtään sellaista ei ole havaittu.

Jos aurinkokunta olisi syntynyt kaasu- ja pölykiekosta, ylimääräistä pölyä olisi pitänyt jäädä niin paljon, että sitä olisi vieläkin jäljellä. Sitä ei kuitenkaan ole havaittu auringonpimennysten aikoina, jolloin Auringon koronaan joutuvan pölyn pitäisi palaa ja synnyttää pimennyksen aikana näkyvää infrapunasäteilyä.²

Nebulaarihypoteesi (kuten alkuräjähdyksen) edellyttää *samankaltaisuutta*: kaikkien samasta pölypilvestä syntyneiden planeettojen kuin myös keskustähden pitäisi olla koostumukseltaan melko samanlaisia. Planeetat ovat kuitenkin *yksilöitä*, mitataan niitä millä tahansa. Kaikkien rauta-, nikkeli- ja hiilipitoisuudet ovat erilaisia jne. Hiljattain huomattiin myös, että Auringon happipitoisuus on oletettua paljon suurempi, suurempi kuin Maan, Kuun, Marsin ja meteorien. Tämä tulos saatiin NASA:n avaruusluotaimen keräämän aurinkotuulen analyyseistä. Kelvin McKeenan Kalifornian yliopistosta (UCLA) kertoi *Space Daily* -nettisivuilla, että me emme syntyneet samojen ainepyörteiden tiivistymänä, joista Aurinko syntyi. Ongelma on se, että Aurinko on hyvin happirikas ja kukaan ei tiedä miksi.^{24,25}

”Tähtisumun (nebula) ulospäin suuntautuvan kaasun paine on aina moninkertainen verrattuna sen painovoiman synnyttämään vetovoimaan. Sikäli kuin tiedämme, tähtisumu vain laajenee eikä koskaan kutistu muodostaakseen tähtiä. Ja vaikka painovoima saisikin jotenkin yliotteen kaasun paineesta, nebulan magneettiset kentät ja angulaarimomentti lopulta estäisivät Auringon synnyn” (Jason Lisle, astrofyysikko, *Acts & Facts* 2013, 42/7, s. 12).

Nuoren, viileän Auringon paradoksi

Noin 40 vuotta sitten huomattiin, että jos tähtien syntyteoria pitää paikkansa, nuoren Auringon säteilyn on täytynyt olla noin 20 - 30 % heikompaa kuin nyt. Jos Aurinko tuottaa energiaansa fuusiolla, siinä oli alussa enemmän vetyä ja vähemmän heliumia. Siksi sen on täytynyt olla kookkaampi, kevyempi ja viileämpi; helium syntyy neljän vetyatomin fuusiosta ja yksi heliumatomi vie vähemmän tilaa kuin neljä vetyä. Vanhetessaan Aurinko siis tiivistyy ja kuumenee säteillen enemmän. On laskettu, että 3,5 miljardia vuotta sitten (jolloin elämän piti syntyä), Aurinko säteili lämpöä 25 % vähemmän. Tällöin Maan keskilämpötila olisi ollut 17 astetta nykyistä alempi ja täällä olisi vallinnut totaalinen jääkausi. Vielä myöhäisellä esikambrisellakin kaudella säteily oli 6 % nykyistä heikompaa.

Tiedetään, että Maan ja Auringon energiatasapaino on hyvin herkkä. On laskettu, että 2 - 5 %:n vähenemä aiheuttaisi globaalin jääkauden. Niinpä planeettamme olisi pitänyt mennä umpijäähän pian sen jälkeen kun sen pinta oli jäähtynyt oletetusta kuumasta alkutilastaan. On myös laskettu, että planeetan uudelleen sulatus vaatisi nykytasoa 25 - 30 % suuremman säteilytehon.

Selityksiä toki on keksitty, kuten sellainen, että menneisyydessä hiilidioksidipitoisuus oli niin korkea, että kasvihuoneilmiö esti jäähtymisen. On arvioitu, että hiilidioksidipitoisuuden olisi pitänyt olla 1 500 – 2 500-kertainen nykytasoon verrattuna, että jäätyminen olisi estynyt. Esikambrisen kauden kerrostumien geokemia puhuu kuitenkin viittaa siihen, että taso ei merkittävästi poikennut nykyisestä. (Muita selityksiä en tässä käsittele.)

Astrobiologien uutistoimisto julkaisi helmikuussa 2012 artikkelin, joka osoittaa, miten kiusallinen nuoren Auringon paradoksi naturalismille on. – Erytisesti sen jälkeen, kun kävi ilmi, että hyvin vanhoiksi oletettujen kallioiden analyysit eivät viittaa siihen, että nuoren maapallon ilmakehässä olisi ollut suuret määrät kasvihuonekaasuja kuten hiilidioksidia. Niinpä NASA ilmoitti perustaneensa tutkimusryhmän, jonka

tarkoitus on ”tarkistaa Auringon evoluutiohistoria”.²⁰ Auringon varhaiskehitystä aiotaan simuloida monimutkaisilla tietokoneohjelmilla. Lähtökohtana on hypoteesi, että syntyessään Auringon massa olikin huomattavasti suurempi kuin mitä on ajateltu! Tällöin se olisi pystynyt lämmittämään maapalloa niin paljon, että elämä olisi voinut syntyä. Tästä seuraa kuitenkin ongelma, josta ei selvitä ilman apuhypoteesia, sitä, että jossain vaiheessa Auringon täytyi melko ripeästi purkaa tuo ylimääräinen massa. Mutta tämäkin aiheuttaisi vain uusia huolia: Jos Aurinko purki ylimääräisen massan, olisi aurinkotuulen pitänyt olla nykyistä noin tuhat kertaa voimakkaampi. Sen johdosta voidaan kysyä mm., että mikä sai aikaan näin voimakkaan aurinkotuulen, miten se vaikutti maapalloon ja muihin planeettoihin, mikä aiheutti sen nopean heikkenemisen nykytasolle jne.? – Tätä NASA nyt kuitenkin aikoo ryhtyä selvittämään. (Vaikka luulisi sillä olevan parempaakin tekemistä.)

Big Bangin evoluutio

Aikojen saatossa myös Big Bang -teoria on ”kehittynyt” (sillä tiede on itseään korjaavaa). Siitä on nyt monenmoisia muunnelmia ja tulkintoja. Kosmisesta inflaatiostakin taitaa olla lähes viitisenkymmentä versiota; puhutaan mm. pehmeästä, kuumasta ja jatkuvasta inflaatiosta. Kiistellään siitä onko terveen järjen vastainen kosminen muna, singulariteetti sittenkään voinut olla olemassa - oliko kaiken alkuakaan; oliko koskaan mitään ”alkutapahtumaa”? Monet Big Bang -teoreetikot eivät enää haluakaan vetää avaruuden laajenemisesta singulariteettiin asti meneviä johtopäätöksiä. He yrittävät keksiä nyt jotain muuta, jolla universumin olemassaolo voidaan selittää ilman singulariteettia ja luomiseen viittaavaa alkua. Esimerkiksi Stephen Hawking on ottanut takapakkia yrittäen kiertää singulariteetin ja samalla koko maailmankaikkeuden alun keksimällään ”imaginaariajalla”. Hawking kuvittelee, että koska kvanttigravitaation teorioissa, Big Bangin singulariteettia lähestyttäessä fysiikka ja aika voivat muuttua, ”sulaa pois”, myös matematiikka ja sen reaalityyvat voivat muuttua joksikin toiseksi, ”imaginaariksi luvuiksi”*. Näistä luvuista hän rakentaa aasinsillan ”imaginaariaikaan”, jolla singulariteetti ja maailmankaikkeuden alkuhetki voidaan kiertää. Kriitikkojen mukaan imaginaariaikaa ei kuitenkaan ole olemassa muualla kuin Hawkingin mielikuvituksessa (Berlinski, s. 101 - 102).** ”Mitenkä luvut voivat olla imaginaarisia?”, kysyy Berlinski ja vastaa ”Eivät mitenkään”. Hawking vetoaakin tässä yhteydessä kompleksilukuihin, joista hän on yrittänyt johtaa ”imaginaariluvut”. ”Mutta kompleksiluvut ovat täydellisesti määriteltyjä matemaattisia objekteja” toteaa Berlinski ja jatkaa: ”Jos aikaa mitataan kompleksiluvuilla, ei voi syntyä mitään imaginaarista aikaa.”

Syklinen eli oskilloiva universumi on eräs malli, jolla maailmankaikkeuden synty (joka on uskonnollista fundamentalismia) yritetään selittää pois. Syklisen mallin mukaan ikuinen universumi vuorotellen laajenee ja supistuu; pamausta seuraa rysäys kun universumin laajentuminen on päättynyt ja muuttunut kutistumiseksi. Oskilloiva rysäys ei kuitenkaan koskaan jatku singulariteettiin asti, vaan muuttuu sitä ennen pamaukseksi. Näin kaiken alkuna pidetty Big Bang ei olekaan muuta kuin tuon ikuisen syklin viimeisin vaihe. Tässä on vain se ongelma, että aina kun energia muuttuu aineeksi tai päinvastoin, entropian laki on mukana kuvioissa: Joka syklillä uuden universumin synnyttämiseen tarvittava, käytettävissä oleva hyödyllinen energia vähenee. Niinpä universumimme ei voi olla kovin vanha, sillä se sisältää suuret määrät käyttökelpoista energiaa.

Syksyllä 2010 ilmestyi Hawkingin toimittama kirja *The Grand Design*. Hän sai aikaan pienen sensaation väittäessään, että ”maailmankaikkeus loi itse itsensä”; mitään Luojaa ei tarvittu maailmankaikkeuden

synnyttämiseen vaan gravitaatio synnytti universumin tyhjästä. Hawking vannoo painovoiman nimeen, jota on hänen mukaansa sekä positiivista että negatiivista, jolloin gravitaatioenergian ja muun energian summa on nolla. Tämän tiimoilta kriitikot totesivat, että universumin kokonaisenergia ei ole hyvin määritelty, joten ei voida sanoa, että gravitaatioenergian ja muun energian summa on nolla.

*Imaginaarinen = kuviteltu, epätodellinen.

**Berlinskin kirjan luvut 4 - 6 ovat terävää Big Bang -kriittikää, varsinkin kun ottaa huomioon henkilön taustan: Hän sanoo olevansa "maallistunut juutalainen, jonka uskonnollinen kasvatus ei onnistunut, joka osaa tuskin yhtä heprean sanaa, joka ei osaa rukoilla, joka on kuluttanut enemmän vuosia kuin mitä muistaa tutkien matematiikkaa ja kirjoittaen tieteestä, ja joka on saanut tarpeekseen tieteen nimissä esiintyvien militanttien ateistien ylimielisyydestä..." (s. xi - xii). Kirja on pureva ateismin kritiikki ja tarkoitettu ennen kaikkea vastavedoksi Richard Dawkinsin kirjalle *Jumalaharha*. Berlinskin mukaan Hawking'n kirja *Ajan lyhyt historia* on siis "kiehtova niiden mielestä, jotka ovat kuulleet siitä, ja käsittämätön niiden mielestä, jotka ovat lukeneet" (s. 98). Itse kuulun jälkimmäisiin ja olen lähes samaa mieltä hänen toisestakin kirjastaan *Maailmankaikkeus pähkinänkuoressa*. Kun on jaksanut kahlata nämä teokset läpi, voi vain kysyä: "Miten tällaiset spekulatiot eroavat science fictionista, paitsi ehkä muuten kuin puutteellisemmän juonen ja ohuemman henkilökuvauksensa osalta?"

Pelastiko Higgsin bosoni Big Bangin?

Heinäkuussa 2012 juhlittiin Higgsin bosonin, ns. "jumalhiukkasen" (engl. *God Particle*), mahdollista löytymistä. (Maaliskuussa 2013 ilmoitettiin, että löytö on lähes varmistunut.) Samalla mediassa alkoi liikkua huhu, että löytö olisi alkuräjähdysteorian lopullinen voitto ja samalla viimeinen naula kristinuskon ja kreationismin arkussa. Asialla oli todennäköisesti fyysikko ja populistinen kirjailija Michio Kaku, joka kirjoitti *Wall Street Journaliin* artikkelin "The Spark That Caused the Big Bang". Kakun mukaan "kaikki mitä ympärillämme näemme, me itse mukaan luettuina, on saanut olemassaolonsa Higgsin bosonista".

1960- 1970-luvuilla kehitetty hiukkasfysiikan standardimalli (engl. *Standard Model*) onnistui kuvata alkeishiukkasten (fermionien ja bosonien) ja fysiikan kolmen perusvoiman väliset suhteet. Neljäs voima eli gravitaatio jäi kuitenkin pois kuvioista. Tuolloin Peter Higgs ennusti, että pitäisi olla olemassa myös kenttä, jonka vuorovaikutus hiukasten kanssa antaa niille massan, ja sitä suuremman, mitä voimakkaammin hiukkanen ko. kentän kanssa reagoi. Tällöin standardimalli ehkä pystyisi kokoamaan yhteen alkeishiukkasen ja luonnon neljä perusvoimaa. Stephen Hawking löi kuitenkin vetoa sadasta dollarista, että Higgs on väärässä, koska hän oletti jotain "elegantimpaa mekanismia", joka selittäisi paremmin sen mistä hiukkasen massansa saavat.*

*Boyle A. Higgs' big loser: Why Stephen Hawking is such a bad gambler. *NBC New.com*, July 13, 2012.

Fysiikkojen mukaan Higgsin bosoni ei kuitenkaan ole varsinainen aineellinen hiukkanen, vaan "pienin mahdollinen rypä" Higgsin kentässä. (Kentästä voitaisiin sanoa, että se on "voiman tai energian vaikutusalue/tila".)

Teoreettiselle fysiikalle ja standardimallille Higgsin löytyminen on suuri saavutus, mutta alkuräjähdysteoriaa se ei pelasta. Silti jotkut ovat väittäneet Higgsin bosonin olleen kipinän, joka "sytytti Big Bangin".

Ensinhan selitettiin niin, että singulariteetti räjähti ja sen jälkeen inflaatio silotti jäljen tasaiseksi. Sittemmin asiaa onkin selitetty niin päin, että *inflaatio aiheutti Big Bangin*, ja että inflaation aiheutti skalaarinen kenttä (jollainen myös Higgsin kenttä on).* Kuitenkin, monet, ehkä suurin osa alkuräjähdysteoreetikoista ei usko,

että, Higgsin kenttä olisi sytyttänyt inflaation ja alkuräjähdyksen, vaan että sen aiheuttajana on ollut, jokin toinen, vielä hypoteettinen skalaarikenttä (jonka olemassaoloa ei ole voitu vahvistaa). Näin uskovia ovat Stephen Hawkingin lisäksi mm. Big Bang-evangelistaksi ristitty fyysikko Lawrence Kraus ja johtavana inflaatioteoreetikkona pidetty Paul Steinhardt.

*Skalaarinen (engl. *scalar*) tarkoittaa asteittaista tai portaittaista. Skalaarista kenttää sanotaan erityiskentäksi, jota voidaan kuvata vain numeerisin arvoin. Esim. lämpötila on skalaarinen kenttä, jossa jokaisen alueen lämpö on mahdollista kuvata numeerisesti. Sitten on olemassa vektorikenttiä, joita voidaan kuvata paitsi voimakkuudella, myös suunnalla kuten sähkö- tai painovoimakenttä.

Eräitä muita huomioita

Kosminen taustasäteily ja Halton Arpin tyrmäys

Vaikka termodynamiikan ensimmäisen pääsäännön kiertäminen ei ole alkuräjähdysteorian ainoa suuri ongelma, miksi sillä on kosmologien keskuudessa niin laaja kannatus? Yksi syy on siinä, että se ei välttämättä ole kokonaan väärä, sillä sen on uskottu selittävän universumin kolmea tärkeää perusominaisuutta, jotka ovat 1) kosminen taustasäteily, 2) maailmankaikkeuden ainekoostumus ja 3) galaksimme ulkopuolisten kohteiden punasiirtymä. Toinen ja tärkein syy on maailmankatsomuksellinen: Uskonnoton kosmologi ei voi hyväksyä ajatusta luomisesta. (Mutta jos heiltä kysytään, millaiseen alkuräjähdysteoriaan he uskovat, voi saada monenlaisia selityksiä – aivan kuten evoluutioteoriastakin).

Kosmisen, mikroaaltopituisen taustasäteilyn löytymistä 1960-luvulla pidettiin alkuräjähdysteorian suurena voittona, sillä teoria oli sen ennustanut. (Toinen oikeaan osunut ennuste oli se, että maailmankaikkeuden yleisimmät alkuaineet ovat vety ja helium.)

1990-luvun alussa *Cobe*-tekokuu tutki taustasäteilyä, jonka piti teorian mukaan olla lähes täydellisen homogeenistä. Näin siksi, että kosmologisen periaatteen mukaan universumi oletettiin isotrooppiseksi ja homogeeniseksi, jolla ei ole keskusta, reunaa eikä suuntaa. (Tämä on Big Bang-kosmologian kenties kaikkein perustavanlaatuisin hypoteesi.³⁷) Luotaimen antamat tulokset eivät kuitenkaan olleet aivan sitä, mitä oli odotettu eikä satelliitin mittaustuloksista ollut tässä suhteessa kuulemma kovin tarkka. Niinpä vuosikymmen myöhemmin saatiin parempi, *Wmap*-satelliitti. Mutta senkään antamat tulokset eivät olleet aivan taustaolettamusten mukaisia. Galaksit eivät esim. vaikuttaneetkaan jättävän niiden takaa tulevaan säteilyyn varjoa niin kuin olisi pitänyt (jos se olisi tullut galaksien takaa). Lisäksi universumilla vaikutti olevan ”etelä- ja pohjoisnapa” (ja samalla suunta). Tämänkin uskottiin johtuvan laitteiston epätarkkuudesta. Niinpä rakennettiin vielä tarkempi *Planck*-luotain. Sen kuvaama taivaankannen taustasäteilykartta valmistui maaliskuussa 2013. Sekin, kuten edeltäjänsä, on samalla tavalla yllätyksellinen; universumi ei vaikuttakaan olevan symmetrinen, seikka, jota teorian kosmologinen periaate edellyttää. Uuden kartan mukaan taivaankannen vastakkaisten puoliskojen taustasäteilyn jakaantuma viittaa yhä edelleen siihen, että universumi omaa napaisuuden ja erityissuunnan (engl. *preferred or special direction in space*), jota on kutsuttu myös ”pahan akseliksi” (engl. *axis of evil*).

Tästä Big bangin kolmannesta tukipylvästä, kosmisesta taustasäteilystä näyttääkin olevan tulossa ongelma (ks. myös ”Horisonttiongelmä”). Kaikki alkoi 1940-luvulla, kun venäläissyntyinen Georgi Gamow mietti laajentuvaksi oletetun maailmankaikkeuden menneisyyttä. Hän laskeskeli, että sen on alussa täytynyt olla niin kuuma, että tuon kuumuuden pitäisi vieläkin olla havaittavissa kosmisena taustasäteilynä. Noin 300

000 vuotta alkuhetkestä plasman lämpötila olisi Gamowin mukaan jäähtynyt 3 700 Kelvin-asteeseen. Tuolloin elektronit pystyivät sitoutumaan protoneihin ja vasta silloin valo pääsi vapaasti etenemään nuorena universumissa. Tuon valon piti Gamowin mielestä näkyä vieläkin jäähtyneenä lähelle absoluuttista nollapistettä. Vuosi 1965 olikin Big Bang -teorian suuri menestys, kun Penzias ja Wilson pystyivät havaitsemaan, että kaikista avaruuden suunnista voidaan havaita tulevan lähes homogeenista, mikroaaltopituista (7,35 cm.) taustasäteilyä. Tämä vaikutti varmistuvan Cobe-satelliitin mittauksissa. Wmap-satelliitin mukaan lähes homogeenisessa säteilyssä oli noin sadastuhannesosan vaihteluita. Maallikosta tämä kuulostaa mitättömältä, mutta eräät kosmologit pitävät sitä varmana todistuksena alkuhetken ”kvanttiepämääräisyydestä”, alku-universumin ”valuviosta”, jotka määräisivät tulevan universumin rakenteen.

Big Bang-kosmologit ovat siis perustelleet teoriansa voimaa mm. sillä, että jo v. 1948 Gamow mukamas pystyi ennustamaan kosmisen taustasäteilyn olemassaolon ja arvioimaan sen lämpötilan lähes oikeaksi (viisi Kelvin-astetta). Väite ei ole aivan oikea: 1950-luvulla Gamow korjasi ennusteensa kymmeneen Kelviniin ja v. 1961 jo viiteenkymmeneen. Lisäksi monet muutkin ovat muiden teorioiden perusteella ja paljon aikaisemmin esittäneet parempia ennusteita. Vuonna 1926 Arthur Eddington laski avaruuden säteilyn peruslämpötilaksi noin kolme Kelvin-astetta. Max Born laskeskeli, että avaruuden pitäisi säteillä 2,8 Kelvin-asteen lämpötilassa. Vuonna 1941 McKellar laski kaksiatomisten tähtienvälisen molekyylien absorptiivivoista avaruuden peruslämpötilaksi 2,3 K. Vuonna 1955 Gold arvio, että tähtien valon pitäisi lämmittää avaruutta hieman absoluuttisen nollapisteen yläpuolelle. Hän ei kuitenkaan tehnyt laskelmia hypoteesinsa tueksi. – Muut tekivät ne ja saivat tulokseksi 2,78 K. Cobe- ja Wmap-luotaimien mittaukset ovat varmistaneet tulokseksi 2,73K. eli ne osoittivatkin Eddingtonin ja Goldin eikä suinkaan Gamowin teorian oikeaksi.

Astrofyysikko Halton Arpin mukaan erittäin homogeenisen 2,73 Kelvin-asteen suuruisen taustasäteilyn olemassaolo *kumoo* koko Big Bang-teorian: *Jos avaruus laajenisi eli ”venyisi”, myös taustasäteilyn pitäisi venyä eli siirtyä kohti punaista.* Mitä kauempaa säteily tulisi, sitä pidempiaaltoista sen pitäisi olla. Avaruuden laajenemisen pitäisi ehdottomasti häivyttää 2,73-asteisen säteilyn lähes olemattomiin. Arpín mukaan homogeenisen taustasäteilyn syy on yksinkertainen: Se on ei-laajenevan universumin peruslämpötila. (Halton Arpia on kutsuttu jopa ”maailman vaarallisemmaksi kosmologiksi”. Näin siksi, että hän on toisinajattelija, jonka teoriat voisivat kumota melkein koko nykyisen kosmologian. Arpista lisää pikapuoliin.)

Pienet poikkeamat taustasäteilyn lämpötilassa voidaan selittää muunakin kuin alku-universumin kvanttiheilahteluna. Esim. Gurzadyan-niminen astrofyysikko on tulkinnut sen fotonikimppujen keskinäisistä interaktioista. Tämä johtuu siitä, että fotonit ei ole pistemäinen. Jokainen yksittäinen fotonit kulkee erilaista reittiä lähtökohdasta kohteeseen ja siksi ne antavat kohteessa hieman suurentuneen ja tuhruisen kuvan.

Kosmologinen periaate

Alkuräjhdys-teoria edellyttää paitsi aurinkokunnan jäsenten samankaltaisuutta, myös koko universumin homogeenisyyttä. Tätä kutsutaan *kosmologiseksi periaatteeksi*. Sen mukaan maailmankaikkeuden materia täytyy *suurissa mittakaavoissa* olla tasaisesti jakautunut; maailmankaikkeus näyttää joka suuntaan ja joka paikasta katsottuna samanlaiselta homogeeniselta pilveltä. Sillä ei ole keskusta, ei reunaa, ei akselia eikä

rakennetta. Muutamat viime aikojen havainnot uusilla laitteilla* viittaavat kuitenkin päinvastaiseen suuntaan; maailmankaikkeus näyttää olevan heterogeeninen, monimutkainen rakennelma. Maailmankaikkeudella vaikuttaa olevan keskus, jonka ympärille galaksiryppäät ovat ryhmittyneet säännöllisiksi ”sipulinkuoriksi”.^{26,27} Vaikuttaisi jopa siltä, että Linnunrata saattaa sijaita ”vain” 125 miljoonan valovuoden päässä universumin keskuksesta.³²

*SDSS (Sloan Digital Sky Survey) sekä 2dF#1GRS (2 degree Field Galaxy Redshift Survey)

Kvasaarit

Kvasaarien on sanottu olevan hyvin kaukaisia, kirkkaita ja sykkiviä, tähtimäisiä kohteita (engl. *quasi-stellar objects*). Ensimmäiset havaittiin vasta 1960-luvun alussa ja nyt niitä on löydetty jo tuhansia. Kvasaarien uskotaan olevan hyvin kaukana, koska niiden spektriviivat ovat siirtyneet punaisen puolelle niin paljon, että kaukaisimpien ”pakonopeus” meistä vaikuttaa olevan lähes 90 % valon nopeudesta. Lähimmät ovat meistä muutaman, kaukaisimmat jopa yli 13 miljardin valovuoden etäisyydellä. Uskotaan, että kvasaarien valovoima vastaa satojen, jopa tuhansien tavallisten galaksien loistetta (vaikka niiden koon pitäisi olla vain kymmenesmiljoonasosia galaksien koosta)! Tyypillistä kaikille kvasaareille on nopea kirkkauden vaihtelu.

Ainakin Big Bangin kannalta kvasaareihin liittyy ongelmia. Kukaan ei varmasti tiedä mitä kvasaarit ovat:

”Viidentoista viime vuoden aikana on kvasaareista pystytty saamaan tarkempia kuvia mm. Hubble-avaruusteleskoopilla. Tällöin on huomattu, että pistemäisen kvasaarin ympärillä näkyy galaksi, joko kierretai ellipsityyppinen. Kvasaari ei siten olekaan mikään uusi, tuntematon kohdeluokka, vaan kvasaarit ovat galaksien ylikirkkaita ytimiä. Useat kvasaarit huomataan myös radioalueella, ja silloin niissä usein nähdään samanlainen kaksoisrakenne kuin radiogalakseissa. Kvasaarit ovat siten aktiivisten galaksien kaikkein voimakkain muoto” (Palviainen, Oja, s. 134).

Kvasaarien selitetään olevan myös jättiläismäisiä mustia aukkoja. Niiden energia olisi tällöin peräisin niitä ympäröivästä ”kertymäkiekosta”, jonka materiaa syöksyy mustaan aukkoon lähes valon nopeudella. Kvasaarien sanotaan asuvan ”häiriintyneissä galakseissa”, jotka ovat seurausta galaksien törmäyksistä tai lähiohituksista.

Hartnettin mukaan tämä saattaa olla enemmänkin arvausta kuin tietoa. Näin mm. siksi, että vain hyvin harvat riittävällä tarkkuudella (siten että tähdet kyetään erottamaan) näkyvät galaksit omaavat kvasaarien kaltaisia piirteitä. Hartnettin mukaan kvasaarit ovat *tähtimäisiä*, mutta eivät *galaksimaisia*. Galakseissa on tavallisesti havaittavissa näkyviä merkkejä tähtien olemassaolosta eli reunojen ympärillä näkyvää sumeutta. Joidenkin kvasaarien ympärillä onkin havaittavissa tällaista ilmiötä. Big Bang-tulkinnan mukaan kvasaarigalaksit ovat kuitenkin liian kaukana, että tähtien olemassaolo olisi varmistettavissa (s. 277).

Myös kvasaarien nopea kirkkauden vaihtelu on herättänyt kysymyksiä. Esim. Marcus Chown kummasteli sitä *New Scientist*-tiedelehden blogissa v. 2010: Miksi kvasaarien sykeajat eivät kasva etäisyyksien kasvaessa kuten pitäisi, jos Big Bang on totta?⁴¹

”Kaikki kvasaarit ovat karkeasti ottaen samanlaisia. Niiden valon lähteinä ovat galaksien ytimien massiiviset mustat aukot, joihin syöksyy kuumenevaa materiaa. Niinpä olettaisi, että esim. kuukauden kirkkausvaihtelun sykli läheisemmässä kvasaarissa venyisi kaukaisessa kvasaarissa kahteen kuukauteen.”

Samaa on ihmetelty esim. Mike Hawkins, joka on tutkinut 900 kvasaaria. Hänkään ei ole huomannut kirkkaussyklien hidastumista etäisyyksien kasvaessa.⁴² Kuitenkin, kaukaisten kvasaarien nopeus on niin paljon suurempi kuin lähempien, että kirkkaussyklien pitäisi venyä, koska Einsteinin yleisen suhteellisuusteorian mukaan ajankulku hidastuu kun nopeus kasvaa. Näin ei kuitenkaan tapahdu.

Toisinajattelija Halton Arp on tutkinut ja kuvannut kvasaareja vuosikymmenet ja hänellä on korkealaatuisia kuvia sadoista kvasaareista. Monet eivät vaikutakaan asuvan "häiriintyneissä galakseissa", vaan esiintyvät pareittain aivan suurten ja aktiivisten galaksien läheisyydessä symmetrisesti niiden vastakkaisilla puolilla. Niitä yhdistävä jana on ilmeisesti aina 20 asteen kulmassa galaksin akseliin nähden. Tällaisia samanlaisia galaksi-kvasaaripareja on niin paljon, että havainto on vaikea torjua "näköharhana" tai pelkkänä sattumana. Usein galaksia ja kvasaariparia näyttää yhdistävän hehkuvasta materiaasta muodostuva "silta", joka säteilee röntgenaaltopituudella. Ongelma on kuitenkin siinä, että kvasaarien punasiirtymät ovat galaksiin verrattuina valtavia. Jos kosmologinen ekspansio on totta, silloin punasiirtymä johtuu siitä ja tällöin kvasaareja ja galaksia yhdistävä silta on harvaa kvasaarien sijaitessa miljardeja valovuosia galaksin takana.

Arpin mukaan kvasaari on aktiivisen galaksin ytimeistä ulossinkoutunutta massatonta materiaa/hiukkasta, jonka massa kasvaa vähitellen kun se reagoi kentän kanssa (gravitaatio, Higgsin kenttä??). Arpin mukaan kvasaarit ovat kehittymässä olevia uusia galakseja. Tällöin punasiirtymä ei ole kosmologista vaan syntyvän materian ominaisuus; vedyn spektri on punasiirtynyt ja normalisoituu sitten kun vety on saavuttanut normaalin massansa.

Olen katsellut Arpin kuvia ja olen näkevinäni saman kuin hänkin. Kari Enqvist sen sijaan kiittää "sillat" toteamalla, että "avaruuden lukemattomien kohteiden joukossa saattaa näkyä kaikenlaisia kummallisuuksia" (muistaakseni kirjassaan *Kosmoksen hahmo*). – Kumpaa uskoa, Arpia vain Enqvistiä, en tiedä – tiedän vain, että ainakaan alkuräjähdysteoria ei ole niin varmallalla pohjalla kuin mitä eräät populismiin taipuvat kosmologit haluaisivat meidän uskovan.

Arpin mukaan kvasaarit ovat paljon lähempänä kuin mitä ortodoksit olettavat, eivätkä punasiirtymät ole kosmologisia (siis universumin ekspansioista johtuvia). – Perustavaa laatua oleva ongelma onkin siinä, että meillä ei ole mitään riippumatonta mittaa arvioida avaruuden kaukaisten kohteiden etäisyyksiä; käyttämämme "pitkän matkan mitta" on sidottu Hubblen vakioon (jonka arvo on muuttunut monta kertaa) ja Hubblen vakio perustuu siihen, että punasiirtymät johtuvat avaruuden laajenemisesta.

Jopa Hubble itse alkoi pian sodan jälkeen epäillä punasiirtymäteoriaansa. Hän kirjoitti mm.: "...näyttää todennäköiseltä (likely), että punasiirtymät eivät ehkä johdukaan universumin laajentumisesta ja että paljon universumin rakennetta koskevaa spekulatiota saattaa vaatia uudelleen arviointia." Samassa artikkelissa hän pohtii, että Hubblen laki saattaa johtua jostain "vielä tuntemattomasta luonnon periaatteesta".⁴⁵

Joidenkin mielestä punasiirtymä saattaa johtua tähtien meistä katsoen tangentiaaliseen liikkeeseen – jos universumi (vastoin kosmologista periaatetta) on pallomainen ja pyörii akselinsa ympäri, joka ei ole meistä kovin kaukana. Maallikkona olen joskus miettinyt sitäkin, että koska kaukaa tuleva valo ei tule sellaisen alueen läpi, joka on ei-mitään, fotonit joutuvat väistämättä vuorovaikutuksiin ja sitä enemmän mitä kauempaa se tulee. Näin se voisi menettää energiaansa ja "punastua". Tämän todistamiseksi kaukaisen valon

lähettäjän pitäisi kuitenkin mitata lähteneen valon aallonpituus ja ilmoittaa se jollain toisella galaksilla odottavalle vastaanottajalle.

Joka tapauksessa, jos punasiirtymät eivät johdukaan kosmoksen ekspansiosta, kuvamme aurinkokunnan ulkopuolisesta universumista on väärä – monien tähtitieteilijöiden vuosikymmenien työstä paljon olisi mennyt harakoille.

Hienosäätö

Elämän materiaalille ja universumille asettamat vaatimukset ovat kovat – erittäin kovat – elämää ei voisi olla, ellei universumi luonnonvakioineen olisi tarkoin hienosäädetty: Vahva- ja heikko ydinvoima, sähkömagneettinen voima eivät salli juuri minkäänlaisia poikkeamia ilman että materia hajoaisi ja tähtiä ei syntyisi. Voimista heikoin, painovoima, sallisi ehkä hieman vähemmän täsmäsäätöä. Suuri kysymys on, mistä luonnonlait ja luonnon neljä perusvoimaa tulivat? Mistä elektroni sai varauksensa ja miksi sen varaus säilyy? Mitä valo on? Ja voiko valo ”väsyä”, menettää energiaansa ja punastua matkallaan kaukaa tänne? Sitäkään emme tiedä, koska sitä on mahdotonta testata.

Hienosäätöä vaikuttaa olevan kaikilla tasoilla. Miksi Aurinko on juuri sopivan kokoinen ja vakaa tähti, että elämä voisi olla täällä mahdollista? Miksi Maa on juuri oikealla etäisyydellä Auringosta? Miksi Kuu on juuri oikean kokoinen ja oikealla etäisyydellä Maasta vakauttaen Maan akselin ja aiheuttamalla juuri sopivan vuorovesi-ilmiön ja merivirrat jne.? Universumin, luonnonlakien ja luonnonvakioiden hienosäädöstä on kirjoitettu kokonaisia kirjoja. Hienosäätö ei kuitenkaan ole tämän analyysin aihe, joten tästä ei sen enempää.

KOSMOLOGISIA AIKAONGELMIA

Ajan kulumista voidaan mitata, mutta ikä voidaan vain arvioida.

Komeetat hajoavat.

Hauraat komeetat ovat yksi vanhan aurinkokunnan monista ongelmista. Historian tietojen mukaan vaikuttaa siltä, että muinaisuudessa ne ovat olleet aika tavallisia. – Tätä selitetään siten, että ”tuolloin ei ollut valosaastetta, joten ne oli helppo havaita”!

Komeetat ovat pölystä ja jäästä muodostuneita möhkäleitä, joiden läpimitta ei yleensä ylitä kymmentä kilometriä. Aurinko sulattaa jäätä, jonka höyry näkyy auringosta poispäin suuntautuneena huntuna. Auringon läheisyydessä isoimmista komeetoista massaa höyrystyy jopa rekkakuorma sekunnissa.

”Komeetat ovat peräisin aurinkokunnan syntyajoilta. Ne koostuvat ylijääneestä jäästä ja pölystä, joka aurinkokunnan ulkolaidoilla muodosti pieniä likaisia lumipalloja” (Maailmankaikkeus – Tähtitieteen vuosikirja 2009 – 2010, s. 72).

Komeetat kiertävät Aurinkoa hyvin ellipsin muotoista rataa. Jos kiertoaika on yli 200 vuotta, puhutaan pitkäjaksoisesta komeetasta, joka käy kääntymässä kaukana planeettaratojen ulkopuolella. Uskotaan, että suurin osa komeetoista on pitkäjaksoisia. Lyhytjaksoiset kiertävät planeettojen joukossa ja niitä tunnetaan pari sataa.

”Komeettavarastoja” ei ole havaittu.

Sulamisesta johtuen komeettojen elämä ei kestä montaa kierrosta. Lisäksi niitä tuhoutuu törmäyksissä planeettoihin ja asteroideihin ja osa ajautuu aurinkokunnan ulkopuolelle. Maksimi-ikäsi on arvioitu 12 000 vuotta. Vanhan aurinkokunnan taivaalla ei olisi pitänyt näkyä enää yhtään komeettaa vuosimiljardeihin. Niinpä Gerald Kuiper-niminen hollantilainen astronomi esitti v. 1951 hypoteesin, että Neptunuksen radan takana olisi ”varasto”, josta uusia komeettoja ajautuu lähemmäksi Aurinkoa. Tuota hypoteettista varastoa alettiin kutsua *Kuiperin vyöhykkeeksi*. Koska lyhytjaksoiset komeetat ovat hyvin lyhytikäisiä, uskottiin aivan viime vuosiin saakka, että Kuiperin vyöhykkeellä täytyy olla ainakin miljardi komeetan kokoista jäänpalaa, josta niitä ajautuu aurinkokunnan sisäosiin.

Neptunuksen takana, Pluton radan tuntumassa onkin olemassa hieman samantyylinen vyöhyke kuin mikä sijaitsee Marsin ja Jupiterin välisellä alueella ja jota kutsutaan asteroidivyöhykkeeksi. Kun Kuiperin vyöhykettä on nyt päästy tutkimaan uudemmalla tekniikalla, kuten CCD-kameralla ja Hubble-teleskooppiin liitetyllä ACS-kuvauksella, ei sieltä löytynyt sitä mitä toivottiin. On mm. paljastanut, että arviot vyöhykkeen ”komeettavarastosta” ovat olleet 1 000 – 10 000 kertaa liian suuret. Alue on paljastunut omituiseksi uloimmaksi asteroidivyöhykkeeksi. Sieltä lienee toistaiseksi löytynyt noin tuhat asteroidia, joiden keskimääräinen läpimitta on sadasta tuhanteen kilometriin. – Komeettavarastoksi vyöhykkeen asteroidit ovat aivan liian isoja ja harvalukuisia. Niinpä monet astronomit käyttäväkin niistä nimitystä TNO (*Transneptunian Objects*), eikä KBO (*Kuiper Belt Objects*) korostaakseen sitä, että niillä ei ole mitään tekemistä Kuiperin hypoteesin kanssa. Suurimmat ovat lähes Pluton kokoisia ja niitä kutsutaankin plutonoideiksi. Joidenkin mielestä Pluto on vain toistaiseksi suurin tunnettu TNO. Tämän takia Pluto lopulta pudotettiin pois planeettojen joukosta v. 2006. Lisää ongelmia on aiheuttanut havainto, että useat niistä ovat osoittautuneet binaarisysteemeiksi eli ne ovat pikkuplaneettapareja, jotka kiertävät toisiaan kuten Pluto ja Charon. Hämmäntävää on myös se, että plutonoidiparien molemmat osapuolet ovat suurin piirtein samankokoisia ja että ne kiertävät toisiaan hyvin elliptisiä ratoja. Näin niiden luonnollinen synty on mahdotonta ymmärtää: Ei ole olemassa mitään tunnettua fysikaalista mekanismia, joka voisi selittää tällaisten outojen binaarijärjestelmien synnyn (vaikka sitäkin, kuten melkein kaikkea muutakin on yritetty selittää ”törmäyksillä”).

Kun Kuiperin hypoteesi on näin joutunut vaikeuksiin, on tietysti yritetty keksiä pelastavia lisähypoteeseja: Esim. kosmologi G.M. Bernstein selitti muutama vuosi sitten, että pieniä komeetan kokoisia jääpaloja syntyy, kun isot asteroidit hajoavat **törmäyksissä**. Eräät muut ovat puolestaan selittäneet, että lähes olemattomaksi kutistunut Kuiperin vyöhyke saa jatkuvaa täydennystä ns. *Oortin pilvestä*. Tämän ”pilven” uskotaan sijaitsevan hyvin kaukana planeettojen ratojen ulkopuolella. Hypoteesin keksi Jan Oort-niminen astronomi vuonna 1950. Oortin pilvessä pitäisi olla miljardeja jääpaloja, joista jatkuvasti syntyy uusia pitkäjaksoisia komeettoja. *Maailmankaikkeus – Tähtitieteen vuosikirja 2005*, s.71 selittää:

”Aurinkokunnan uloimmissa osissa, Kuiperin vyöhykkeellä ja sen ulkopuolella on Oortin pilveksi kutsuttu komeettavarasto. Sieltä sukeltaa aika ajoin aurinkokunnan sisäosiin uusia pyrstötähtiä.” (Samoin sanoin asian esittää vuosien 2009 - 2010 laitos sivulla 72.)

Totuus kuitenkin on, että *pilven olemassaolosta ei ole olemassa mitään havaintoa, ei edes epäsuoraa.* – Jälleen kerran *ad ignorantiam*-selitys (jota ei voida todistaa oikeaksi eikä vääräksi)!

Creation-lehden haastattelussa (2013) saksalainen astrofysikko Markus Blietz toteaa:

”Komeetat ovat kuin likaisia lumipalloja, jotka kiertävät Aurinkoa hyvin ellipsin muotoisilla radoilla. Joka kierroksella ne menettävät materiaa, koska ne alkavat sulaa Aurinkoa lähestyessään. Niiden olisi pitänyt hävitä alle 10 000 vuodessa. Siksi evolutionistiset tiedemiehet ovat keksineet ns. Oortin pilven, jonka heidän teoriasensa mukaan pitäisi toimia komeettojen täydennyslähteenä, ja joka heidän mukaansa sijaitsee aurinkokuntamme kaikkein kaukaisimmilla alueilla. Kuitenkin, huolimatta viime vuosisadalla ja sieltä aivan viime aikoihin jatkuneesta intensiivisestä tutkimustoiminnasta huolimatta, ei ole löydetty pienintäkään näyttöä hypoteesin puolesta” (35,2:34-6).

Komeetat ovat hauraita kuin marenki?

Aurinkokunnan syntyteoria koki jälleen kolauksen kesällä 2005 kun *Deep Impact*-luotaimen ohjus törmäytettiin onnistuneesti komeetta Tempel 1:een. Komeetan ytimen oli pitänyt syntyä n. 4 miljardia vuotta sitten niistä jätteistä, joita jäi jäljelle aurinkokuntamme synnystä. Ytimen uskottiin oleva kiinteää jäätä, mutta se osoittautuikin eräänlaiseksi ”hauraaksi lumipalloksi täynnä tyhjää”. – Tutkijat jäivät ihmettelemään, miten tällainen ”jauhopallo” voi lainkaan pysyä kasassa (ja vielä niin kauan aikaa). Kallis törmäys ei ole ainakaan antanut mitään tutkijoiden toivomaa vinkkiä aurinkokuntamme synnystä, pikemminkin päinvastoin: Komeetasta on löytynyt mm. kvartsia ja karbonaatteja sekä savenkaltaista ainetta. Sen naturalistinen synty onkin vaikea selittää, sillä karbonaatit ja savi vaativat syntyäkseen nestemäistä vettä, jota tavataan vain maapallolla. Mutta kvartsin synty vaatii n. 700 Celsiusasteen lämpötilaa. Teorian mukaan komeetta on kuitenkin syntynyt Kuiperin vyöhykkeellä, jonka lämpötila on lähellä absoluuttista nolapistettä.

Samanlaiseksi ”jauhopalloksi” on osoittautunut Schwassman-Wachmann 3 – komeetta, jonka kiertoaika on 5,4 vuotta. Se löydettiin v. 1930 ja läpimitaksi arvioitiin 1 100 metriä. Komeetta alkoi hajota vuonna 1995 ja huhtikuuhun 2013 mennessä se oli jo ainakin 66 palasena. Ilmiön tiimoilla astrofysikko Casey Lisse totesi eräässä vuoden 2005 haastattelussa, että komeettojen ydin näyttää olevan haurasta kuin ”marenki sitruunapiirakan päällä”. (Vaikea uskoa, että tällainen marenki olisi pysynyt koossa yli 4 miljardia vuotta.)

Wilhelm Biela oli ilmeisesti ensimmäinen, joka raportoi komeetan hajoamisesta. Bielan komeetta (3D/Biela) löytyi v. 1772. Vuoden 1846 alussa se hajosi kahtia ja nähtiin viimeisen kerran kuusi vuotta myöhemmin.

Komeetat eivät sovi nebulaarihypoteesiin, jonka mukaan kaiken aurinkokunnassa pitäisi pyöriä ja kiertää samaan suuntaan melkein samassa tasossa:

”Pyrstötähtiä risteilee aurinkokunnassa kaikkiin suuntiin kulkevilla radoilla... Esimerkiksi Halley'n komeetan rata on noin 30 astetta kallellaan maapalloon nähden, ja Halley kiertää Aurinkoa vastakkaiseen suuntaan kuin muut planeetat” (Maailmankaikkeus – Tähtitieteen vuosikirja 2009 – 2010, s. 71 – 72).

Komeettojen tavoin, myös meteoriitit ovat aiheuttaneet päänsärkyä vanhan aurinkokunnan teorialle: Eräistä on löytynyt jälkiä radioaktiivisesta rauta-60 isotoopista, jonka puoliintumisaika on vain 1,5 miljoonaa vuotta. Toukokuussa 2004 *Science*-tiedelehti yritti selittää löytöä siten, että aurinkokunnan synty onkin ollut luultua paljon dramaattisempi siten, että heti Auringon synnyttyä sen läheisyydessä räjähti supernova, joka kylvi avaruuteen raskaita alkuaineita. – Jälleen yksi uusi katastrofi sarjassamme *”Kosmisia räjähdyksiä ja törmäyksiä”!*

Saturnuksen ja Neptunuksen renkaat

Saturnuksen tuhansine renkaineen pitäisi olla neljä miljardia vuotta vanha. Kukaan ei osaa selittää, miten sen satumaisen kauniiden ja värikkäiden renkaiden hienorakenne on voinut säilyä näin pitkään, koska niitä muodostavien jääkappaleiden olisi pitänyt sekoittua jo ajat sitten. Näiden renkaiden terävät rajat ja selkeä erottuminen toisistaan kävi entistä ilmeisemmäksi, kun *Cassini*-luotain pääsi vuonna 2004 Saturnusta kiertävälle radalleen. – Renkaiden säilyminen selitetään *”resonanssilla”!*

Cassini teki toisenkin yllättävän havainnon: Sisin eli D-rengas on selvästi himmentynyt sitten vuoden 1981, jolloin Voyager kuvasi sen ensimmäisen kerran. Cassini havaitsi myös, että Neptunuksen uloin rengas on alkanut hajota, jos sitä verrataan Voyagerin ottamiin kuviin. Voivatko renkaat olla miljardien vuosien ikäisiä, jos niiden hajoamista on havaittavissa jo parissa vuosikymmenessä?

Saturnuksen renkaissa ei olekaan pölyä, josta niiden piti syntyä: Cassinin ottamat kuvat Saturnuksen renkaista olivat tässäkin suhteessa yllätys tutkijoille, sillä ne ovat *”liian puhtaita”*: Aurinkokuntamme olisi pitänyt syntyä pölystä, mutta Saturnuksen renkaat ovat ainakin 99 %:sti puhdasta ja kirkasta jäätä.

Kääpiögalaksien olisi pitänyt hajota.

Linnunradan seuralaisina on useita kääpiögalakseja, joiden läpimitta on alle 6 000 valovuotta. Tällaisia ovat mm. Draco ja Ursa Minor. On mitattu, että niiden tähdet loittonevat toisistaan 10 – 12 kilometrin sekuntinopeudella. Tästä voidaan tehdä uniformitarismin* mukainen ekstrapolaatio ja laskea koska nämä kääpiöt syntyivät. Sen mukaan niiden iäksi saadaan vain 100 miljoonaa vuotta. Kääpiögalaksien olisi siis pitänyt syntyä vasta dinosaurusten valtakaudella. Jos ne olisivat syntyneet ennemmin, ei niitä uniformitarismin periaatteen mukaan enää olisi. Astronomi Ken Crowell'n mukaan tämä on valtava ongelma, erikoisesti Ursa Minorin kohdalla, jonka läpimitta on vain 3 000 valovuotta. 12 kilometrin pakonopeus sekunnissa edellyttäisi mielikuvituksellisia määriä pimeää ainetta, että gravitaatio pystyisi pitämään Ursa Minorin koossa edes vähän aikaa.³⁸

”Pimeän aineen” suhteen hän olikin osittain oikeassa – ainetta tosin löytyi aivan muualta kuin Ursa Minorista: Hubble-avaruusteleskooppi otti 153 tunnin valotusajalla kuvan eräästä taivaan täysin pimeästä alueesta: Galakseja löytyi rutkasti lisää. Yllätys oli kuitenkin suuri kun tuolta hyvin syvältä avaruudesta eli

universumin nuoruusvuosilta löytyneet kohteet olivatkin kypsiä kierteisgalakseja. Tästä voimmekin siirtyä naturalismin seuraavaan ongelmaan eli aikaan: Jos nuori maailmankaikkeus on kreationistisen uskomuksen ongelma, on vanha maailmankaikkeus naturalistisen uskomuksen ongelma.

*Yleisimmin ehkä käytetään termiä "uniformitarianismi" (engl. *uniformitarianism*)? Käytän kuitenkin sanoja "uniformitarismi" ja "uniformitaristi", koska ne ovat lyhyempiä (kuten Helsinki vs. Helsingfors). Uniformitarismi, eräs naturalismin perusolettamuksista tarkoittaa siis sitä, että nykyisyys on avain menneisyyteen – esim. sitä, että ko. galaksien tähdet ovat aina loitonneet toisistaan samalla nopeudella (ks. s. 44).

Alkuaikojen nuoresta maailmankaikkeudesta löytyy liian vanhoja kohteita.

Valo matkaa vuodessa n. 9,5 biljoonaa km. Tuolta etäisyydeltä loistava esine näkyisi siis Maahan sellaisena kuin mitä se oli vuotta aikaisemmin: Alkuräjähdysteorian mukaan koko maailmankaikkeudella oli sama alkuhetki. Niinpä universumin kohteet nähdään sitä nuorempina mitä kauempaa niiden lähettämää valokeilaa katsotaan: Kauas ehtinyt fotoni lähti taipaleelleen aikaisemmin kuin vähemmän kauas ehtinyt. Niinpä vielä vuosituhannen vaihteessa astronomit olettivat, että jos joskus nähtäisiin kunnolla niinkin kauas kuin yli 8 miljardin valovuoden etäisyydelle, ei sieltä voisi löytyä mitään isompia "kypsiä" rakenteita, koska tuolta etäisyydeltä loistava valo lähti matkalleen universumin ollessa vasta hyvin nuori. He olettivat näkevänsä esim. heikkovaloisia protogalakseja, joissa vasta olisi syntymässä tähtiä ja joilla ei vielä olisi spiraalimuotoa.

Mutta kun nyt on vihdoinkin pystytty näkemään noin kauas, on yllätetty, sillä tuon alueen galaksit näyttävätkin aivan samanlaisilta kuin naapurustossamme sijaitsevat pienen punasiirtymän omaavat kypsät galaksit. Eräs tällainen kaukainen kohde on v. 2003 löydetty Francis Filament-niminen galaksijoukko. Se on 300 miljoonan valovuoden pituinen 37 kirkkaan galaksin nauha, jonka me näemme lähes 11 miljardin valovuoden etäisyydeltä eli sellaisina kuin mitä ne olivat nuorina 11 miljardia vuotta sitten. Silti kaikki sen galaksit ovat kypsiä. Kohteessa ei näy kehittymässä olevia nuoria galakseja vaikka alkuräjähdysteorian mukaan 11 miljardia vuotta sitten ei pitänyt olla olemassa täysin kehittyneitä galakseja. Hieman myöhemmin ns. "Punasiirtymäerämaasta" (engl. *Redshift Desert*) eli 8 - 11 miljardin valovuoden etäisyydeltä löytyi yli 300 täysin kypsää galaksia. Tätäkään aluetta ei ole voitu aikaisemmin tutkia, koska se on liian kaukana ja uskottiin, että siellä on korkeintaan heikkovalvoimaisia protogalakseja. Viime vuosien linssiteknologian kehitys on kuitenkin johtanut siihen, että nämäkin alueet voidaan nyt nähdä ja se mitä on havaittu, ei sovi yhteen teorian kanssa. Esim. Ison Karhun tähdistön suunnasta väitettiin vuonna 2004 löytyneen supermassiivinen musta aukko. Sen massaksi arvioitiin kymmenen miljardia auringon massaa ja se näkyi 12,7 miljardin valovuoden etäisyydellä eli se on ollut olemassa jo kun Big Bangista oli kulunut vasta miljardi vuotta. Sen olisi pitänyt syntyä itseään jo paljon vanhemmista loppuun palaneista tähdistä, joita ei pitänyt olla olemassa. Astronomi Piero Rosati (European Southern Observatory) kommentoi havaintoja keväällä 2005:

"Olemme aliarvioineet sen miten nopeasti nuori universumi pystyi kypsymään nykyiseen olotilaansa... Universumi kasvoi hyvin nopeasti... Tällaisen monimutkaisen ja kypsän rakenteen löytyminen universumin historian näin varhaiselta kaudelta on hyvin yllättävää."

Horisonttiongelman

Jos monet galaksit ovat meistä miljardien valovuosien päässä, mutta voimme silti havaita niistä tulevan valon, universumin täytyy olla paljon vanhempi kuin piispa Ussherin Raamatusta laskemat 6 000 vuotta. Tätä kutsutaan *tähtien valon todisteeksi*, jonka on sanottu olevan vakava ongelma luomisuskolle. – Mutta tämä synnyttää yhtä pahan pulman myös naturalismille ja sitä kutsutaan *horisontti-ongelmaksi*: Wilson ja Penzias siis havaitsivat vuosina 1964 - 1965 universumin kaikista suunnista tulevan mikroaaltopituaisen taustasäteilyn, joka todettiin hyvin homogeeniseksi. Aluksi tämä vaikutti olevan voitto alkuräjähdysteorialle, sillä säteilyn uskottiin olevan Suuren Pamauksen ensi hetkien kaikuja.

Sittemmin taustasäteilystä on tullut ongelma: jotta hyvin nuoren universumin ajoilta peräisin oleva säteily voisi olla näin tasaista, se edellyttäisi, että myös alku-universumin lämpötila oli lähes täysin homogeeninen. Alkuräjähdysteorian mukaan näin ei kuitenkaan voinut olla ”alkutilan epämääräisyydestä” johtuen: Alun olosuhteet olivat täysin summittaisia ja alku-universumissa täytyi olla kuumia ja vähemmän kuumia alueita. Uskotaan lisäksi, että ensimmäiset 300 000 vuotta universumi oli säteilylle läpäisemätöntä, jolloin energian vaihtoa eri osien välillä ei juurikaan voinut tapahtua. Universumin piti tulla säteilyä läpäiseväksi vasta silloin kun atomit alkoivat syntyä jäähtyvistä plasmasta. Tällöin säteilyn olisi pitänyt ehtiä matkata monta kertaa universumin toiselta laidalta toiselle ja takaisin. Tällöin se olisi voinut lämmittää kylmempiä alueita ja kuumemmat olisivat jäähtyneet. Sen jälkeen kaikki alueet olisivat säteilleet lämpöä samalla tavalla ja taustasäteilystä olisi tullut homogeenista.

Teorian mukaan näin ei kuitenkaan voinut tapahtua, sillä säteilyn olisi pitänyt edetä valoa huomattavasti suuremmalla nopeudella. Niinpä horisonttiongelmasta on yritetty selittää pois apuhypoteeseilla kuten kosmisella inflaatiolla, jota kutsutaan myös toiseksi materialistiseksi luomiskertomukseksi. Sen mukaanhan Suurta Pamausta seurasi toinen vielä suurempi pamaus, jolloin kosmos yhtäkkiä laajeni valon nopeutta monta kertaluokkaa suuremmalla vauhdilla. Idean siis keksi Alan Guth vuonna 1981.

Guthin inflaatio-skenaario ei ole kuitenkaan kaikkia vakuuttanut. Näin mm. siksi, että sen perustalta tehdyt ennusteet eivät ole sopuosinnassa havaintojen kanssa.⁴³ Nyt erilaisia inflaatioteorioita on jo niin paljon, että kosmologien keskuudessa ei ole mitään konsensusta siitä, mikä niistä kenties on se oikea.

Nykyisen universumin säteen pitäisi siis olla ainakin lähes 14 miljardia valovuotta. Kuitenkin vastakkaisilta taivaankannen alueilta tuleva kosminen, lämpötilaa kuvaava taustasäteily on käytännössä sama, hieman yli 2,7 Kelviniä. Näin ollen säteilyn olisi pitänyt kulkea 28 miljardin valovuoden matkan universumin toiselta laidalta toiselle (kenties monta kertaa), että toisistaan näin kaukaisten alueiden lämpötilat olisivat ehtineet tasoittua. Miten se on voinut olla mahdollista? Kukaan ei tiedä ja ”tähtien valon todiste” onkin kääntynyt itseään vastaan.

Tämä Big Bangin horisonttiongelman ei ole kreationistien keksintöä. Liitän ”todisteeksi” muutaman kirjallisuusviitteen, josta tämä käy ilmi (vaikka siitä ei julkisuudessa puhuta).⁴⁴

Kreationistiset astrofyysikot kuten Russell Humphreys ja John Hartnett taas selittävät tähtien valon aiheuttaman ongelman israelilaisen matemaatikon Moshe Carmelin yleisen suhteellisuusteorian laajennuksella. Erittäin pelkistettynä sen voitaisiin sanoa tarkoittavan sitä, että vaikka muut taivaankappaleet luomiskertomuksen mukaan luotiin vasta maapallon jälkeen, ainakin osa niistä on silti

paljon vanhempia! – Siis että myöhemmin syntynyt on vanhempi? Yleisen suhteellisuus teorian mukaan tämä on täysin mahdollista, sillä ajan kulumisen riippuu paitsi nopeudesta, myös painovoimasta eli gravitaatiokentän voimakkuudesta. Raamatun mukaan maapallo luotiin ensin ja sitten ”taivaat levitettiin” sen ympärille. Raamattu mainitsee 17 kohdassa tämän yksityiskohdan, ”taivaitten levittämisen” luomiseen kuuluvana tapahtumana. Humphreys on luonut tästä ns. ”valkoisen aukon teorian”. Sen mukaan neljäntenä päivänä, jolloin taivaat luotiin, maapallo sijaitsi ns. painovoimakuilun pohjalla, jossa aika kului hitaasti. Mitä enemmän avaruus laajeni, sitä enemmän sen gravitaatiokenttä heikkeni; mitä kauemmas luomisen keskuksesta, Maasta jouduttiin, sitä nopeammin aika kului. Tällöin maapallon ja kaukaisen universumin välille syntyi aikaero. Ajan kulumisen välinen ero kuitenkin tasoittui, kun painovoimaerot tasaantuivat. Näin raamatullinen luomiskertomus joiltain osiltaan jopa muistuttaa alkuräjähdysteoriaa. Tästä enemmän esim. Hartnettin kirjassa *Starlight, Time and the New Physics* sekä www.creation.com/starlight tai Humphreys R. ”New time dilatation helps creation cosmology.” *Journal of Creation* 2008,22;3:84-92.

(Yllämainitussa *Creation*-lehden haastattelussa astrofysikko Blietz toteaa horisonttiongelmasta, että Humphreysin ja Hartnettin yleiseen suhteellisuusteoriaan perustuva, gravitaation aiheuttama ajankulun hidastuminen on horisonttiongelman suhteen tieteellisempi selitys kuin Big Bang ja inflaatio. Big Bangilla ei myöskään ole järkevää selitystä antimaterian lähes täydelliselle puuttumiselle, sanoo Blietz.)

Kosmologia ei ole tiedettä.

Kosmologia (kuten evoluutiokin) on ala, jossa konsensus ei vaikuta olevan kovin yleinen ilmiö. Muutama vuosi sitten eräs astrofysikko ilmoitti voivansa todistaa, että mustia aukkoja ei ole olemassa. Toiset taas väittävät voivansa todistaa, että niitä on. Kosmologi James Gunn tunnusti eräässä tiedelehti *Science'n* artikkelissa³⁰, että kosmologia ei ole tiedettä. Samaa mieltä on hänen kollegansa John Hartnett kirjassaan *Dismantling the Big Bang*. Fysikko Richard Lieu'n (Alabaman yliopiston fysiikan laitos) mukaan kosmologia ei ole edes astrofysiikkaa, koska mitään sen väittämiä ei voida testata.³¹

Tuoreessa katsauksessaan Hartnett käy läpi havaintoja, jotka puhuvat Big Bang-mallin ja laajenevan universumin puolesta sekä toisaalta sellaisia, jotka viittaavat staattiseen, ei-laajenevaan euklidiseen maailmankaikkeuteen. Samalla hän huomauttaa, että punasiirtymät eivät välttämättä edellytä laajenevaa universumia, ja että monia muita vaihtoehtoja on esitetty, mutta niitä ei ole tutkittu. (Koska alkuräjähdysteoriaa, kuten evoluutiotakaan ei ole lupa kyseenalaistaa?*) Hartnettin mukaan ”yksinkertainen, ei-laajeneva kolmiulotteinen universumi” on parempi selitys, koska senkin puolesta puhuvia havaintoja on riittävästi, eikä se tarvitse tuntemattomaan vetoavia *ad hoc*-hypoteeseja kuten inflaatiota, pimeää ainetta ja pimeää energiaa (Occamin partaveitsi). Hänen mukaansa ”kosmologia on vielä kaukana täsmätieteestä ja näennäisesti ristiriitaisten havaintojen ratkaiseminen vaatii vielä paljon työtä”.³⁹

*Halton Arp teki niin ja hänet karkotettiin Palomar-observatoriosta. Arpilla on siis punasiirtymille toisenlainen selitys.⁸

Kriisikongresseja ja manifesteja

2000-luvulla on järjestetty jo ainakin kaksi kosmologian ”kriisikongressia”, joissa toisinajattelijat ovat pohtineet, mitä tarjota tilalle sitten kun Big Bang -teoria on lopullisesti kaatunut. Ensimmäinen pidettiin

Portugalissa (Monção) toukokuussa 2005, toinen Yhdysvalloissa (Port Angeles, Washington) syyskuussa 2008. Vuonna 2004 30 toisinajattelevaa tutkijaa julkaisi Big Bang -teorian vastaisen manifestin *New Scientist* -tiedelehdessä.⁶ Sen jälkeen uusia allekirjoituksia oli vuoteen 2011 mennessä tullut yli 400. Tiedossani on myös muutamia toisinajattelevien naturalististen astronomien kirjoittamia kirjoja, joissa kaikissa suhtaudutaan kriittisesti alkuräjähdysteoriaan.⁷⁻¹⁰

New Scientist-tiedelehti julkaisi vuonna 2005 listan kymmenestä maailman suurimmasta ideasta. Suurin oli Big Bang (toisena komeili *Evolution*). Big Bang tosin voi olla ”maailman suurin idea”, mutta se ei taida olla maailman paras. Jos se olisi, kriisikongresseja tuskin olisi pidetty ja manifesteja yms. julkaistu. – Tämä voidaan tietysti kuitata toteamalla, että näinhän tiede toimii; tiede pyrkii löytämään parhaan mahdollisen selityksen havainnoille. Siksi myös pätevät tieteelliset vastakkainasettelut julkaistaan ja näin *tiede on itseään korjaava*. Totuus kuitenkin on, että näin voi tapahtua vain, jos naturalismin aatetta ei tällä kritiikillä loukata; Big Bangia saa kritisoida vain, jos on esittävä tilalle jokin toinen *naturalistinen* selitys.

Olemmeko siis vain tähtien pölyä?

Jos kirjoitetaan luonnontieteiden havaintoihin vedoten, ei voida, ollaksemme rehellisiä, sanoa, että olemme tähtien pölyä - tai ”tähtiä silmissäsi” kuten *BIOS 1* asian ilmaisee. (Ja jaksojen 1 - 2 rivien välistä voidaan lukea, että muuta emme olekaan.) Luomiskertomuksen mukaan Jumala loi ihmisen maan tomusta. Voidaan tietysti kysyä, että eikö ole sama asia, olemmeko tähtien pölyä vai maan tomua. Tähän voidaan vastata, että ei ole, sillä tähtien pölyssä ei ole henkeä, mutta maan tomusta tehdyssä ihmisessä on:

”Silloin Herra Jumala teki maan tomusta ihmisen ja puhalsi hänen sieraimiinsa elämän hengen, ja niin ihmisestä tuli elävä sielu” (1. Moos. 2:7).*

*Vanhan käännöksen mukaan. Vuoden 1992 suomennoksen mukaan ihmisestä tuli ”elävä olento”.

Maailmankaikkeus - Tähtitieteen vuosikirja 2009 - 2010 toteaa maailmankaikkeuden synnystä:

”Aivan alkuun ei fysiikankaan teorioissa vielä päästä. Mistä sai alkunsa Big Bang? Mitä tapahtui nollahetkellä? Ja mitä oli ennen alkuräjähdyttä? Tiedämme, että kysymyksistä viimeinen ei ole mielekäs. Alkuräjähdyksessä sai alkunsa paitsi avaruus, myös aika, joten sellaista hetkeä kuin ”ennen alkua” ei ole olemassa. Mutta itse alkuhetkestäkään emme osaa sanoa mitään. ’Jumala sanoi: tulokoon valkeus’ on aivan yhtä hyvä selitys kuin se, että universumi syntyi tyhjästä” (s. 145).*

*Miten voimme tietää, että kysymyksistä viimeinen ei ole mielekäs?

Fysiikan voimat eivät kuitenkaan ole niin satunnaisia kuin Dawkins antaa ymmärtää, sillä ne on hienoviritetty, mistä kosmologi M. Rees kirjoitti: "Elämän synty ja säilyminen ovat mahdollisia vain siksi, että maailmankaikkeus on säätnyt hyvin tarkkaan tällaiseksi." Ei kuitenkaan ole mahdollista, että aine itse olisi testannut vaikkapa sitä, mikä on sille sopivin painovoimalaki tulevaisuuden kehittymistä silmällä pitäen, sillä materia ei havainnoi itseään. Kellosepän tarkkuutta ovat nämä olosuhteet, joista tutkija D. Deutsch sanoi seuraavaa: "Useimmissa liikeyhtälöiden ratkaisuisa maailmankaikkeuden alkutilalla ei ole elämän kehitykselle suosiollisia ominaisuuksia. On tosiasia, että universumi on hienoviritetty." ...Samanlaiseen tulokseen tuli kaaostutkija J. Gleick: "Kun kyse on mielenkiintoisimmista asioista, kuten järjestyksestä ja epäjärjestyksestä, hajoamisesta ja uuden luomisesta, rakenteiden synnystä ja itse elämästä, kokonaisuutta ei voi selittää osiensa avulla. Komplekseille systeemeille on olemassa omat peruslakinsa, mutta ne ovat uudenlaisia lakeja." (Patronen, s. 109 - 110).

Big Bang-teoreetikot ovat johdonmukaisesti keskittäneet sanomansa havaintoihin, jotka tukevat heidän teoriaansa sivuuttaen, minimoiden ja torjuen havainnot, jotka ovat sen kanssa ristiriidassa. Näin heidän maailmalle esittämänsä informaatio on vääristynyt (Williams, Hartnett, s. 282).

"Kuka on kourallaan mitannut vedet ja vaaksalla määrännyt taivaitten mitat? Kuka on kolmannesmittaan mahduttanut Maan tomun, puntarilla punninnut vuoret ja vaa'alla kukkulat" (Jes. 40:12)?

"Missä olit silloin kun minä perustin Maan? Ilmoita se, jos ymmärryksesi riittää... Tunnetko taivaan lait, tai sinäkö säädät, miten se Maata vallitsee" (Job 38: 4, 33)?

Mistä tiedämme, että maailmankaikkeus on 12 - 15 ja Maa 4,6 miljardia vuotta vanha?

Universumin ikä

BIOS 1:ssä mainittu maailmankaikkeuden ikä, noin 12 - 15 miljardia vuotta, tulee pelkistäen sanottuna siitä, että kun mm. punasiirtymien ja eräiden sykkivien tähtien, kefeidien perusteella on ensin arvioitu universumin laajentumisnopeus ja koko, niistä päätellään, miten kauan aikaa on kulunut, että maailmankaikkeus on ehtinyt laajentua nykyiseen tilaansa. Big Bang -teorialla on tässä tietenkin ratkaiseva osuus ja sen perusteella oletetaan, että hetkellä nolla universumin tilavuus oli nolla. Palstallaan "Kysy meiltä" *Tieteen kuvalehti* kertoo:

"Maailmankaikkeuden tiedetään laajenevan. Tämä on päätelty muun muassa punasiirtymäilmiöstä. Universumin ikä voidaan periaatteessa laskea arvioimalla, kuinka kauan on siitä, kun laajentuminen alkoi. Tämä laskutoimitus ei ole kuitenkaan helppo, sillä se on tehtävä epäsuorien havaintojen pohjalta. Tehtävää vaikeuttaa se, ettei tiedetä varmasti edes sitä, onko laajenemisvauhti pysynyt aina samana. Vielä 13 vuotta sitten oletettiin, että maailmankaikkeuden laajenemisvauhti hidastuu jatkuvasti, koska galaksien painovoima jarruttaa laajenemista. Tämän olettamuksen pohjalta kaikkeuden iäksi saatiin noin kymmenen miljardia vuotta. Tulos oli kuitenkin ristiriidassa vanhempien tuolloin tunnettujen tähtien iän kanssa, joka oli

12 - 13 miljardia vuotta. Koska maailmankaikkeus ei yksinkertaisesti voi olla tähtiä nuorempi, päättelyketjussa täytyi olla vikaa. Ongelma ratkesi vuonna 1998, kun universumin laajenemisvauhdin havaittiinkin hidastumisen sijaan kiihtyvän. Kiihtymisen aiheuttajana pidetään toistaiseksi tuntematonta niin sanottua pimeää energiaa, joka kumooa galaksien painovoiman vaikutuksen” (10/2011, s. 5).

Avaruuden etäisyyksien ja maailmankaikkeuden iän määrittämisessä käytetään ym. kefeideiksi kutsuttuja sykkiviä tähtiä ja Hubblen lakia. Kefeidit ovat ns. ylijättiläisiä, tavattoman kirkkaita ja suuria tähtiä, joiden kirkkaus vaihtuu säännöllisesti ja jotka näkyvät pitkien matkojen päähän. Kefeidien sykkimisjakson ja kirkkauden välillä on suora riippuvuus: mitä pitempi on sykkimisjakso, sitä suurempi on tähden todellinen kirkkaus. Kun absoluuttista kirkkautta verrataan siihen suhteelliseen kirkkauteen, joka havaitaan teleskoopin linssistä, voidaan tästä arvioida kefeidin etäisyys. 1920-luvun alussa Andromedan etäisyys saatiin mitattua kefeidien avulla.

Kun Edwin Hubble tutki galaksien spektrejä 1920-luvulla, hän siis huomasi, että monissa niistä esiintyy merkittävää punasiirtymää. Yksi mahdollinen selitys oli, että galaksit kiitävät meistä pois päin *ja sitä nopeammin, mitä kauempaan galaksi on*. Koska hypoteesin uskottiin olevan tosi, siitä tehtiin *Hubblen laki*. Siitä johdettiin Hubblen vakio, joka on tärkeä maailmankaikkeuden koon ja iän laskemisessa. Alun perin Hubble laski, että pakonopeus kiihtyy 500 km/sekunti jokaista megaparsekia (Mpc) kohti (1 parsek on noin 30 biljoonaa km.). Hubblen vakio on vaihdellut vuosikymmenestä toiseen ja tällä hetkellä se on 71 km/s/Mpc. Kun otetaan vielä huomioon, että viime aikoina universumin laajenemisnopeus on saattanut kiihtyä, viimeisin laskelma osoittaa, että laajenemisen olisi pitänyt alkaa singulariteetista 13,73 miljardia vuotta* sitten. (*Maailmankaikkeus - Tähtitieteen vuosikirja 2009 - 2010*).

*Sittemmin ikää on tarkennettu 13,8 miljardiin vuoteen.

Maan ikä

Nykyisin oikeana pidetty Maan ikä, $4,55 \pm 0,07$ miljardia vuotta, tulee Clair Pattersonin (1922 - 1995) tutkimuksesta ”Age of meteorites and the Earth”. Se julkaistiin *Geochimica et Cosmochimica Acta* - tiedelehdessä vuonna 1956.¹⁸ Patterson aloittaa artikkelinsa varmana siitä, että Maan ikä tiedetään nyt tarkasti:

”Näyttää siltä, että nyt meidän on myönnettävä, että Maan ikä tunnetaan yhtä tarkasti kuin Rhode Islandin Westerly-graniitin alumiinipitoisuus.”

Pattersonin työssä selvitettiin ensin viiden maahan pudonneen meteorin lyijyisotooppien suhteet (radiogeenisten isotooppien 207 ja 206 suhteita luonnolliseen 204-lyijyyn). Todettiin esim. että Forest City-meteorin lyijyisotooppien 206/204 suhde oli 19,27. (Mutta mitä se tarkoittaa? – 19,27 ei ole ikä, vaan paljas suhdeluku.) Pattersonin lähtökohtaolettamuksena oli, että meteorien syntyessä ne sisälsivät ainoastaan uraani-235:aa ja 238:aa sekä luonnollista lyijyä. Eräs toinen ja perustavalaatuinen lähtökohtaolettamus oli, että *meteorit ja maapallo ovat syntyneet samaan aikaan ja samalla tavalla - että niillä on sama historia* (Laplacen 1700-luvulla keksimä nebulaarihypoteesi)! Tämä tarkoittaa siis sitä, että jos meteorien ikä pystyttäisiin määrittämään, se kertoisi myös maapallon iän! Ja sehän oli melko yksinkertaista: uraaniisotooppien vakioiksi oletetut puoliintumisajathan oli jo aikaisemmin laskettu. Ja kun meteorien lyijyisotooppisuhteetkin oli nyt määritetty, johti Patterson niistä *isokroni-menetelmällä* maapallon iäksi

4,55±0,07 miljardia vuotta! Muut asiantuntijat kuten auktoriteettina pidetty Arthur Holmes kuitenkin kritisoivat. He vetosivat mm. siihen, että Maan ikä pitäisi laskea maanpäällisistä näytteistä eikä meteoreista. Koska eräiden valtamerien pohjakerrostumien uskotaan muodostuneen maapallon syntyaikoihin, Patterson määrittä samat isotooppisuhteet parista meren pohjalta kairatusta näytteestä. Huomattiin, että meteorien ja sedimenttien isokronikäyrät olivat samankaltaiset.

Tämän jälkeen kritiikki vaimeni ja Pattersonin tutkimustulos sai ja saa edelleenkin ainakin tiedeyhteisön enemmistön hyväksynnän.⁴⁰ Miksi? Siksi, että se oli ”erittäin hyvä ikä”; se sopi paremmin kuin hyvin vallitsevaan naturalistiseen paradigmaan, siihen, että kaikki oli pikkuhiljaa itsestään syntynyt ja kehittynyt erittäin pitkien aikojen kuluessa. Se oli paljon parempi kuin aikaisemmat ”arvaukset”: Ateistina tunnettu valistusajan ranskalainen Comte de Buffon oli vuonna 1779 ”laskenut” maapallon iäksi ainoastaan ”vähintään 75 000” vuotta (mittaamalla hehkuvan rautapallon jäähtymisnopeuden)! Hänen hengenheimolaisensa Pièrre Laplace arvioi vuonna 1796, että aurinkokunta on ”vanha”. Vuonna 1786 geologi Abraham Werner oli arvioinut Maan iäksi miljoona vuotta. 1800-luvun lopulla Lordi Kelvin (Thompson) laski paljonko tarvittaisiin aikaa, että sula alkumaapallo jäähtyisi nykyiseen lämpötilaansa. Sen perusteella hän arvioi Maan iäksi 20 - 40 miljoonaa vuotta, mutta monen mielestä se oli ehdottomasti liian vähän. Kun radioaktiivisuus oli keksitty, sen käytöstä iänmäärittämiseen innostunut Arthur Holmes sai vuonna 1913 käsiinsä Norjasta löytyneen radioaktiivisen kiven, joka oli löytynyt Devoni-kauden kerrostumasta. Hän ilmeisesti mittasi sen heliumpitoisuuden, jonka perusteella hän laski iäksi 370 miljoonaa vuotta - tulos, johon hän oli kovin tyytyväinen: ”Vaivaiset kaksikymmentä miljoonaa vuotta olisi tuskin käyttökelpoisempi kuin arkkipiispa Ussherin Raamatun pohjalta laskemat muutamat tuhannet vuodet.” Sitten hän teki vielä tarkistuslaskelmia Boltwood-nimisen kollegansa tutkimusten pohjalta ja sai Maan iäksi jopa 1 640 miljoonaa vuotta.

Claire Pattersonin laskutoimitukset perustuivat moneen muuhunkin kuin pariin yllämainittuun olettamukseen; jotkut ovat laskeneet niitä olleen kuutisenkymmentä. Yksi oli se, että kaikissa meteoreissa samoin kuin merien pohjakerrostumissa uraanin isotooppien 235 ja 238 suhteet niiden syntyessä olivat vakiot ja pitoisuudet homogeeniset.* Näin ei kuitenkaan vaikuta olevan. Meksikoon, Allenden kylään putosi iso meteori vuonna 1969. Sen uraani-isotooppien suhteet tutkittiin uudelleen vuonna 2009, koska menetelmät ovat nyt parempia kuin 40 vuotta aikaisemmin. Kävi ilmi, että meteorin eri osissa isotooppisuhteet ovat erilaiset. Tämä johtaa siihen, että eri osien perusteella tehdyt ikälaskelmat antavat erilaisia tuloksia.¹³ Sama on todettu graniitista; uraanit ja lyijyt saattavat esiintyä hyvinkin erilaisina pitoisuuksina jopa samalla pienellä alueella. Ja kun meren pohjan sedimenttejä on tutkittu lisää, on huomattu, että monilla alueilla lyijyisotooppien suhteet ovat selvästi erilaiset kuin Pattersonin näytteissä.¹⁴

*Nykyään ²³⁸Uraanin osuus on yli 99 % uraanin kaikista isotoopeista.

Ongelmallista on myös se, että meteoreista on viime aikoina löydetty eräiden alkuaineiden kuten kalsiumin, alumiinin, mangaanin, raudan ja berylliumin lyhytikäisiä radioaktiivisia isotooppeja.¹⁵ Niiden puoliintumisajat vaihtelevat sadasta tuhannesta muutamaan miljoonaan vuoteen. Isotoopit ovat löytyneet meteorien sisällä olevista rakeista, joiden uskotaan jähmettyneen kun syntyvän Auringon kuumentama alkumassa jähmettyi ja ”paakkuuntui” meteoreiksi, kiviplaneetoiksi ja kuiksi. Jos aurinkokunta ja sen meteorit olisivat lähes viisi miljardia vuotta vanhoja, näin lyhytikäisiä isotooppeja ei pitäisi olla olemassa. – Eikä niitä voisi edes syntyä olosuhteissa, joissa aurinkokunnan on oletettu kehittyneen. Lisäksi käsitykset

Maan historiasta ovat muuttuneet sitten Pattersonin päivien. Nyt uskotaan, että planeettamme lyijyisotooppikello ajastui uudelleen Maan ytimen muodostuessa. (Itse tosin en tiedä, mitä tämä tarkoittaa.) Suuri kysymys kuuluukin: Jos Pattersonin oletukset olivat väärinä, miksi hänen tuloksensa ovat oikeita? Pattersonin tulokset perustuivat siis noin 60 hypoteesiin, joista hän itsekin tunnusti viisi, mutta muut yleensä vaietaan. Tämä onkin eräs naturalistien monista ”ammattisalaisuuksista”: epämiellyttävät asiat vaietaan; niistä ei puhuta. Ja kun niistä ei puhuta, ne unohtuvat, sillä ”miesmuisti” on lyhyt - senhän tietävät poliitikotkin: ”On hallitusten onni, että ihmisten muisti on niin lyhyt” (Adolf Hitler). Jos Maan iästä ei vallitsisi mitään konsensusta ja jos Patterson nyt tarjoaisi kirjoitustaan johonkin vertaisarvioituun tiedelehteen, julkaistaisiinko se? Aiheesta enemmän mm. kirjoissa *Thousands - not billions* (DeYoung) sekä *The Dating Game* (Lewis C. Cambridge University Press 2000).

(Wikipedian mukaan myös sellaisten meteoriittien kuten St. Severin, Juvinas ja Allenden iät isokronimenetelmällä ovat noin 4,5 – 4,7 miljardia vuotta. Luin 14.2.2012 päivitetyn sivun, mutta siinä ei mainita mitään Allenden meteoriitin vuoden 2009 tutkimuksista, vaan viitataan Dalrymple ja Brentin kirjaan vuodelta 2004, viite 28.)

1 *New Scientist*, 24 July 2004, p. 9.

2 Hodapp K. et al. A search during the 1991 solar eclipse for infrared signature of circumsolar dust. *Nature* 1992; 355: 707-10.

3 Gehrz R.D, Truran J.W, Williams R.E. Classical novae: contribution to the interstellar medium.

4 Levy E.H, Lunine J.I. (Eds) *Protostars and Planets III.*, University of Arizona, Tucson, 1993, pp. 75-96.

5 Henry J. Solar system formation by accretion has no observational evidence. *Journal of Creation* 2010, 2: 87-94 sekä Edelson E. Astrochemistry comes of age. *Mosaic* 1979, 10;1:12

6 Lerner E *et al.*, Buckling the big bang, *New Scientist* **182** (2448): 20, 2004.

7 Halton Arp. Quasars, Redshifts and Controversies. Interstellar Media, Cambridge University Press, 1987.

8 Halton Arp. Seeing Red. Apeiron, Montreal, 1999.

9 Fred Hoyle, Geoffrey Burbidge, Jaynat V. Narlikar: A Different Approach to Cosmology. Cambridge University Press, 2000.

10 Hilton Ratcliffe: The Virtue of Heresy - Confessions of a Dissident Astronomer. AuthorHouse, Central Milton Keynes, UK, 2007.

11 *Nature*, 9 February, 2006, pp. 636-7.

12 Not enough phosphorus. *Creation*, 2006, 28; 3: 7.

13 Brennecke G.A. *et al.* $^{238}\text{U}/^{235}\text{U}$ Variations in Meteorites. *Sciences Express* 31.12.2009 sekä Grossman L. *Age of the Solar System Needs to Be Recalculated*. *Wired Science* 4.1.2010.

14 Williman A.R. Long-age isotope dating short on credibility. *Journal of Creation* 6, 1: 2 - 5, 1992

15 Schwarzschild B. X-ray observation of young stars address a puzzle of the solar system's origin. *Physics Today* 2001,54;11:19-21.

16 Ks. NASA tiedote 24.5.2010:

http://sse.jpl.nasa.gov/missions/profile.cfm?Sort=Chron&Target=Uranus&MCode=Voyager_2&StartYear=2010&EndYear=2019&Display=ReadMore

17 Psarris S. Cosmic catastrophes. *Creation* 2010,32;4:14-17.

- 18 Patterson C. Age of meteorites and the earth. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 1956,10:230-7.
- 19 Lovett R.A. Three theories of planet formation busted, expert says. *National Geographic News*, February 22, 2011.
- 20 Schirber M. "Baby Fat" on the Young Sun? *Astrobiology Magazine News*, February 15, 2012.
- 24 NASA Mission Suggest Sun and Planets Constructed Differently. *Space Daily*. Posted on spacedaily.com June 24, 2011.
- 25 McKeegan *et al.* The Oxygen Isotopic Composition of the Sun Inferred from Captured Solar Wind. *Science* 2011,332;6037:1528-32.
- 26 Astronomers Unveil Most Complete 3-D Map of Local Universe. Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics press release, May 25, 2011.
- 27 Grossman L. Clumpiness of Distant Universe Surprises Astronomers. *Wired Science*. Posted on wired.com June 16, 2011.
- 28 Thomas V, Webb R. Slim and beautiful: Galaxies too good to be true. *New Scientist* 2011,2816:32-5.
- 29 Peebles P.J.E. Astrophysics : How galaxies got their black holes. *Nature* 2011,496;7330:305-6.
- 30 Cho A. A singular conundrum. How odd is our universe? *Science* 2007,317:1848-50.
- 31 Lieu R, *ΛCDM cosmology*: how much suppression of credible evidence, and does the model really lead its competitors, using all evidence?1 May 17, 2007, <arxiv.org/abs/0705.2462v1>
- 32 Hartnett J. Where are we in the universe? *Journal of Creation* 2010,24;2:105-7.
- 33 Silk Joseph: *The Big Bang*, 3rd ed. Freeman, New York 2001, p. 130-1 tai Abel T. et al. The Formation of the First Stars in the Universe. *Science* 2002,295:93-8.
- 34 Deamer D, Weber A. Bioenergetics and Life's Origins. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology* 2010.
- 35 Wolfe-Simon, F. *et al.*, *Science* **332**:1163–1166, 2 December 2010.
- 36 Reaves, M.L. *et al.*, Absence of detectable arsenate in DNA from arsenate-grown GFAJ-1 cells, *Science* (DOI:10.1126/science.1219861), Published online 8 July 2012 sekä Erb, T.J. *et al.*, GFAJ-1 is an arsenate-resistant, phosphate-dependent organism, *Science* (DOI: 10.1126/science.1218455), Published Online 8 July 2012.
- 37 Bergström, L. and Goobar, A. 2006. *Cosmology and Particle Astrophysics* 2nd ed. Chichester, UK: Springer Praxis Publishing, 61.
- 38 Croswell K., *The Alchemy of the Heavens*, Anchor Books, p.206, 1995.
- 39 Hartnett J. Does observational evidence indicate the universe is expanding? - part 1: the case for time dilatation sekä part 2: the case against expansion. *Journal of Creation* 2011,25;3:109-14 sekä 115-120.
- 40 Ks. esim. U.S. Geological Survey. 1997. Age of the earth, <http://pubs.usgs.gov/gip/geotime.html> tai Dalrymple, G. Brent. 2001. The age of earth in the twentieth century: a problem solved. *Geological Society of London Special Publication* 190, pp. 205 - 221.
- 41 www.newscientist.com/article/mg20627554.200-time-wait-for-no-quasar-even-though-it-should.html; accessed 11 April 2010.
- 42 Hartnett J. Quasars again defy a big bang explanation. *Journal of Creation* 2010,24;2:8-9.
- 43 Coles, P. and Lucchin, F., *Cosmology: The Origin and Evolution of Cosmic Structure*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, p. 151, 1996.
- 44 1 Levin, J. and Freese, K., Possible solution to the horizon problem: Modified aging in massless scalar theories of gravity, *Physical Review D (Particles, Fields, Gravitation, and Cosmology)* **47**(10):4282–4291, 1993. 2 Steinhardt, P. and Turok, N., A cyclic model of the universe, *Science***296**(5572):1436–1439, 2002. 3 Chung, D. and Freese, K., Can geodesics in extra dimensions solve the cosmological horizon problem? *Physical Review D (Particles, Fields, Gravitation, and Cosmology)* **62**(6):063513-1–063513-7, 2000.

sekä 4 C  lerier, M. and Szekeres, P., Timelike and null focusing singularities in spherical symmetry: A solution to the cosmological horizon problem and a challenge to the cosmic censorship hypothesis, *Physical Review D* **65**:123516-1–123516-9, 2002.

45 Hubble E. The 200-inch telescope and some problems it may solve. *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*. 1947,59:153-67.

LUKU 2

Geologiset aikakaudet – Koska ja miten ajatus vuosimiljoonista syntyi?

”Coloradojoen synnyttämän Grand Canyonin seinämissä on tutkittavissa satojen miljoonien vuosien aikainen geologinen historia. Kanjonin alarinteiden fossiilit ovat alkeellisia ja ylempää löytyy kehittyneempien eliöiden fossiileja” (Koulun biologia – Lukio 1, kuvateksti sivulla 33).

Johdanto

Edelleenkin, ”jopa” 2010-luvulla, kiistämätön tosiasia on, että kukaan *ei* tiedä eikä pysty laskemaan, miten vanha maapallo, tai sen perus- ja sedimenttikalliot ovat.* Lyhyenä johdantona tähän lukuun mainitsen kolme tärkeintä ”tieteellistä”, 1700-luvulta peräisin olevaa argumenttia, joiden perusteella tultiin siihen johtopäätökseen, että Maa on hyvin vanha, ”paljon vanhempi kuin Aatami”:

1. Suurten jokilaaksojen ja syvien rotkojen eroosio on vaatinut paljon aikaa.
2. Tulivuorten kasvun nykyisiin korkeuksiinsa on täytynyt kestää pitkään.
3. Paksujen sedimenttikerrostumien kasaantuminen ja kivettyminen on ollut hidas ja pitkä prosessi.

*Tästä myös seuraavassa luvussa ”Radiometriset iänmäärittämenetelmät”.

Aikaisemmin ainakin Euroopassa uskottiin, että monet sedimenttikalliot, vuoristorotkot ja kanjonit ovat syntyneet suuressa luonnonmullistuksessa, noin vuoden kestäneessä vedenpaisumuksessa, josta Raamattu kertoo. 1700-luvun jälkipuoliskolla ruvettiin kuitenkin ajattelemaan, että näin ei voi olla, vaan että esim. suurten jokilaaksojen ja paksujen sedimenttikallioiden synty on vaatinut valtavat ajanjaksot.

Tällainen ajattelu ei kuitenkaan perustunut juuri muuhun kuin mielipiteeseen, ei maastohavaintoihin eikä kokeellisiin tutkimuksiin. Lähinnä hatusta vedetty oli mm. arvio, että sentin – tuuman paksuisen sedimentin kerääntyminen kestäisi tuhatkunta vuotta. Esim. Reed ja Oard kirjoittavat eräässä historiallisessa katsauksessaan, että tuon ajan geologit eivät ymmärrettävistä syistä voineet tietää eivätkä käsittää spesialiteetistaan kovinkaan paljoa¹² (Vaikka jotkut toisin kuvittelivat tehden havainnoistaan ja hypoteeseistaan joskus pitkällekin meneviä, ”tieteellisiä” päätelmiä planeettamme geologisesta historiasta.) Tämä 1700-luvun tietämättömyys koskee Reedin ja Oardin mukaan erityisesti veden hydrodynamiikkaa ja potentiaalia, eroosiota ja sedimentaatiota.¹¹ Geofyysikko W.R. Barnhart toteaa, että nykyaikainen hydrodynamiikka ja kvantitatiivinen sedimentologia ovat ”kovaa tiedettä”, monimutkaista matematiikkaa ollen korvaamaton väline (*invaluable forensic tool*) ymmärtää menneisyyttä.¹³ - Tuntuukin kummalliselta, että eräitä 1700-luvun dogmeja ei juurikaan ole kyseenalaistettu; jopa maltillisen neokatastrofismien hyväksyminen vaati neljän vuosikymmenen taistelun (Bretz, josta tuonnempana).

Maankuori

Maapallon ohutta, kivistä ulkokerrosta kutsutaan kuoreksi. Manneralueilla sen keskimääräinen paksuus on noin 30 – 70 ja valtamerien alla kymmenisen kilometriä. Merellinen kuori koostuu pääosiltaan melko raskaasta (2,8 – 3,3 g/cm³) tuliperäisestä basaltista. Kevyemmän mantereisen kuoren (2,7 – 2,8 g/cm³) koostumus on vaihteleva; pinnalliset kerrokset koostuvat usein sedimenttikivistä (esim. hiekka- ja kalkkikivi) tai metamorfisista lajeista (esim. gneissi ja marmori). Pohjakalliot ovat syvä- eli magmakiveä (esim. graniitti ja basaltti).

Ensimmäisen yrityksen laatia systemaattinen luokitus maankuoren kerrostumia varten, teki saksalainen Johann Lehmann vuonna 1756. Hän luokitteli Pohjois-Saksan esiintymät ”vuorten kolmeen pääluokkaan”. Alueen kallioiden erilaisten koostumuksien perusteella hän päätteli niiden syntyneen kolmessa eri vaiheessa. ”Vuoret”, jotka syntyivät silloin kun maapallokin syntyi, koostuvat kiteisistä kallioista ilman selvää kerroksellisuutta. ”Vuoret”, jotka syntyivät Nooan tulvan aikana, koostuvat ei-kiteisistä kallioista, joissa on horisontaalisia tai lähes horisontaalisia sedimenttejä fossiileineen. ”Vuoret”, jotka muodostuivat Nooan tulvan jälkeen paikallisten ilmiöiden vaikutuksista, koostuvat ei-kiinteytyneistä aineksista.

Vuonna 1760 italialainen geologi Giovanni Arduino tuli samankaltaisiin johtopäätöksiin. Hän loi käsitteet *monti primari* ja *monti secondari*. Ensimmäinen viittaa primaarisiin peruskallioihin ja toinen sekundaarisesti syntyneisiin sedimenttikallioihin. Monti primari oli Arduinon mukaan melko homogeenista, kiteistä ja universaalista ilman merkittäviä rakenteen ja koostumuksen vaihteluita. Sen päällä lepävä monti secondari oli sen sijaan koostumukseltaan ja rakenteeltaan hyvinkin vaihteleva. Myöhemmin Arduino jakoi monti secundarinsa kahteen osaan. Sittemmin myös Abraham Werner päätyi samankaltaisiin johtopäätöksiin: Maankuori koostuu kolmenlaisista aineksista: primaarisista, sekundaarisista ja tertiääristä siten, että primaariset ovat kaikkein vanhimpia ja tertiääriset kaikkein nuorimpia.

Geologit ovat nykyään melko yksimielisiä siitä, että suurin osa monti secundarista, vaikka onkin mantereista, on syntynyt meressä tai ainakin veden alla tai veden vaikutuksesta.* Valtaosa mantereitamme pinnasta onkin tällaisten *merellisten* kerrostuneiden kivilajien eli sedimenttikallioiden peitossa: Roth'n mukaan kaksi kolmannesta, von Engeln'n mukaan jopa kolme neljäsosaa eli 140 miljoonaa km².¹⁴ Sedimenttien paksuus vaihtelee vajaasta metrillä lähes 12 kilometriin. Geologi Sheltonin mukaan tämä on dilemma, joka vaatii selitystä:

”Mantereilla merelliset sedimenttikalliot ovat paljon yleisempiä ja laaja-alaisempia kuin mitkään muut sedimenttikalliot yhteensä. Tämä on eräs niistä yksinkertaisista tosiasioista, joka vaatii selitystä ollen kaiken sen ytimessä, joka liittyy ihmisen jatkuviin pyrkimyksiin ymmärtää geologisen menneisyyden muuttuvaa geografiaa” (Roth, s. 216. Sitaatti J.S. Sheltonin teoksesta *Geology Illustrated* vuodelta 1966).

*Myös valtamerien pohjassa on sedimenttiä, mutta vähemmän. Palaan asiaan tuonnempana.

Tavallisesti mantereiden sedimentit koostuvat hiekka- tai kalkkikivestä, saviliuskeesta tai mutakivestä, eivätkä ne yleensä sisällä hitaasti hajoavia radioaktiivisia aineita kuten uraania, rubidiumia tai samariumia, jotka tekisivät niiden radiometrisen iänmäärittämisen mahdolliseksi.* Peruskalliot koostuvat siis syväkivilajeista ja sedimenttikalliot ovat muodostuneet näiden kallioiden päälle tiivistymällä ja kivetymällä jostain aikaisemmin rapautuneesta maa- tai kiviaineksesta, joka on kulkeutunut jostain muualta. Usein

niistä löytyy myös kuolleiden eliöiden jäänteitä eli fossiileja. (Suomessa ja laajoilla alueilla Fennoskandiaa ei postglasiaalisia soraharjuja lukuun ottamatta juurikaan ole sedimenttikerrostumia – poikkeuksena Satakunnan hiekkakivi ja Muhoksen savikivi.)

*Joskus sedimenttikallioissa on kuitenkin kerrostumia, joihin on sekoittunut tulivuorten purkauksista peräisin olevaa tuhkaa. Tällaisen kerroksen ikää voi yrittää määrittää esim. kalium-argon – menetelmällä, josta tarkemmin luvussa ”Radioaktiiviset iänmäärittäminen menetelmät”. Joskus myös hiekkakivessä saattaa esiintyä zirkon-kiteitä, joista voidaan tehdä uraani-lyijy – määrittäminen.

Geologian alkuaikojen luonnehti kreationismi ja vedenpaisumusoppi

Tieteenä geologia alkoi orastaa 1600-luvulla. Käytännössä kaikki luonnontieteiden suuret pioneerit kuten Galileo, Newton, Pascal, Faraday jne. olivat kreationisteja eli Jumalan erityiseen luomistyöhön uskovia. He, päinvastoin kuin muinaiset kreikkalaiset, intialaiset tai kiinalaiset, uskoivat, että jos Jumala on luonut maailman, sen täytyy noudattaa niitä muuttumattomia lakeja, joihin monissa Vanhan testamentin kirjoissa viitataan. Esim. kiinalaiset kyllä uskoivat luonnonjärjestykseen, mutta heille, kuten kaikille muillekin ajatus muuttumattomista luonnonlaeista oli tuntematon:

*”Näin sanoo Herra, joka on pannut auringon valaisemaan päivää, kuun ja tähdet lakiensa mukaan valaisemaan yötä...” (Jeremia 31:35). (Vuoden 1933 käännös; uusi käännös ei puhu laeista vaan ”radoista”. Englanninkielinen King James -käännös puhuu annetuista säännöistä (*ordinances*).*

Samalla, jos ihminen oli luotu Jumalan kuvaksi, luonnon täytyi olla ihmismielelle ymmärrettävä. Näin keskiajan Euroopassa tapahtui jotain, mitä missään muualla ei koskaan ennen ollut tapahtunut; luontoa alettiin tutkia järjestelmällisesti ja pelkäämättä. Mutta esim. kohtaloukseen kahlitut intialaiset uskoivat, että luonnossa asuu henkiä, jotka kostavat, jos niiden tyysijojen ruvetaan tutkimaan; henkiä ei saanut häiritä. Myös kiinalaista konfutselaisuutta rasitti tyypillinen itämainen kohtaloukko, joka esti luonnon tutkimisen. (Latvus, Puolimatka)

Tanskalaisyyntyistä Nicolaus Steno´a (1638 - 1686) on sanottu ensimmäiseksi mainitsemisen arvoiseksi geologiksi. Hän tutki sedimenttikallioita Pohjois-Italian Toscanassa. Hän laati viisi geologista sääntöä, joista osaa pidetään vieläkin käyttökelpoisina: 1) suurin osa kerrostuneista kallioista on ollut joskus veden kerrostamaa pehmeää sedimenttiä, 2) merelliset muodostumat voidaan erottaa makean veden aikaansaamista niiden sisältämien fossiilien perusteella, 3) kerrostuman sijainnista voidaan päätellä sen suhteellinen ikä eli nuoremmat kerrostumat sijaitsevat vanhempien päällä, 4) sedimentit kerrostuivat alun perin vaakatasoon ja 5) kerrostumiin, jotka eivät ole horisontaalisia, on niiden synnyn jälkeen vaikuttanut häiriötekijöitä. Vuonna 1669 ilmestyneessä artikkelissaan *Prodromus* Steno kirjoitti, että Maa on lähes kuusi tuhatta vuotta vanha ja että orgaaniset fossiilit ja geologiset kerrostumat ovat syntyneet Nooan aikaisessa maailmanlaajuisessa vedenpaisumuksessa. Stenon kanssa samoilla linjoilla olivat mm. fyysikko ja geologi John Woodward sekä Alexander Catcott ja William Whiston, joka toimi professorina Isaac Newtonin seuraajana Cambridgen yliopistossa. Woodwardin mukaan fossiilien ominaispaine määräsi niiden hautautumisjärjestyksen Nooan tulvan aikana; esimerkiksi paksukuoriset ja raskaat simpukat vajosivat kaikkein nopeimmin ja siksi niitä on eniten alimman eli Kambrikan kerrostumissa. (Stenosta lisää tuonnempana.)

1700-luvun valistusfilosofia oli ensimmäinen laajamittainen antikristillinen ideologia. Sen eräänä tarkoituksena oli korvata kristinuskoon nojaava yhteiskuntajärjestelmä uudella, järkeen, tietoon ja vapauteen perustuvalla yhteiskunnalla. Siihen kuului mm. mahdollisimman monen kristinuskoon kuuluvan opinkappaleen/uskomuksen pois kitkeminen. Niinpä mm. Vanhan testamentin luomiskertomus ja kertomus Nooan aikaisesta maailmanlaajuisesta, noin 4 500 vuotta sitten tapahtuneesta vedenpaisumuksesta leimattiin taikaukoksi ja ”tieteen havaintojen vastaisiksi”. Monille rappeutuneeseen kirkkoon* ja uskonsotiin kyllästyneelle sivistyneistön edustajalle valistusfilosofia olikin tervetullut oppi. Valistusajan tieteelliseen henkeen kuului ennen kaikkea maapallon iän uudelleen arviointi. Ja jo ennen valistuskautta elänyt ranskalainen filosofi René Descartes (1596 - 1650) esitti, että maapallo oli syntynyt miljoonia vuosia sitten jäähtymällä hitaasti kuumasta sulasta kivimöhkäleestä. Eikä ajatus pitkistä aikakausista ollut aivan uusi; jo kaldealaiset uskoivat Maan olevan yli kaksi miljardia vuotta vanhan. Babylonialaisten astrologien mukaan ihminen ilmestyi maapallolle noin puoli miljoonaa vuotta sitten. Kreikkalaisten mielestä Maa ja maailmankaikkeus olivat ikuisia.

*Tämä koski ennen kaikkea ”radikaalin valistusfilosofian” synnyinmaata Ranskaa ja sen lähes läpeensä mätänä pidettyä institutionaalista kirkkoa ja ”rappiopapistoa”.

Vuosina 1780 - 1820 geologia itsenäistyi omaksi tunnustetuksi tieteenalaksi. Eräs tämän uuden tieteen pioneereista oli saksalainen Abraham Werner (1749 - 1817). Tutkittuaan Saksin alueen sedimenttikallioita hän esitti, että valtaosa maapallon kuoresta on syntynyt hitaan kemiallisen ja mekaanisen sakkautumisen kautta ns. alkumeren pohjaan noin miljoonan vuoden aikana. Tämän koulukunnan oppia kutsuttiin *neptunismiksi* merenjumala Neptunuksen mukaan. Toinen merkittävänä pioneerina pidetty henkilö oli skotlantilainen James Hutton (1726 - 1797), vaikka hänellä ei ollutkaan geologin koulutusta: Hutton opiskeli kemiaa ja suoritti lääkärin tutkinnon vuonna 1749. Hän ei kuitenkaan koskaan harjoittanut lääkärin ammattia – hänestä tuli maanviljelijä ja harrastelijageologi. Hän uskoi, että suurin osa maankuoresta on peräisin Maan sisältä purkautuneesta laavasta, ja että sedimenttikalliot ovat syntyneet hitaasti pitkien aikojen kuluessa veden kuljettamasta purkausmateriaalista (*plutonismi* tai *vulkanismi* vastaavien Haadeksen tai tulen jumaluuksien mukaan). Sekä hänen että Wernerin käsitys (joka ei perustunut mihinkään) oli, että tällainen saostuminen on aina tapahtunut hitaasti ja ”rauhallisen” meren pohjaan.

Seuraavat kolme kappaletta olen editoinut Nils Edelmanin kirjasta *Viisaita ja veijareita geologian maailmassa* (s. 164 - 165):

1600 – 1700-lukujen luonnonfilosofien näkökantana oli neptunismi. Eräs syy sen valta-asemaan oli, se että lukuun ottamatta Italiaa ja Santorinia, Euroopassa ei ollut toimivia tulivuoria. Neptunismi oli sopusoinnussa myös Raamatun luomis- ja vedenpaisumuskertomusten kanssa. Vedenpaisumus saikin keskeisen osan 1700-luvun tieteellisessä keskustelussa. Mutta Werner ei viitannut luomishistoriaan eikä vedenpaisumukseen, eikä ilmeisestikään ollut syvästi uskonnollinen kuten Kirwan, De Luc ja Jameson. Mutta vaikka Wernerin oppi oli monessa suhteessa väärässä, oli hän inspiroinut kollegojaan kartoittamaan geologisesti suuria osia Eurooppaa ja selvittämään sedimenttisten kivilajien ikäjärjestyksen. Wernerin neptunismin ja Huttonin vulkanismin vastakkaisuus ei oikeastaan ollut kiistaa graniittien ja basalttien synnystä, vaikka keskustelu keskittyi näihin kysymyksiin. Itse asiassa neptunismi ja vulkanismi olivat täysin

yhteismitattomia käsitteitä, eikä niitä voi keskenään verrata. Kun neptunismi oli osittain järjestelmä, joka antoi maapallon kehitykselle valmiin mallin, ja osittain geologisen kartoituksen kenttämenetelmänä, Huttonin vulkanismi oli selvitys maapallolla toimivista prosesseista ja niiden vaikutuksista. Geologian kannalta oli eduksi, että Hutton julkaisi teoriansa juuri ennen kuolemaansa, sillä Huttonin kuoltua asiaan tarttui Playfair. Huttonin *Theory of the Earth* (1795) oli raskaslukuinen pitkine ranskankielisine sitaatteineen. Mutta Playfair, Huttonia paljon parempi stilisti julkaisi helppolukuisen *Illustrations*-kirjan, joka teki teorian tunnetummaksi. Lopullinen hyvitys tuli Lyellin *Principles*-teoksessa. Mutta Wernerin kohtaloksi tuli elää teoriaansa kauemmin. Se oli murheellista kun muistetaan, kuinka ylistetty hän oli loistonsa päivinä. Hän tuskin saattoi olla huomaamatta, että monista hänen parhaimmista oppilaistaan tuli vulkanisteja. (Neptunismin yhteydessä Edelman toteaa, että *”Vielä nykyäänkin kreationistit käyttävät sitä oppinsa todisteena.”*)

Huttonia edeltäneen ajan geologinen näkökanta oli ollut *katastrofismi*. Sen mukaan maapallon historiassa on tapahtunut suuria ja äkillisiä, jopa ainutlaatuisia mullistuksia. Sen mukaan *menneisyys on avain nykyisyyteen*; muinaiset katastrofit selittävät nykymaapallon geologian. Sen kilpailijaksi alkoi kuitenkin nousta *aktualismi*. Kyseessä on hypoteesi, jonka mukaan *vain nykyiset voimat*, vesi, tuuli, jäätiköt, tulivuorenpurkaukset, maanjäristykset jne. ovat vaikuttaneet kaikkina aikoina vaikkakin niiden voimakkuudet ovat saattaneet vaihdella esim. siten, että muinaisuudessa tulivuoritoiminta on saattanut olla nykyistä vilkkaampaa. Aktualismin mukaan *nykyisyys on avain menneisyyteen*; nyky muodossaan ilmenevät eroosio, rapautuminen, sedimentaatio jne. ovat avain sen ymmärtämiseen, millainen muinainen maapallo on ollut. (Termit *”katastrofismi”* ja *”uniformitarismi”*, engl. *uniformitarianism*, keksi Huttonin ja Lyellin vastustaja, Cambridgen yliopiston mineralogian professori William Whewell. Edelmanin mukaan uniformitarismi on ääriaktualismia, mutta periaatteessa ne merkitsevät samaa.)

Hutton oli deisti ja ensimmäinen *”ääriaktualisti”* eli *uniformitaristi*. Deistinä hänkään ei kieltänyt, että maapallolla oli ollut jokin alku. Hän totesi aivan oikein, että geologisilla menetelmillä tätä kosmologista kysymystä ei pystytä ratkaisemaan. Hän alkoi esittää, että eroosio, sedimentoituminen ja muutkin elottoman luonnon ilmiöt *ovat aina tapahtuneet samalla tavalla ja samalla voimakkuudella kuin nykyään -* että mitään suuria muutoksia tai mullistuksia luonnon toiminnassa ja toimintatavoissa ei ole tapahtunut.

”Aktualistiseksi periaatteeksi kutsutaan geologisten tapahtumien selittämistä niiden prosessien avulla, joiden tänään tiedämme tapahtuvan luonnossa. G.H.Toulmin (1750 – 1817) esitti jo vuonna 1780 tämän periaatteen kirjassaan ‘The Antiquity of the Earth’, mutta James Hutton otti periaatteen järjestelmälliseen käyttöön. Hänellä oli kokemusperäisiä tietoja monilta geologisesti eri tavoin rakentuneilta alueilta ja hän oli nähnyt, miten meren tyrskyt hitaasti murtavat kallioisia rantoja Skotlannissa. Aiemmin mainitulla Jed-joen törmässä näkyvällä maakerrosten diskordanssilla tuli olemaan hänelle suuri merkitys. Muinaisten savien muuttuminen liuskeiksi ja kerrosten kääntyminen pystyyn asentoon ei vaatinut mitään muuta kuin maapallon sisäistä lämpöä, jonka olemassaolosta on todisteita kaikissa tulivuorissa. Liuskeiden kulumiseen tasaiseksi maanpinnaksi ja hiekan kerrostumiseen tälle pinnalle tarvitaan ainoastaan niitä eroosio- ja sedimentaatioprosesseja, joita voimme tarkkailla maanpinnalla. Kaikki nämä prosessit ovat niin hitaita, että niiden nopeuksia on vaikea arvioida, mutta kun niiden pienet vaikutukset saavat mahdollisuuden kasautua pitkän ajan kuluessa, on kokonaistulos mittava – Tämä on geologista differentiaali- ja integraalilaskentaa. Hutton kuitenkin ymmärsi, että oli olemassa myös nopeita, lyhytaikaisia geologisia mullistuksia, kuten maanjäristykset ja tulivuorenpurkaukset. Hän uskoi, että erityisesti vuorenpoimutus oli nopea prosessi, joka ei kuitenkaan vaatinut mitään ylliluonnollisia voimia. Vaikka se Huttonin mukaan oli nopeata, vaati

rapautuminen, eroosio ja sedimentaatio täysin erilaisen ja pidemmän aikamittakaavan kuin mitä Raamatussa on esitetty” (Edelman, s. 168 - 169, korostus allekirjoittaneen).

Sadassa vuodessa, paljon ennen radiometriaa, maapallo ikääntyi tuhatkertaisesti.

Myös eräs nuori englantilainen asianajaja, Charles Lyell (1797 - 1875), ryhtyi hänkin Huttonin tapaan harrastelijageologiksi. 1820-luvulla hän alkoi toistaa Huttonin väitettä, sitä, että maapallon ikä tulisi laskea pikemminkin miljoonissa kuin tuhansissa vuosissa. Hänkin uskoi, että geologisia muutoksia aiheuttavat vain ne voimat, jotka vaikuttavat maailmassa vielä tänäänkin eli vesi, tuuli ja vulkaaninen toiminta. (Maanjäristysten vaikutukset arvioitiin olemattomiksi.) Tässä näkemyksessä ei vielä ole mitään kovin ihmeellistä. Ihmeellistä on vasta sen pohjalta tehty *tulkinta*, että nuo tekijät ovat *aina vaikuttaneet samalla voimakkuudella*. Uniformitarismin periaatteella Lyell mm. arvioi, että Sisiliassa sijaitsevan Etna-tulivuoren täytyy olla Aatamia paljon vanhempi. Noin sadassa vuodessa eli 1700-luvun puolivälistä 1800-luvun puoliväliin käsitys maapallon iästä muuttuikin radikaalisti nuoren, luomisen tuloksena syntyneen maapallon opista ikivanhan maapallon oppiin – vedenpaisumusopista ja katastrofismista siirryttiin gradualismiin ja aktualismiin, jopa uniformitarismiin: kaikki maapallon pintaa muokanneet tekijät ovat aina olleet samoja toimien *aina* hitaasti ja vähitellen. Tähän paradigman muutokseen ei ollut mitään luonnontieteellisiä, havaintoihin ja kokeisiin perustuvia syitä – niin vain alettiin ajatella ja mitä ilmeisimmin juuri valistusfilosofian ja ehkä myös Lamarckin evoluutioteorian vaikutuksesta.

Tunnetuimpia gradualisteja Huttonin ja Lyellin ohella olivat George Scrope (1797 - 1876), Nicolas Desmarest (1752 – 1813), Jean-Louis Soulavie (1752 – 1813) ja Francois de Montlosier (1755 – 1838). Katastrofisteja olivat mm. Georges Cuvier (1769 – 1832), Déodat de Dolomieu (1750 – 1801), Leopold von Buch (1774 – 1853) ja William Buckland (1784 – 1856). Katastrofistien mukaan geologisia muutoksia aiheuttavat tekijät eivät ole mitään hitaita ja tasaisia ilmiöitä, vaan saattavat olla äkillisiä ja väkivaltaisia. Silti valtaosa heistäkin uskoi maapallon olevan paljon vanhempi kuin piispa Ussherin Raamatun pohjalta tekemät laskemat; Ussherin mukaan Maa luotiin vuonna 4004 ennen ajanlaskumme alkua. Katastrofistien mukaan Nooan tulva saattoi olla suurista mullistuksista viimeinen, eikä sekään välttämättä ollut koko maapallon laajuinen. Gradualistit perustelivat vuosimiljoonien aikakausia lähinnä kolmella seikalla: 1) suurilla joki- ja vuoristolaaksoilla, 2) korkeilla tulivuorilla ja 3) paksuilla sedimenttikallioilla; niiden vähittäinen, uniformitarismin mukainen kehitys on vaatinut pitkiä ajanjaksoja.

Mitä tulee esim. laaksojen syntyyn, katastrofistit vaikuttivat voittaneet kisan vuoteen 1820 mennessä. Mutta jo vuosikymmenen lopulla gradualistit tekivät comebackin, lähinnä George Scropen ja Charles Lyellin ansiosta. Molemmat tekivät tutkimusmatkan Keski-Ranskan yläkömaille, Auvergnen maakuntaan (Massif Central). Aluetta oli jo aikaisemmin tutkinut gradualisti Nicolas Desmarest, joka uskoi, että laaksojen muodostuminen on vaatinut valtavat ajanjaksot. Hän julkaisi tämän muinaisen vulkaanisen alueen geologisen kartan vuonna 1771. Hän oli siis Huttonin kanssa ensimmäisiä uniformitaristeja noin 50 vuotta ennen Lyelliä. Sitten Auvergneä tutki toinen ranskalainen naturalisti Francois Montlosier, joka jakoi näkemyksensä Desmarestin kanssa. Kolmas ranskalainen uniformitaristi Jean Soulavie oli ”laskenut”, että Vivaraisin alueen laaksot synnyttänyt eroosio oli vaatinut kuusi miljoonaa vuotta. Vuonna 1827 englantilainen George Scrope julkaisi teoksensa *Memoir on the Geology of Central France, including the volcanic formation of Avergne, the Velay and the Vivaris*. Sen mukaan katastrofistien tulvateoria ei voinut selittää tämän alueen geologista menneisyyttä. Scrope julisti, että katastrofien sijasta tarvittiin Aikaa! –

Aikaa! – Aikaa! (Tämän päivän kreationististen geologien käsitys on täysin päinvastainen: *fysiikka* ratkaisee – ei aika. – Laaksojen eroosio on prosessin, ei ajan funktio. Tästä enemmän luvussa 4.)

Scropen teos teki Lyelliin vaikutuksen. Hän ei kuitenkaan tyytynyt pelkkään lukemaansa, vaan kaipasi suurempaa varmuutta. Niinpä hän matkusti itse paikan päälle kesällä 1828. Auvergnessa Lyell näki samankaltaisia makeanveden kerroksia, joita hän oli tutkinut Skotlannissa. Eräs niistä oli yli 200 metriä paksu merkelimuodostuma, jonka kerrokset olivat tuskin millimetrin paksuisia. (Merkeli on kalkkipitoista savea.) Lyell tulkitsi ne *vuosikerroksiksi* eli *lustoiksi*, mikä antoi muodostuman iäksi noin 250 000 vuotta! Tästä merkelistä hän löysi nykyään elävien lajien fossiileja ja tulkitsi sen uudeksi todisteeksi geologisen ajan pituudesta. Nähtyään lisäksi omin silmin Siloue-joen eroosiot basalttiin, sedimentteihin ja aina alla sijaitsevaan gneissiin saakka, hän vakuuttui Scropen johtopäätöksistä. Näin hänestä tuli ääri-aktualisti, uniformitaristi. Auvergenesta Lyell matkusti Italiaan tutkimaan Vesuviusta ja Etnaa. Sisiliassa hän yritti arvioida Etnan ikää käyttämällä hyväksi sen rinteillä olevia purkausaukkoja eli loistulivuoria. (Kaikki purkaukset eivät tapahdu keskuskraatterin kautta.) Hän löysi 80 purkauskanavaa ja vain yksi niistä oli purkautunut viimeksi kuluneina vuosisatoina. Hän arvioi, että ehkä 20 purkausaukkoa oli muodostunut niiden 3 000 vuoden aikana, jona ihmiset olivat Etnaa tarkkailleet, ja että kokonaisuutena tulivuori olisi ainakin 12 000 vuotta vanha. Mutta koska suuri määrä loistulivuoria on saattanut hautautua nuorempien purkaustuotteiden alle, Etnan todellisen iän täytyy olla monta kertaa korkeampi. Hän siis oletti, että Etna, kuten Vesuviuskin, on kautta aikojen kehittynyt vähitellen sellaisten melko heikkojen purkausten seurauksena kuin mitä niitä oli historiallisena aikana dokumentoitu. Kun Lyellin argumentaation premisseinä olivat gradualismi ja uniformitarismi, ja kun todistajain aitiassa istuivat 80 loistulivuorta sekä muutaman sadan vuoden perimätieto, looginen johtopäätös oli, että näin suurten tulivuorten (Vesuvius 1 280 m., Etna 3 350 m.) täytyy olla Aatamia huomattavasti vanhempia.

Lyell ei kuitenkaan ollut ensimmäinen, joka oli synnännyt näitä vuoria ja päätellyt, että ne ovat ikivanhoja: Sir William Hamilton (1730 – 1803), kiihkeä naturalisti, toimi Napolissa lähettiläänä vuosina 1764 – 1800. Hän tutki kaupungin lähellä sijaitsevaa Vesuviusta, jolle hän kiipesi peräti 65 kertaa. Pompeiji ja Herculaneum kaivettiin esiin hänen aikanaan, tapahtuma, joka herätti suurta huomiota ja hämmästyystä koko Euroopan tiedeyhteisössä. Se että myös näiden kaupunkien alta löytyi vulkaanista kalliota, oli Hamiltonille vahva todiste siitä, että Vesuvius on purkautunut useita kertoja jo *esihistoriallisena aikana*, siis ennen Aatamia! Hamiltonille se toimi todisteena myös sitä, että jos maailma olisi syntynyt luomisessa, näiden kaupunkien alla ei voisi olla tulivuoren purkauksessa syntynyttä kalliota. – Vesuviuksen täytyi siis olla hyvin vanha. Hän tutki myös Etnaa ja tuli samaan johtopäätökseen: ”...näin voimme siis käsittää sen, miten vanha tämä kunnioitettava tulivuori on”. – Siitä, miten hän näki Etnan – hän teki johtopäätöksen, että maapallo on ikivanha. (Reed kuitenkin huomauttaa, että tulivuoren kasvu ei ole ajan, vaan *purkausenergian* funktio.¹¹)

Myös paikallinen pappi (ja naturalisti), Guiseppe Recupero (1720 – 1778) oli tutkinut Etnan rinteitä ja huomannut, että vuoden 1669 purkauksen jättämä laavakenttä oli edelleen lähes paljas. Hän laskeskeli, että kestäisi noin 2 000 vuotta ennen kuin laavakentän päälle olisi kerääntynyt maata ja kasvillisuutta. Sitten hän tutki vuoren rinteeseen kaivettua kaivoa, joka lävisti seitsemän laavakerrostumaa. Jokaisen yläosassa hän oli huomaavinaan viitteitä maa-aineksesta ja fossiileista. Tästä hän päätteli, että pelkästään näiden kerrostumien synty oli vaatinut 14 000 vuotta, siis paljon enemmän kuin piispa Ussherin Raamatun pohjalta laskemat 6 000 vuotta luomisesta.

Ranskan ja Italian matkaltaan vasta kolmikymppinen Lyell kiirehti viimeistelemään teostaan *Principles of Geology*, jonka ensimmäinen osa ilmestyi vuonna 1830 eli vähän ennen Charles Darwinin maailmanympärysmatkaa. Toinen osa geologisine kerrossarjoineen ilmestyi kolme vuotta myöhemmin. Siihen mennessä geologit olivatkin jo tulleet vakuuttuneiksi siitä, että paksut ja monikerroksiset sedimenttikalliot, syvät laaksot ja korkeat tulivuoret ovat *konkreettinen todiste* maapallon pitkästä esihistoriasta. Scopen, Hamiltonin, Lyellin ym. varmat johtopäätökset näiden geologisten muodostumien synnystä ja iästä perustuivat kuitenkin hyvin vaatimattomaan, puutteelliseen ja hataraan, paikalliseen todistusaineistoon, jos sitä verrataan siihen, mitä nykyään *tiedämme* esim. veden hydrodynamikasta tai tulivuorista, niiden historiasta, purkauksista ja fysiikasta. Tätä taustaa vasten onkin huomionarvoista, että heidän aktualismin ja gradualismin perustalta tehtyjä johtopäätöksiään ei ole sen laajemmin kyseenalaistettu. Ennen näiden kysymysten käsittelyä on kuitenkin paikallaan lyhyt geologisen kerrossarjan esittely:

Fossiilien ja Stenon oppien perustalta laadittu geologinen kerrossarja

Peruskallioiden päällä lepäviä lukuisia sedimenttejä, joiden ikää kukaan ei tietenkään voinut tietää, alettiin 1800-luvun alkupuolen Englannissa siirrellä paperilla kronologiseen järjestykseen. Tästä virtuaalisesta rekonstruktioista alettiin käyttää nimitystä *geologinen kerrossarja*. Sitä koottiin pienistä osasista, ensin Englannista ja sittemmin myös Alpeilta ja Uralilta. (Muualta maailmasta ei vielä tuolloin oltu laadittu geologisia karttoja.) Osien järjestykset määrättiin niiden sisältämien fossiilien mukaan. Näin eri alueiden sedimenttien keskinäiset, *suhteelliset* iät alettiin arvioida niiden *fossiilisisällön*, ei kiviaineksen rakenteen, koostumuksen tai sijainnin perusteella, kuten Werner oli ehdottanut vuonna 1787 (*Law of Lithologic Characters*). Wernerin litologisiin ominaisuuksiin perustava iänmääritysmenetelmä joutui näet vaikeuksiin, kun sitä ruvettiin soveltamaan laajempialaisesti. Niinpä se korvattiin ”faunojen perättäisyyden lailla” (*Law of Faunal Succession*). Samalla rekonstruktion perimmäiseksi lähtökohtaolettamukseksi tuli evoluutio: jos kerrostuma sisälsi vain ”yksinkertaisten” eliöiden fossiileja, sen oli täytynyt syntyä paljon aikaisemmin kuin sellaisen, jossa tavattiin ”kehittyneiden” eliöiden jäänteitä. – Tosin evoluutio-sanaa ei tuolloin vielä käytetty, mutta johtofossiilia (engl. *index fossil*) kylläkin. (Asiasta lisää hieman tuonnempana.) Toisena lähtökohtaolettamuksena oli Stenon stratigrafinen sääntö eli se, että *alempi kerrostuma on päällimmäistä vanhempi*.

Näin saatiin kokoon yhdeksän sellaista esiintymää, joiden fossiilisisällöt poikkesivat toisistaan niin paljon, että niiden voitiin katsoa syntyneen elämän kehityshistorian eri vaiheissa. Fossiilisisällöltään kaikkein yksinkertaisimmiksi luokitellut esiintymät sijoitettiin tietenkin alimpaan kerrokseen ja niiden syntyä ruvettiin nimittämään Kambrikaudeksi (nimi tulee luultavasti Walesissa sijaitsevasta Kambrian vuorista). Ne sijaitsivat heti Lehmannin, Arduinon ja Wernerin *monti primarin* eli esikambristen peruskallioiden päällä. Jako noudatti ja noudattaa edelleenkin heidän luomaansa luokitusta: primitiivinen, sekundaarinen ja tertiäärinen. – Tai joskus primitiivinen, välivaiheinen (transitional), sekundaarinen ja tertiäärinen. Fossiileja sisältävistä, primitiivistä kautta nuorempia kerrostumia edustavista ajoista ruvettiin käyttämään myös nimityksiä ”elämän vanha aika” (paleo), ”elämän keskiaika” (meso) ja uusi aika (keno). – Tosin viimeksi mainittu on nykyään jaettu kahteen osaan, joten nykyisessä geologisessa kerrossarjassa on kymmenen korttia, joista kukin uskotaan edustavan tiettyä elämän kehityksen vaihetta.

GEOLOGISET AIKAKAUDET

Kenotsooinen maailmankausi	
Kvartääri aika	1,8 mrv. - nykyaika
Tertiääri aika	65 - 1,8 mrv.
Mesotsooinen maailmankausi	
Liitukausi	135 - 65 mrv.
Jurakausi	205 - 135 mrv.
Triaskausi	250 - 205 mrv.
Paleotsooinen maailmankausi	
Permikausi	290 - 250 mrv.
Hiilikausi	355 - 290 mrv.
Devonikausi	410 - 355 mrv.
Siluurikausi	440 - 410 mrv.
Ordoviikikausi	510 - 440 mrv.
Kambrikan kausi	570 - 510 mrv.
Prekambrinen maailmankausi 4.600 - 570 mrv.	

Mrv. tarkoittaa miljoonaa radiometristä vuotta eli radiometrian mukaan arvioitu ikä miljoonissa vuosissa. Radiometristä ikää sanotaan myös ”absoluuttiseksi iäksi”. Myös luomiseen uskovat geologit ja paleontologit käyttävät samaa luokittelua. Heidän näkemyksensä mukaan *monti primari*, esikambrisen kauden kalliolit ovat peräisin ajalta ennen vedenpaisumusta. Paleotsooinen ja mesotsooinen kauden sedimentit ja fossiilit (*monti secondari*) syntyivät vedenpaisumuksen aikana ja loput sen jälkeen, erityisesti jääkauden päättymiseen liittyvissä mullistuksissa. Kukaan ei enää kiistäkään katastrofismia – kiistaa on vain ajasta ja katastrofien luonteesta.

Näiden sedimenttikerrostumien alla sijaitsee siis esikambrinen peruskallio. Raja kambrisen ja esikambrisen välillä on niin fossiilisisällön kuin kivilajien rakenteenkin suhteen selvä. Esikambriset kalliolit eivät juurikaan sisällä kerrostuneita kivilajeja. Niistä tosin saattaa löytyä joitain ”yksinkertaisten” eliöiden fossiileja, mutta ”fossiilien aika” alkaa varsinaisesti vasta kambrisella kaudella.

Kenotsooinen maailmankauden tertiääri- ja kvartääriajat jaetaan nykyään vielä alajaksoihin:

KENOTSOOINEN MAAILMANKAUSI	
Kvartääri aika	
Holoseenikausi	10 000 v. - nykyaika
Pleistoseenikausi	1,8 mrv. – 10 000 v.
Tertiääri aika	
Plioseenikausi	7 - 1,8 mrv.
Mioseenikausi	24 - 7 mrv.
Oligoseenikausi	37 - 24 mrv.
Eoseenikausi	58 - 37 mrv.
Paleoseenikausi	65 - 58 mrv.

Supertulivuoret ja tuliperäiset provinssit

Palataan nyt takaisin varsinaiseen asiaan eli aktualismin ja gradualismin ongelmiin. Lyell oli siis arvioinut, että Etnan kokoisen tulivuoren synnyn täytyi vaatia valtavasti aikaa, joten se on Aatamia paljon vanhempi. Globaalilla asteikolla mitattuina Lyellin Etna ja Vesuvius purkauksineen ovat kuitenkin pikkuisia kääpiöitä. Vesuviuksen tilavuus on vain 118 ja Etnan 1 730 km³, kun esimerkiksi Havaijin Mt. Kilauea on tilavuudeltaan 30 000 km³. Vesuviuksen vuonna 79 jKr. sylkemän tuhkan ja laavan määräksi, jotka tuhosivat Pompeijin ja Heraculeumin, on arvioitu noin 3 km³. Indonesiassa on tapahtunut ainakin kolme paljon suurempaa purkausta: Krakatau 1883 (18 km³), Tambora 1815 (80 km³) ja Toba noin 70 000 vuotta sitten (800 km³). Näitä on tietysti mahdotonta arvioida kovin tarkkaan. Esim. Tamboran kohdalla on puhuttu 150 ja Toban kohdalla jopa 3 000 kuutiokilometristä. (*BIOS 4*, s. 22 viittaa ilmeisesti siihen puhuessaan ilmaston viilenemisen aiheuttamasta massakuolemasta ja varhaisen ihmiskunnan joutumisesta geneettiseen pullonkaulaan.) Fish-kanjonin purkauksessa Coloradossa, jonka on esitetty tapahtuneen noin 28 miljoonaa vuotta sitten, arvellaan taivaalle lentäneen tavaraa noin 5 000 km³ ja Yellowstonessa vähän myöhemmin tapahtuneessa purkauksessa noin 1 000 km³. Vuonna 1980 sattuneen St. Helenan purkaus oli vain yksi kuutiokilometri. Silti ainakin Tampereella eräänä toukokuuisena iltana melko korkealta paistava kuu ei ollut keltainen vaan oranssi.

Superpurkauksetkaan eivät ole juuri mitään, jos niitä verrataan sellaisiin, jotka synnyttivät ns. ”Laajat Tuliperäiset Provinssit” (engl. *Large Igneous Provinces, LIPs*). Niistä suurin on Ontong Indonesiassa. Sen tuliperäisen aineksen tilavuudeksi on arvioitu 76 miljoonaa km³. Deccan kerrostuman (Intia) tilavuus on 8 miljoonaa km³. Kolumbian Green River (USA) – kerrostuman pinta-ala on 163 000 km² ja tilavuus 1,3 miljoonaa km³. Tätä paljon suurempia provinssia löytyy Siperiasta ja Etelä-Amerikasta. Kanarian saaretkin ovat yhtä tuliperäistä provinssia. Tiedetään, että tällaisten purkauskerrostumien syntyyn ei tarvita satojen miljoonien vuosien ajanjaksoja. Sekularististen geologien mukaan Ontong on syntynyt noin 7 miljoonassa vuodessa, mutta esim. geologi John Reed’n mielestä tämäkin arvio saattaa olla reilusti yläkanttiin: Vaikuttaa siltä, että esim. Green River -kerrostuma on saattanut syntyä superpurkauksessa muutaman päivän aikana. Magmalle on mitattu kahden sekuntimetrin ja sitkeämmälle ryoliitille yhden sekuntimetrin nousunopeuksia. Näin magma voi siirtyä vaipasta maankuoren läpi pintaan jopa muutamassa tunnissa kaikkein paksuimmillakin maankuoren alueilla. Jos purkausaukon läpimitta olisi vain neljä metriä, sen purkausteho olisi 30 tn/sek. Reed on arvioinut, että Pohjois-Amerikan *Midcontinent Rift System*, joka sisältää miljoona km³ basalttia, on voinut purkautua 40 päivässä halkeamasta, jonka leveys on 10 metriä ja pituus 25 km. Samalla hän huomauttaa, että geologit usein epäilevät tämänkaltaisia laskelmia, koska *he määrittävät purkausten kestot radiometrisesti*.¹ Artikkelissaan *Volcanism, "Fountains of the Great Deep", and Forty Days of Rain* (CRSQ 2010,47;1:9-19) Duncan viittaa useisiin geologeihin, joiden mukaan näiden tuliperäisten provinssien täytyi syntyä nopeasti – että historiallisena aikana havaitun kaltainen tuliperäinen toiminta ei mitenkään voi selittää niiden syntyä. Nopean synnyn puolesta puhuu sekin, että nämä alueet sijaitsevat ns. kuumien pisteiden päällä.* Duncanin artikkelista ja tuliperäisistä provinssista enemmän seuraavassa luvussa.

*Kuuma piste on maapallon vaipasta kohoava, pystysuuntainen, paikallaan pysyvä lämpövirtaus, jonka kohdalle syntyy tulivuoria.

(Vuonna 2000 *Science*-tiedelehdessä oli artikkeli, jossa magman nousunopeudeksi arvioitiin 14 km/t. Vuonna 2012 *Nature* julkaisi tutkimuksen, joka ilmeisesti selittää magman suuren nousunopeuden: magman sisältämä hiili reagoi maankuoren silikaatin kanssa, jolloin syntyy hiilidioksidihöyryä ja tämä aiheuttaa nosteen, viitteet tuonnempana.)

Megasekvenssit, epäjatkuvuudet ja puuttuvat aikakaudet

Pitkään geologit saivat tyytyä tutkimaan vain yksittäisiä kerrostumia tai kerrostuma-alueita lähes paljain käsin; harrastelijageologit Hutton ja Lyell loivat oppinsa vähäpätöisen, lähes olemattoman havaintomateriaalin pohjalta. Siitä huolimatta he tekivät rohkeitakin päätelmiä ja ekstrapolaatioita koko maapallon ja sen elämän historiasta.

2000-luvun geologien käytettävissä oleva materiaali on suunnattoman paljon suurempi puhumattakaan tutkimusvälineistä. Esim. pelkästään Pohjois-Amerikan mantereelta on tiedot lähes 16 000 paikkakunnan yli puolesta miljoonasta maasto- ja kairaustutkimuksesta. Esim. seismisten aaltojen heijastumien analysointi antaa tietoa kallioperän rakenteesta kuten sen sisältämien kerrostumien lukumäärästä ja paksuudesta; kallioon aiheutetaan iskuja ja seismografeilla rekisteröidään iskuaaltojen heijastumia. Lisäksi tutkijoilla on käytettävissään Google Earth ja muita satelliittikarttoja. Näin mantereen geologiasta voidaan nyt rekonstruoida kohtalaisen selkeä kokonaiskuva. Tällaisten havaintojen pohjalta laaditut kartat ovat paljon suurempia, tarkempia ja kovin erilaisia kuin ne, jotka hahmoteltiin joskus 200 – 150 vuotta sitten. Esim. Pohjois-Amerikan mantereen geologisessa kartassa on nähtävissä – ei geologisen sarjan kymmentä (kehitysopillista) kerrosta ja maailmankautta – vaan *megasekvenssejä*. Tämä tarkoittaa sitä, että monet erilliskerrostumat vaikuttavat muodostavan yhdessä suurempia kokonaisuuksia, eräänlaisia ”paketteja”, joita erottavat toisistaan selväpiirteiset epäjatkuvuudet eli diskordanssit (engl. *unconformity*). (Geologian kielessä kerrostumien välisen epäjatkuvuuden voidaan tulkita tarkoittavan puuttuvaa geologista aikaa.) On voitu tunnistaa ainakin kuusi tällaista megasekvenssiä, ja käytännössä ne muodostavat *kaikki* maapallon tunnetut mantereiset sedimenttikerrostumat. Geologit käyttävät niistä nimiä *Sauk*, *Tippecanoe*, *Kaskaskia*, *Absaroka*, *Zuni* ja *Tejas*. Lähes kaikki ovat virtaavan veden kuljettamaa, kerrostamaa ja kuluttamaa ainesta. Päällimmäisin Tejas edustaa tertiäärikautta, alin eli Sauk kambrista ja prekambrista kautta. Usein nämä sekvenssit ja niitä toisistaan erottavat epäjatkuvuudet ovat transkontinentaalisia, jopa interkontinentaalisia eivätkä sovi 1800-luvulla hahmotellun klassisen geologisen kerrossarjan kaavaan. Tämä tarkoittaa samalla sitä, että missään päin maailmaa nämä sekvenssit eivät koskaan edusta läheskään koko geologisen kerrossarjan täyslukuisia kerrostumia ja ”maailmankausia”; lähes aina suurin osa puuttuu:

*”Sedimenttinen pino missä tahansa Maan päällä ei ole mitään muuta kuin vähäpätöinen, pirstoutunut näyte Maan historian valtavista ajanjaksoista. Tätä voitaisiin luonnehtia toteamuksella **aukkojen ilmiö on tärkeämpi kuin todistusaineisto**... Paleontologit eivät voi elää pelkästä uniformitarismista. Tätä voitaisiin luonnehtia toteamuksella **fossiiliston erehdyttävyyks**” (Derek Ager teoksessaan *The Nature of the Stratigraphical Record*, 1973. Sitaatit Snelling, s. 485, korostukset alkuperäisiä).*

*”Kuinka moni geologi on pohtinut sitä tosiasiaa, että heti kiteisten pohjakallioiden päällä ei aina olekaan pelkkää Kambriakauden kallioita vaan paikka paikoin kaikkien muidenkin aikakausien kallioita” (Spieker E.M. Mountain-building chronology and nature of geologic time-scale. *American Association of Petroleum Geologist’ Bulletin* 1956, 40:185. Sitaatti Snelling, s. 728).*

Niinpä esim. Yhdysvaltain Utahin osavaltion kaakkoiskulman noin 200 km:n laajuisen alueen geologisesta kartasta puuttuvat kokonaan Ordoviikki-, Siluuri- ja Devonikaudet. Kambriakausi on edustettuna vain osittain samoin kuin hiili-, Trias-, Jura- ja liitukaudet.

Koloradon ylätasangolla, Arizonan osavaltion alueella sijaitsevan Grand Canyonin kerrotaan syntyneen vähitellen 350 miljoonan vuoden aikana Coloradojoen uurtamana. Alueen sedimenttikerrostumat ovat

veden kuljettamaa hiekka- ja kalkkikiveä sekä saviliusketta. Teorian mukaan alin, *Tapeats Sandstone*, syntyi 550 miljoonaa vuotta sitten ja ylin, *Kaibab Limestone*, noin 200 miljoonaa vuotta sitten. Oppikirjojen mukaan sedimentit kerääntyivät toistuvina ”rauhallisten merivaiheiden” aikoina, kuivuivat ja kovettuivat toistuvina kuivina aikakausina. Sen jälkeen, samalla kun Kalliovuoret poimuttuivat noin 50 – 70 miljoonaa vuotta sitten, myös Koloradon tasonko kohosi. [Vaikka eräiden oppikirjojen mukaan tämä tapahtui vasta 5 – 10 miljoonaa vuotta sitten (Gallop, s. 83)].

Roth´n ja Snelling´n mukaan Grand Canyonin kerrostumissa on ainakin kolme suurta aukkoa eli puuttuvaa aikakautta: kuusi, neljätoista ja sata miljoonaa vuotta.¹⁵ Ylin on *Coconino Sandstone* kerrostuman alla. Alin edustaa kokonaan puuttuvia Ordoviki- ja Siluurikausia. Näiden kerrostumien ”tiedetään” puuttuvan, koska ko. aikakausiin luokiteltuja kerrostumia esiintyy jossain muualla. Aukkojen suuruudet on arvioitu siten, että jos esim. Ordoviki- ja Siluurikausia edustavat kerrostumat puuttuvat kokonaan, se tarkoittaa noin sataa miljoonaa ”puuttuvaa vuotta”. Puuttuva aika/kerrostuma voidaan selittää eri tavoin. Se voi merkitä ”geologista hiljaiseloa”: ei maa-aineksen kerääntymistä, ei rapautumista, ei eroosiota, ei sedimentoitumista. (Geologit puhuvat parakonformiteetista.) Geologinen ”hiljaisuus” voisi olla ymmärrettävissä, jos kyseessä olisi jokin pieni aukko, mutta ei, jos kyseessä ovat miljoonat vuodet. Tällainen geologinen hiljaisuushan edellyttäisi sitä, että kaikki sääilmiot, kemiallinen rapautuminen jne. lakkaisivat olemasta! Tavallisimmin kerroksen puuttuminen selitetäänkin eroosiolla; kerrostuma on kulunut pois.

Näin ei kuitenkaan voi olla; useimmiten, silloinkin kun kerrostumien välistä puuttuu miljoonia tai kymmeniä miljoonia vuosia, merkkejä minkäänlaisesta rapautumisesta ja eroosiosta *ei* ole havaittavissa. (Heterogeenisiin sedimentteihin eroosio synnyttää aina epätasaisia pintoja ja rapautuminen aiheuttaa havaittavia kemiallisia muutoksia.) Esim. Suuren Kanjonin Coconino- ja Hermit – kerrostumien välissä on miljoonien vuosien aukko. (Coconino on hiekkakiveä, Hermit saviliusketta.) Tämä, kuten moni muukin aukko, on kuitenkin ”eroosiovapaa”, ns. ”flat gap”, jossa vaakasuorien kerrostumien välinen rajapinta on tasainen, teräväpiirteinen kuin veitsellä leikattu. Tällaisesta rajapinnasta käytetään myös englanninkielistä nimitystä *bedding plane*.

Tiedetään kuitenkin *varmasti*, että maanpinta kuluu ja rapautuu (koska ilmasto ja kemia eivät ole voineet lakata olemasta). Eräiden arvioiden mukaan sadan metrin paksuisen sedimenttikerroksen eroosioon kuluisi korkeintaan neljä miljoonaa vuotta. Mutta esim. Grand Canyonin alueella tehdyt maastotutkimukset viittaavat siihen, että eroosio siellä on tänä päivänä noin neljä kertaa nopeampaa ja muuallakin Pohjois-Amerikan mantereella tehdyt havainnot viittaavat samaan eli sata metriä maanpintaa kuluisi 1 – 2 miljoonassa vuodessa.¹⁶ Palaan eroosioon tuonnempana.

Eroosion merkkejä Grand Canyonissa on silti havaittavissa. Ne eivät kuitenkaan viittaa mihinkään uniformitarismin edellyttämiin pitkiin ja rauhallisiin aikoihin: Kanjonin alin sedimentoitunut kerros on karkearakeinen, kvartsikiviä sisältävä, 60 metrin paksuinen *Tapeats Sandstone* (hiekkakivikerrostuma). Sen alla on prekambrista kalliota. Sen pinta on koko Suuren Kanjonin matkalta vedetty sileäksi ikään kuin suurella höylällä. Tämän puolesta puhuu se, että kallion pinnalla ei ole merkkejä rapautumisesta, maannoksesta eikä tavanomaisesta hitaasta kulumisesta ja että yläpuolisen *Tapeats*´n alin osa koostuu ns. ”myrskykerrostumasta” (storm bed). Se sisältää karkeaa hiekkaa ja teräväsärmäisiä kivenlohkareita – ainesta, jota esim. hurrikaanien aikaansaamien tuhotulvien tiedetään synnyttävän. Tämä

myrskykerrostuma on siis paikalle rymistellesään vetänyt alapuolisen peruskallion pinnan sileäksi. Tällaisista pinnoista käytetään englanninkielistä nimitystä ”planation surface”. Monet tasankomaat ja pöytävuoret ovat syntyneet ilmeisesti samalla tavalla. (Tällaisista ilmiöistä enemmän seuraavassa luvussa.)

Aukot eivät ole geologisissa kerrostumissa vaan fossiileissa

Grand Canyonin geologisissa kerrostumissa olevat aukot eivät ole poikkeus; aukkoja on kaikkialla – ”aukkojen ilmiö” on, kuten Derek Ager totesi, yleismaailmallinen – aukot ovat kuvitteellisia ja perustuvat ”fossiiliston erehdyttävyyteen”:

Ordoviki- ja Siluurikaudet puuttuvat paitsi Grand Canyonin pohjalta, myös lähes koko Montanan osavaltion alueelta. – Mutta todellisuudessa sieltä, kuten muualtakaan ei vaikuta puuttuvan muuta kuin *johtofossiilit* – näissä tapauksissa trilobiitit ja nautiloidit! – Ko. alueilla ei voi olla Ordoviki- eikä Siluurikauden kerrostumia, koska niiden aikakausien tärkeät johtofossiilit puuttuvat; tuona aikana ko. alueella ei ole tapahtunut kerrostumista tai kerrostuma on kulunut pois (Reed, s. 105 – 106):

***”Tietyt eliölajit ovat eläneet runsaina monilla alueilla, mutta ne ovat olleet yleisiä vain suhteellisen lyhyen aikaa. Niiden fossiileja löydetään monilta alueilta samanikäisistä kerrostumista. Tällaisia jäänteitä kutsutaan johtofossiileiksi, koska niiden perusteella voidaan rinnastaa samanikäiset kerrostumat, vaikka ne olisivat eri mantereilla. Johtofossiilit olivat erityisen tärkeitä ennen kuin opittiin määrittämään kerrosten absoluuttinen ikä radioaktiivisten aineiden hajoamisen perusteella”* (Lukion biologia – Eliömaailma BI1, s. 72 – 73).**

Useimmiten nämä kerrostumat ja fossiilit eivät kuitenkaan sisällä mitattavia määriä radioaktiivisia aineita. – Ja vaikka sisältäisivätkin ja tehtäisiin jokin mittaus, joka ei sitten ehkä sopisikaan johtofossiiliin oletettuun ikään, tulos ilman muuta hylättäisiin kontaminaationa. – Kerroksen ”perusiän” määrää siis *aina* – vielä tänäkin päivänä, johtofossiiliin *oletettu* ikä – ei radiometriaan perustuva ”absoluuttinen” ikä.

Yhteenvedon voitaisiin todeta, että megasekvenssit saattavat olla yhtenäisiä ja laaja-alaisia, mutta **oppikirjojen paksu ja vertikaalinen geologinen kerrossarja on maastossa ohut, lateraalinen ja hajanainen:**

Oppikirjojen esityksistä voisi siis saada käsityksen, että maastossakin geologinen kerrossarja on useimmiten havaittavissa kuvatun kaltaisena lähes täydellisenä ja ajallisesti toisiaan seuraavina päällekkäisinä sedimenttikerrostumina johtofossiileineen. Näin ei kuitenkaan ole; missään päin maailmaa ei ole havaittavissa täydellistä geologista kerrossarjaa. Geologinen kerrossarja on virtuaalinen rekonstruktio, joka johdettiin muutamista 1800-luvun eurooppalaisista esiintymistä. Kunkin suhteellinen asema ”suurella kokonaisuudessa” on siis määrätynyt sisältämiensä johtofossiilien eikä koostumuksensa tai rakenteensa mukaan; koostui emokallio sitten hiekka- kalkki- tai savikivestä, se luokitellaan siluurikautiseksi, jos se sisältää tietyn tyyppisiä trilobiitteja ja jurakautiseksi, jos siitä löytyy tietyn tyyppisiä matelijoita (*Law of Faunal Succession*).

Niistä kolmesta suuresta maailmankaudesta, jona aikana geologisen kerrossarjan uskotaan syntyneen, käytetään yhteisnimitystä *fanerotsoinen maailmankausi*. Se siis käsittää nuo kymmenen aikakautta Kambrikan alusta kenotsoosin kauden loppuun eli noin 570 mrv. Fanerotsoista kautta edeltävästä

ajasta käytetään nimitystä proterotsoinen kausi (2 500 – 570 mrv. sitten) ja sitä edeltävä alun aika oli arkeista maailmankautta.

On arvioitu, että kaksi kolmasosaa maastossa tavattavista geologisista kerrostumista on sellaisia, että sarjan kymmenestä aikakaudesta on edustettuina korkeintaan viisi. Nekään eivät ole aina teorian edellyttämässä järjestyksessä. Ilmeisesti vain 15 – 20 % mantereitten pinnasta on sellaisten sedimenttikerrostumien peittämiä, että vähintään kolme geologista aikakautta on oikeassa järjestyksessä (Reed, s. 107). Tämä siis tarkoittaa sitä, että aika usein vanhan kerrostuman alta saattaa löytyä jopa satoja miljoonia vuosia nuorempia esiintymiä. *Lukion biologia* (WSOY, 1972) kertoo, että

”Tällaisia fossiileja nimitetään johtofossiileiksi. Niiden avulla on voitu samaistaa maapallon eri osissa syntyneitä kerrostumia ja siten vähitellen palapelin tavoin on voitu järjestää muut fossiilit kehityksensä mukaiseen aikajärjestykseen (ks. kuvaa 245). Kuvan 245 kuvateksti kertoo, että ”Kerrostumat X ja Y sisältävät jätteitä aikanaan koko maapallolle levinneistä lajeista. Näiden johtofossiilien avulla voidaan maapallon eri osissa syntyneet (ABC) kerrostumat asettaa oikeaan syntymisjärjestykseensä, vaikka ne vuorten poimuttumisessa olisivat kääntyneet ylösalaisin” (s. 225 – 226, korostus allekirjoittaneen).

Näin siis fossiilit ohjaavat geologisia johtopäätöksiä. Siksi meillä on runsaasti geologisia kerrostumia, jotka ovat väärässä järjestyksessä. Toki joskus ja paikallisesti voi tilanne olla se, että vuorten poimuttuessa jotkin kerrostumat ovat kääntyneet ylösalaisin. – Tai joskus jokin ylemmässä maastokohdassa sijaitseva vanhempi kerrostuma on saattanut liukua muutaman kilometrin alempana sijaitsevan nuoremman päälle. Tällainen saattaa olla Yhdysvalloissa sijaitseva Heart Mountain Overthrust. Näistä siis käytetään nimitystä *overthrust*, ”ylityöntö”. Kuitenkin, jos pinta-alaltaan suuret kerrostumat ovat väärässä järjestyksessä, tällaiset selitykset eivät ole uskottavia. Kuuluisin ylityöntö lienee Lewis Overthrust, joka sijaitsee Montanan ja Albertan osavaltioiden alueella Pohjois-Amerikassa. Siirroksen pituus on noin 500 km, jossa prekambriininen dolomiitti on 80 km:n matkalla työntynyt yli 500 miljoonaa vuotta nuoremman liitukautisen kerrostuman päälle. Päällimmäinen kerrostuma on luokiteltu esikambriiseksi siksi, että siinä on havaittu vain jotain ”alkeellisten äyriäisten” kuoria. Mutta Lewis tuskin on ylityöntö, koska tällaiseen valtavaan geologiseen mullistukseen viittaavia fyysisiä merkkejä ei ole havaittavissa (Reed, s. 111 – 112). Maailmassa väitetään olevan satoja ylityöntymiä. Tämä siis tarkoittaa sitä, että päällekkäisten kerrostumien johtofossiilit ovat väärässä järjestyksessä – ei muuta. Jos väitetystä ylityönnöstä ei ole muita todisteita, tarkoittaa tämä sitä, että eliöt eivät ehkä olekaan kehittyneet teorian edellyttämässä järjestyksessä.

Nicolaus Steno ja Strata-Smith. Sedimenttikerrostumien ja johtofossiilien synty

Google ja Christian Science Monitor ”muistivat” Stenoa hänen 374-vuotissyntymäpäivänään 11. tammikuuta 2012.¹⁷ Näiden merkkipäivämuistamisien mukaan luomiseen ja vedenpaisumukseen uskonut Steno oli ensimmäinen merkittävä geologi ja samalla mies, jonka itsensä luomat teoriat ovat osoittaneet, että hän oli väärässä:

Eräs 1600-luvulla eläneiden Stenon pääsanomista siis oli, että sedimenttikerrostumien muodostumiset ovat *peräkkäisiä tapahtumia*. Hän kirjoitti teoksessaan *Canis Carchariae* vuonna 1667, että maanalaiset

kerrostumat edustavat muinaisia *perättäisiä* sedimentoitumistapahtumia. Tästä hypoteesista hän johti jo yllämainitut stratigrafian perusteet, jotka hän esitti kirjassaan *Prodromus* vuonna 1669. Niitä olivat mm:

1)Päällekkäisten kerrosten synnyn periaate: *"... aikana, jolloin mikä tahansa kerrostuma syntyi, kaikki sen yläpuolinen aines oli nestemäistä. Siksi sen syntyessä mitään sen yläpuolisista kerrostumista ei ollut olemassa"*. Tämän periaatteen mukaan sedimentoitumisen on täytynyt välillä pysähtyä ja syntyneen kerrostuman kovettua; muutoin se ei voisi erottua yläpuolisesta. Tällaisesta periaatteesta käytetään myös englanninkielistä nimitystä *facies model* eli "vaiheittaismalli".

2)Alkuperäisen horisontaalisuuden periaate: *"Kerrostumat, jotka ovat kohtisuorat tai viistot horisontaalitasoon nähden, olivat aikoinaan horisontin suuntaisia."*

Päällekkäisten kerrosten synnyn periaate, "vaihemalli" tarkoitti sitä, että jokaisen kerrostuman uskottiin edustavan jotain tiettyä vaihetta, silloisen "muinaisympäristön" (engl. *paleoenvironment*) erityisolosuhteita, jotka synnyttivät juuri tuon kerrostuman. Erityisesti hienojakoiset hiekka-, savi- ja mutakerrostumat olivat sellaisia, että niiden sisältämän jokaisen, ohuenkin kerroksen, on täytynyt syntyä erikseen, intermittoivasti "rauhallisen veden aikana" pitkien aikojen kuluessa. Tämä, kenties hieman Darwinin luonnonvalintaa muistuttava "ympäristövaikutusoppi", vahvisti myös omalta osaltaan sitä käsitystä, että geologisen kerrossarjan synty on vaatinut valtavasti aikaa; muinaisympäristön muuttuminen toisenlaiseksi maisemaksi ja ilmastoksi ei tapahtunut sadassa eikä tuhannessakaan vuodessa. Tässä suhteessa Steno oli kuitenkin täysin hakoteillä.

Abraham Wernerin vuonna 1787 esittämä, litologisiin eli "kiviopillisiin" ominaisuuksiin perustuva iänmääritysmenetelmä, *Law of Lithological Characters*, joutui siis vaikeuksiin kun sitä ruvettiin soveltamaan käytäntöön. Niinpä sveitsiläinen geologi Jean-André De Luc ja ranskalainen kemisti Alexandre Brongniart, tutustuttuaan Stenon teorioihin 1800-luvun alkupuolella, tekivät niistä sellaisen johtopäätöksen, että jos päällekkäiset kerrostumat edustavat eri aikakausia, *niiden sisältämien erilaisten fossiilien täytyy edustaa lajien muuttumista ajan funktiona*.

Tiedossani ei ole, olivatko De Luc ja Brongniart tutustuneet englantilaisen William Smithin havaintoihin, mutta heidän ja Smithin johtopäätökset olivat samankaltaiset. William Smith, "Strata Smith" (1769 – 1839), oli saanut tehtäväkseen Somersetin kanavan rakennustöiden valvonnan vuonna 1793. Kanavan seinämistä paljastui sedimenttikerrostumia, jotka sisälsivät runsaasti fossiileja. Pian Smith huomasi, että kullekin kerrostumalle vaikutti olevan ominaista jotkin tietyt fossiilit. Eräällä hänen ystävällään sattui olemaan Somersetista peräisin oleva fossiilikokoelma. Tämä hämmästyti kuin Smith pani sen uuteen, stratigrafiseen järjestykseen: nähtyään fossiilin, Smith tiesi, mistä kerrostumasta se oli peräisin. Fossiilien perusteella hän oppi määrittämään eri paikkojen kerrostumien keskinäiset suhteelliset asemat. Strata-Smithiä on sanottu Englannin stratigrafian isäksi. Hän laati kotimaansa ensimmäiset geologiset kartat vuosina 1815 – 1817. Näin eri kerrostumille ominaisia fossiileja ruvettiin pitämään kutakin aikakautta edustavina omina ja erityisinä elämän muotoinaan – *kullekin geologiselle aikakaudelle olivat tyypillisiä jotkut tietyt, ainutlaatuiset elämänmuodot*. Näistä stratigrafian ja biostratigrafian perusteista johdettiin siis *geologinen kerrossarja* ja *johtofossiili-käsitel*, jotka ovat nykygeologian ja pitkien geologisten aikakausien oppijärjestelmän perusta.

”Geologisissa kerrostumissa ylimmät kerrokset ovat yleensä nuorempia ja alimmat vanhimpia, ellei kallioperä vuorenoimutuksessa ole järkkynyt” (Lukion Biologia – Eliömaailma BI1, s. 72).

”Koska kallioperän kerroksista vanhimmat ovat yleensä alimpana ja nuoremmat ylimpänä, voidaan uudet fossiililöydöt asettaa johtofossiilien avulla aikajärjestykseen (BIOS 1, s. 116).

*”Kun geologiset tutkimukset sitten osoittivat, että eri muodostumat olivat eri-ikäisiä, että vanhimmat sedimentit sisälsivät **alkeellisimmat** fossiilit ja että fossiilit olivat sitä **monimutkaisempia**, mitä nuorempia muodostumat olivat, ei kehitysajatuksesta oltu kuin kukonaskeleen päässä. Oli olemassa havaintoaineisto, joka vain odotti vapauttavaa sanaa **’evoluutio’**” (Edelman, s. 233, korostus allekirjoittaneen).*

Fossiilien suhteen tilanne ei kuitenkaan ole aivan näin yksiselitteinen ja mitä kerrostumiin tulee, eri kerrostumat voivat olla myös samanikäisiä (fossiileista enemmän seuraavassa luvussa):

Useiden sedimenttikerrostumien samanaikainen synty kumoaa Stenon hypoteesin

1800-luvun lopulla Johannes Walther havaitsi eräässä tarkkailemassaan jokisuistossa useiden sedimenttikerrostumien *samanaikaisen* muodostumisen.² Hän totesi sedimentoitumisen tapahtuvan siten, että kun lähempänä joensuuta (josta kerrostuminen alkoi) syntyy esim. jo kolmatta kerrostumaa, on kauempana samaan aikaan syntymässä vasta ensimmäistä. Tämä vaikutti olevan selvä todiste Stenon hypoteesia vastaan, sitä että alempi kerros syntyy ennen ylempää. Kuvitellaan, että ko. suistoalueella tehtäisiin myöhemmin kairauksia: jos näytteet tulkittaisiin Stenon hypoteesin mukaisesti, hieman kauempana joen suusta kairatun näytteen pohjimmainen kerros olisi vanhempi kuin joen suuta lähempänä oleva pintakerros, vaikka ne todellisuudessa voisivat olla samanikäisiä. Tämä tarkoittaa sitä, että *kerroksen ikä muuttuu horisontaalisesti, ei vertikaalisesti!* – Kauempana ulapalla olevan sedimentin pohjakerros on nuorempi kuin yläjuoksulla sijaitseva pohjakerros, siis siellä, mistä virtauksen kuljettama liete tuli. Jokisuistojen sedimentithän eivät ole syntyneet minkään ”alkumeren” pohjaan saostumalla paikallaan seisovasta vedestä. Sama koskee mantereiden sedimenttikallioita; niistä voidaan joskus päätellä sedimentin tuoneen virtauksen suunta. Silloin yläjuoksulla sijaitseva ja kaikkein ensimmäisenä syntynyt syvin kerrostuma on nuorempi kuin alajuoksun pinnallisemmat muodostumat.

Vuonna 1963 hurrikaani Donna sai eteläisen Floridan sisämaan tulvimaan. Eroosio ja tulvat synnyttivät 15 senttiä paksuja, hienolaminaarisia mutakerrostumia (Snelling, s. 948). Viisi vuotta myöhemmin geologi Edwin McKee havaitsi saman ilmiön Bijou Creek –joen tulvassa Coloradossa.³ Kaksi vuorokautta kestäneet rankkasateet aiheuttivat alajuoksulle 12 tunnin tulvan, joka synnytti neljä metriä paksun laminoidun sedimentin. Siinä oli havaittavissa yli sata kerrosta monien ollessa koostumukseltaan niin erilaisia, että ne olivat selvästi erotettavissa; kukin kerros päättyi selväpiirteiseen rajapintaan, jonka päällä oli koostumukseltaan erilaista ainesta. Tästä kerrostumien välisestä selvästä rajapinnasta käytetään siis englanninkielistä termiä *bedding plane*. Sellaisen oli siis Stenon hypoteesin mukaisesti ajateltu syntyneen siten, että sedimentin kasaantuminen on loppunut ja pinta on kovettunut ennen kuin uutta on alkanut kasaantua vanhan päälle. Donnan ja Bijou Creek-joen tapauksissa oli kuitenkin selvää, ettei tällainen ”bedding plane” voi edustaa mitään taukoa ja alimman kerroksen kovettumista ennen seuraavan syntyä. Nämä kerrostumat ovat siis samanikäisiä, ja ne kuten monet muutkin, ovat syntyneet täysin eri

mekanismeilla kuin mitä Steno oletti. Samankaltainen ilmiö toistui jälleen 29. elokuuta 2005, kun hurrikaani Katrina tulvineen tuhosi New Orleansin. – Mutta siitä vasta seuraavassa luvussa.

Tämänkaltaisiin havaintoihin perustuen ranskalainen sedimentologi Guy Berthault ja kaksi hänen kollegaansa (Julien P, Lan Y) alkoivat epäillä Stenon testaamatonta hypoteesia (*facies model*).⁴ 1980-luvulla he tekivät sarjan kokeita, joista laajin toteutettiin yhteistyössä Coloradon yliopiston kanssa Ranskan tiedeakatemian tuella. Pleksilasista tehtiin 2,4 m pitkä ja 15 cm leveä kouru, jota voitiin kallistaa. Kouruun syötettiin vettä ja hiekkaa, jonka raekoko vaihteli 0,08:sta vajaan kahteen millimetriin. Kokeissa käytettiin kymmentä erilaista seosta siten, että osa rakeista oli karkeita, osa pyörityneitä ja joilla oli erilaisia ominaispainoja. Pienemmät rakeet olivat valkoisia (kalkkikivi ja kvartsi) ja isommat mustia (hiili). Virtausnopeutta vaihdeltiin välillä 0,5-1,0 m/s. Kokeiden aikana saatiin syntymään *samanaikaisesti* ainakin kolme kerrosta: Virtaava vesi seuloi rakeet siten, että pienempiä valui suurempien väliin jääviin rakojen kautta pohjalle. Mutta samaan aikaan virta vei edellään osaa kaikkein pienimmistä ja kevyemmistä rakeista. Ne painuvat pohjaan vasta kauempana myötävirrassa muodostaen sedimentin alimman kerrostuman. Samaan aikaan yläjuoksulla osa pikkurakeista oli painunut suurimpien alle muodostaen oman erillisen kerrostumansa. Sen pintaa pitkin vesi vyörytti isompia rakeita myötävirtaan kerrostuman päähän, josta ne vyöryivät rinnettä alas muodostaen keskimmäisen, karkearakeisen kerroksen. Sen päälle yläjuoksulta ajautui veden mukana hienorakeisempaa ainesta. Näin syntyi samanaikaisesti kolme päällekkäistä kerrostumaa, ja alajuoksulle muodostuneet *alimmat kerrokset* olivat yläjuoksulla syntyneitä päällimmäistä kerrosta *nuorempia*. Luomiseen uskovien geologien mukaan monet merelliset sedimentit ovat syntyneet tällä tavalla: Kerrostumat kasvavat yhtä aikaa sekä paksuutta, pituutta että leveyttä. Sedimenttikerrostumien raaka-aineita kuten kiviä, hiekkaa ja savea on saattanut syntyä muutamassa tunnissa tai päivässä, kun rankkasateiden iskuvoimat ja riittävän voimakasenergiset, nopeasti virtaavat vedet ovat rapauttaneet maa-aineksia ja kallioita. Kun virta on temmannut mukaansa näitä rapautuneita aineksia, se on saanut lisää tuhovoimaa ja kykyä synnyttää uutta eroosiota. Kun virtausnopeus kauempana alajuoksulla on sitten hidastanut, veden kuljettamat ainekset ovat alkaneet siivilöityä ja muodostaa sedimenttiä joka on samanaikaisesti kasvanut sekä paksuutta että laajuutta. Niinpä jonkin matkan päässä siitä, mistä sedimentoituminen alkoi, pohjimmainen kerros on nuorempi kuin pinnallisempi siellä, mistä prosessi sai alkunsa. Lisäksi myöhemmin on havaittu, että hyperkonsentroitunut turbulентtinen virtaus pystyy nopeastikin lajittelemaan kuljettamaansa materiaalia raekoon mukaan, siten, että samaan paikkaan voi samanaikaisesti syntyä useita päällekkäisiä laminaarisia kerrostumia (ks. seuraava luku).

Berthault'n koe osoitti myös Stenon toisen hypoteesin vääräksi: jos rinteiden kaltevuus, jota pitkin virran tuomaa uutta ainesta valuu alas, on yli 30 astetta, syntyvien kerrostumien rajapinnat eivät aina muodostukaan vaakatasoon. Lisäksi tietynlaiset virtaukset voivat synnyttää ns. ristikkäiskerrostumia (*cross bedding*) horisontaaliselle pohjalle. Niiden kaltevuuskulmat ovat yleensä 15 -20 astetta (ks. myös seuraava luku).

Näin Waltherin, Berthault'n ja eräiden muiden⁵ havainnot murentavat sen perustan, jolle oppi geologisesta kerrossarjasta ja sen miljoonista vuosista aikoinaan syntyi. Stenon hypoteesi "*Aikana, jolloin mikä tahansa kerrostuma syntyi, kaikki sen yläpuolinen aines oli nestemäistä. Siksi sen syntyessä mitään sen yläpuolisista kerrostumista ei ollut olemassa*", pitäisikin korvata uudella: "*Aikana, jolloin mikä tahansa kerrostuma syntyi, saattoi sen yläpuolella olla samaan aikaan syntyneitä useita muita kerrostumia.*" Stenon hypoteesien kanssa on kaatunut myös johtofossiili-käsite: *Johtofossiilit eivät edusta elämän historian eri aikakausia vaan*

eliöitä, jotka kuuluivat tiettyihin biomeihin ja elivät omissa ekologissa lokeroissaan (ks. myös seuraava luku).

”Steno oli paljon aikaansa edellä oleva luonnontutkija, jota hänen aikalaisensa tuskin ymmärsivät tai arvostivat. Vuonna 1669 hän julkaisi, kuten on mainittu, teoksensa De Solido intra Solidem Naturaliter Contento Dissertationes Prodrumus eli Edeltävä tutkielma kiinteistä kappaleista, jotka luonto on sulkenut muihin kiinteisiin kappaleisiin... Hänen geologinen historiansa perustui stratigrafian perussäännölle, jonka mukaan ylempi kerros on nuorempi kuin alempi. Tätä sääntöä ei aiemmin ollut selvästi esitetty. Hän osoitti, että Toscana oli ollut merenpohjaa parinkin ajanjakson kuluessa ja näin ollen hän antoi ensimmäisen konkreettisen kuvan siitä, miten jokin seutu on syntynyt... Valitettavasti hänen tutkielmansa painettiin huonosti tunnetussa (vähälevikkisessä) sarjassa ja tämä on yksi syy siihen, ettei se tavoittanut ketään sellaista luonnonfilosofia, joka olisi oivaltanut sen perustavanlaatuisen merkityksen. Ne, jotka mahdollisesti lukivat sen, eivät tajunneet, miten uutta luova se oli. Steno jäi huutavan ääneksi korvessa ja tiede rämpi eteenpäin painolastinaan vanhat ideat ja työskentelytavat... Valitettavasti Steno ei jatkanut tutkimuksiaan, vaan kääntyi katolisuuteen erään nunnan, Maria Flavio del Neron vaikutuksesta, ja nimitettiin piispaksi. Viimein hän eli maailmasta luopuneen köyhyydessä annettuaan omaisuutensa puutteenalaisille. Se johti hänen ennen aikaiseen kuolemaansa. Geologian kannalta voidaan vain valittaa tämän nunnan turmiollista vaikutusta Stenoon ” (Edelman, s. 72-3).

”Kirjaimellinen usko Raamattuun on säilynyt meidän päiviimme asti fundamentalistien ja kreationistien ajatuksissa, tokkopa kuitenkaan vakavamielisten geologien keskuudessa” (Edelman, s. 128).

Märkä sedimentti voi kovettua ja kivettyä muutamassa tunnissa tai päivässä

Meille on aina opetettu, että pehmeästä aineksestä syntyneiden sedimenttikallioiden kivettyminen on vaatinut miljoonia vuosia. Tämän on esitetty olevan *tosiasia*, joka todistaa elämän kehityksenkin edellyttämistä suunnattomista geologisista ajanjaksoista. Sedimentaatioprosessin tuloksena syntyneet kivet, kuten rakennusmateriaalina käytetty hiekkakivi, ovat siis muodostuneet veden kuljettamista rakeista, jotka ovat liimautuneet yhteen. Tällaista ”liimaa” kutsutaan tavallisesti sementiksi. Luonnon sementtejä ovat mm. kalsiumkarbonaatti (kalsiitti), silikaatit, eräät rautayhdisteet, tuhka ja savi. Niiden kovettavan vaikutuksen on siis *kuviteltu* vaatineen vuosimiljoonia. Mutta tätä, kuten Stenonkaan hypoteesia, ei ole ilmeisesti aikaisemmin testattu. Vasta 1990-luvulla eräs australialainen tutkijaryhmä huomasi, että veteen sekoitettu kalsiitti (CaCO₃) onkin erinomainen pikasementti, jolla voidaan edullisesti vahvistaa esim. hiekkakivistä rakennettuja, mutta vaarallisen heikoiksi rapautuneita rakenteita.⁶ Kun kalsiittikiteet joutuvat kosketuksiin hiekanmurusten kanssa, ne kiinnittyvät niiden pinnoille liimaten rakeet kiinni toisiinsa. Menetelmää on sovellettu mm. Lontoon metrotunnelien vahvistamiseen. Sedimenttikivet ovat huokoista ainesta, joiden läpi vesi virtaa helposti. Kun kiven läpi lasketaan vettä, johon on sekoitettu kalsiittia, rapautunut kivi vahvistuu. Tavallisesti tarvitaan yhdestä kolmeen käsittelyä, johon kuuluu muutamia päiviä. Osa hiekkakivikalliosta on niin heterogeenistä, että niitä ei voida käyttää rakentamiseen; kiven sisässä on pehmeitä ja heikkoja alueita joten kivi on pakko hylätä. Mutta nyt ne voidaan vahvistaa kalsiittikäsittelyllä. Kalsiitti on yleinen aine luonnossa. Esim. korallien rungot ja simpukankuoret ovat kalsiittia (ks. myös seuraava luku).

Prosessia, jossa veden kuljettama märkä sedimentti kivettyy luonnolliseksi betoniksi eli sedimenttikiveksi, kutsutaan *diageneesiksi*. Virtaavan veden kasaamissa sedimenteissä on siis usein mukana kemikaaleja, kuten ym. kalsiittia, joiden vaikutuksesta esim. hiekka voi kovettua hiekkakiveksi. Todennäköisesti kaikki maapallon sedimenttikalliot ovat syntyneet diageneesissä. Veden kerrostamana sedimentti on ensin pehmeää ja likomärkää. Mutta jos sen päälle kasaantuu uusia kerrostumia, vettä alkaa paineen vaikutuksesta puristua ulos. Kun vettä on tilavuusyksikköä kohden vähemmän, muiden ainesosien konsentraatio kasvaa ja tämä laukaisee diageneesin. Tavallisesti sementoituminen kestää muutaman viikon tai kuukauden, mutta joissain tapauksissa se voi tapahtua tunneissa.** Veteen liuenneiden kemikaalien ja sedimentin koostumuksesta riippuen, nopeaa kovettumista saattaa tapahtua myös veden alla sedimentin pinnalla ilman merkittävää painevaikutusta – näinhän betonikin kovettuu vaikka valu olisi veden alla. Siihen voi jäädä myös valujälkiä, jos joku on kävellyt sen päällä silloin kun se vielä oli pehmeää. Diageneesi vaatii siis vettä kuten betonikin. – Ja eihän betonikaan ole muuta kuin luonnollista sementtiä; raaka-aineet tulevat luonnosta. Ero on vain siinä, että betonit aineosat ovat ihmisen valitsemia. (Silti eräiden hiekkakivien, kuten Grand Canyonin Coconino-kerrostuman, on väitetty syntyneen autiomaissa tuulen kasaamasta hiekasta. Ks. seuraava luku.)

Itse olen nähnyt valokuvia mm. vilttihatusta, myllynpyörästä ja leikkiautosta, jotka ovat unohtuneet puroon tms., jossa virtaa mineraalipitoista vettä. Löydettäessä ne ovat olleet jo lähes kokonaan kiven sisällä. Hylättyihin kaivoksiin on syntynyt suuria tippukiviä muutamassa vuosikymmenessä veden tiukuessa tunnelin katosta. Myös kaivoksen pohjalle on saattanut syntyä kookkaita kivettyymiä. Kivettymisen määrää siis *kemia, ei aika*.

Vastoin aikaisempaa uskoa, mutapartikkelit voivat sedimentoitua myös nopeasti virtaavasta vedestä

Geologit ovat aina uskoneet, että mutakerrosten synty vaatii lähes paikallaan seisovaa vettä, ja että monin paikoin yleisten ja paksujen savi-/mutakerrostenkin syntyyn on tarvittu valtavasti aikaa.

Vuonna 2007 eräs tutkijaryhmä päätti kuitenkin testata laboratorio-olosuhteissa mikroskooppisten partikkeleiden saostumista virtaavasta vedestä. Tutkimus osoitti, että mutapartikkeleiden sedimentaatiota tapahtuu paljon suuremmilla virtausnopeuksilla kuin mitä oli luultu.⁷ He rakensivat soikean vesikoururadan, johon asennettiin eräänlainen moottoroitu vyö ja lapoja, jotka pitivät mutaisen veden jatkuvassa liikkeessä. Veteen liuotettu kiinteä aines koostui hienojakoisista kaoliniitti- ja kalsium-montmorilloniitti-partikkeleista, joita esiintyy monien järvien pohjamudissa. Perinteisen geologisen näkemyksen mukaan nämä savimineraalit eivät voi saostua nopeasti virtaavasta vedestä. Kuitenkin jo lyhyessä ajassa mutaa oli kerääntynyt kourun pohjalle. Tutkijoiden mukaan tällä havainnolla saattaa olla vaikutusta myös kivihiihikenttien synnyn ymmärtämiseen, sillä usein kivihiihikentissä vuorottelevat hiili- savi- ja mutakerrokset. Perinteisen opin mukaan ne ovat syntyneet kun lietepitoista vettä on aika ajoin noussut soille: liete on ensin peittänyt suon. Sitten vesi on laskenut tai suoalue on kohonnut ja lietteen päälle on alkanut kehittyä uutta suokasvillisuutta. Sitten vesi on taas vähäksi aikaa noussut jättäen jälkeensä uuden lietekerrostuman jne.

Samassa lehdessä (*Science*) Macquaker ja Bohacs arvioivat Schieberin työryhmän tutkimusta todeten mm: ”Nämä tulokset ovat kehotus arvioida kriittisesti niitä aikaisempia tulkintoja, joiden mukaan mutakivet ovat pikkuhiljaa sakkautuneet seisovasta vedestä” (s. 1734-5).

Koska mutakerrostumat ovat niin yleisiä, on niiden esiintymistä pidetty vahvana todisteena siitä, että vain vuoden kestänyttä Nooan tulvan kaltaista, väkivaltaista ja maailmanlaajuista vedenpaisumusta ei ole voinut tapahtua – muta todistaa sitä vastaan. Esim. Yhdysvalloissa sijaitseva Haymond-kallio on osittain kovettunutta mutaa ja se on paikoin jopa mailin paksuinen muodostuen noin 30 000 kerroksesta saviliusketta ja hiekkakiveä. Kalliota tutkinut geologi Alan Hayward on sanonut mm:

”Saviliuske on tiivistynyttä savea. Kuten suurin osa lukijoista tietää, savi on muodostunut äärimmäisen pienistä hiukkasista, joiden erottuminen vedestä kestää kauan. Turbulenssi pitää ne suspensiossa, ja niinpä savea voi syntyä vain paikallaan seisovasta vedestä... Mitenkä vedenpaisumus voisi tuoda ohuen kerroksen hiekkaa laajalle alueelle, sitten tuoda ohuen kerrostuman savea, saada sen asettumaan paikoilleen muutamassa minuutissa ja sitten toistaa koko performanssin 15 000 kertaa.”⁸

Daniel Wonderly on toinen, joka pitää paksujen saviperäisten sedimenttikerrostumien olemassaoloa varmana todisteena geologisten aikakausien miljoonista vuosista. Kirjassaan ”Laiminlyöty geologinen data” hän kirjoittaa mm:

”Vaikka vesi olisi täysin seisovaa, kestäisi silti tuntikausia ennen kuin edes yksi hiukkanen tulisi osaksi savikiveä. Ja vaikka savihiukkaset tarttuisivat toisiinsaakin muodostaen isompia hiutaleita, veden pitäisi sittenkin olla melkein seisovaa, koska savihiutaleet eivät ole läheskään niin painavia kuin hiekansirut...”⁹

Mutta Haywardin, Wonderlyn ym. väitteet vaikuttavat pelkältä ”akateemiselta hölmöilyltä”, sillä ne ovat selvässä ristiriidassa arkipäivän havaintojen kanssa: Muistan elävästi lapsuusaikani, 1950 - 60-lukujen lakeuden Etelä-Pohjanmaalla aikana, jolloin Kyrönjoki Ilmajoen ja Seinäjoen välisellä Alajoella ei vielä ollut pengerrytetty. Kun kevättulvat olivat ohi, pelloilla saattoi olla senttien paksuinen mutakerros. Ja paljon hedelmällisempi Niilin laakso on vuosituhansia ollut kuuluisa jokavuotisista tulvistaan, jotka ennen Assuanin padon valmistumista lahjoittivat alueen maanviljelijöille kallisarvoista lietettä.

Ym. tutkijaryhmän johtaja Schieber totesi itsekin (nolona?) jo arkipäivän havaintojen tukevan hänen kokeitaan; ei tarvinnut kuin katsoa hieman ympärilleen oman yliopistonsa kampusaluetta sitä koetelleen tulvan jälkeen: rypyysiä ja aaltomaisia mutakerrostumia oli syntynyt kaikkialle. (Hän ei ilmeisesti ollut tietoinen esim. hurrikaani Donnann aikaansaamista hienolaminaarisista mutakerrostumista Floridassa vuonna 1963.)

1 Reed J. Three early arguments for deep time – part 2: volcanism. *Journal of Creation* 2012,1:61-70.

2 Walther J. *Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft*. Jena Verlag von Gustav Fisher, Sud. p. 1055, 1893 – 1894.

3 McKee E.D et al.. Flood deposits, Bijou Creek, Colorado. *Journal of Sedimentary Petrology* 1965,37:829-51.

4 Julien P. Y, Lan Y and Berthault G. Experiments on Stratification of Heterogenous Sand Mixtures. *Journal of Creation* 1994,8;1:37-50. (Tämä on englanninkielinen lyhennelmä Ranskan geologisen seuran julkaisusta *Bulletin de la Société Française de Géologie* 1993,164;5:649-60.) Aiheesta myös ICR:n julkaisemassa *Acts & Facts* -lehdessä 29/10 (Experiments on Stratification. Molemmissa julkaisuissa on laajahko kirjallisuusluettelo muiden geologien tekemistä samansuuntaisista havainnoista. K. myös viite 5.)

5 Hjulstöm F. The morphological activity of rivers as illustrated by river fysis. *Bulletin of the Geological Institute Uppsala* 1935,25, chapter 3 sekä Rubin D.M, McCulloch D.S. Single and superposed bedforms: a synthesis of San Francisco Bay and flume observations. *Journal of Sedimentary Petrology* 1980,26:207-31 sekä Southard J, Boguchwal J.A, Bed configuration in steady unidirectional waterflows, part 2, Synthesis of flume data. *Journal of Sedimentary Petrology* 1990,60;5:658-79.

- 6 Kucharski E, Price G, Li H, Joer H.A. Laboratory evaluation of CIPS cemented calcareous and silica sands. *Proceedings of the 7th Australia New Zealand Conference on Geomechanics*. South Australia, pp. 102-7, 1996 sekä Kucharski E, Price G, Li H, Joer H. Engineering proprieties of sands cemented using the calcite *in situ* precipitation system (CIPS). *Exploration and Mining Research News*, January 1997,7:12-4. sekä Thompson P. Scientists 'spray' has proven rock steady. *Construction News*, 11 October 2001, 6737:36.
- 7 Schieber J. *et al* Accretion of mudstone beds from migrating floccule ripples. *Science* 2007,318;5857:1760-3.
- 8 Hayward A. *Creation and Evolution: The Facts and Fallacies*. Triangle 1985, London, pp. 123-5.
- 9 Wonderly D.E. *Neglect of Geologic Data: Sedimentary Strata Compared with Young-Earth Creationist Writings*. Interdisciplinary Biblical Research Institute, Hatfield, PA, 1987, pp. 39-41.
- 10 Niagara Falls and the Bible. Pierce L. *Creation* 2000,22;4:8-13
- 11 Reed J., Oard M. Three early arguments for deep time – part 3: the 'geognostic pile'. *Journal of Creation* 2012,26;2:100-9.
- 12 Reed. J., Oard M. Three early arguments for deep time – part 3: the 'geognostic pile'. *Journal of Creation* 2012,26;2:100-109.
- 13 Barnhart W.R. *CRSQ* 48,2:123-146. (*CRSQ* = *Creation Research Society Quaterly*, joka, kuten *Journal of Creation*, on vertaisarvioitu tiedelehti.)
- 14 Roth s. 215 – 232, Snelling s. 727. Maapallon kokonaispinta-ala on 510 miljoonaa km², josta mannerta 149 miljoonaa km²; von Engelnin 140 miljoonaa ei taida olla kovin tarkka.
- 15 Roth, s. 222. Joidenkin toisten lähteiden mukaan Grand Canyonin ylin aukko olisi yli 10 miljoonaa vuotta ja alin lähes 200 mrv. Vaikuttaa riippuvan siitä, mitä lukee ja mistä kohtaa tätä valtavaa aluetta kukin arvio on tehty.
- 16 Roth, s.223.
- 17 O´Carroll E. Nicolas Steno: The saint who undermined creationism. *The Christian Science Monitor*. www.csmonitor.com, January 11, 2012.

LUKU 3

Radioaktiivisiin isotooppeihin perustuvat iänmääritykset - eksaktia luonnontiedettä?

”Fossiileista ei ole suuresti hyötyä elämän kehityksen tutkimisessa, ellei niiden ikää pystytä selvittämään. Fossiilin suhteellinen ikä saadaan selville johtofossiilien avulla... Fossiilien tarkassa iänmäärityksessä käytetään apuna tiettyjä kaikissa eliöissä esiintyviä radioaktiivisia aineita. (BIOS 1, s. 116, korostus allekirjoittaneen, huomaa monikkomuoto ”radioaktiivisia aineita”).

Virallisesti hyväksytyyn oppikirjan tietona tätä voisi sanoa jopa hävettäväksi, sillä lyhytikäistä radiohiiltä lukuun ottamatta missään eliöissä tai fossiileissa ei esiinny sellaisia radioaktiivisia aineita, että niiden perusteella voitaisiin suorittaa tarkkoja iänmäärityksiä. Radiohiilelläkin (^{14}C) arvioidaan vain sellaisten eloperäisten näytteiden ikää, joista jo etukäteen ”tiedetään”, että ne eivät ole ainakaan 90 000 vuotta vanhempia, sillä isotoopin puoliintumisaika on vain 5730 vuotta. Samalla sivulla 116 oppikirja kertoo, että ammoniitit elivät kaikissa merissä noin 250 – 65 miljoonaa vuotta sitten ja että ne ovat tärkeitä johtofossiileja.

Mutta mistä voimme tietää, että nämä tärkeät johtofossiilit elivät nimenomaan 250 - 65 miljoonaa vuotta sitten? – Emme mistään; esitetty ikä ei perustu objektiiviseen tietoon, vaan subjektiivisiin lähtökohtaolettamuksiin ja niistä johdettuihin aihetodisteiden ja radiometrinen analyysien tulkintoihin. Sedimentit, joista fossiilit ovat löytyneet, eivät useinkaan sisällä radioaktiivisia mineraaleja*, eikä niiden ikää siis voida määrittää radioisotooppisilla menetelmillä. Useimmiten menetellään siten, että yritetään löytää vulkaanista ainesta ko. sedimentti-kerrostuman läheisyydestä ja määritetään sen radiometrinen ikä esimerkiksi kalium-argon (K-Ar) – menetelmällä. Fossiilin geologisesta ja paleontologisesta kontekstista sekä radiometrisen analyysin tuloksista yritetään sitten arvata fossiilin todellinen ikä.

*Hiekka- ja kalkkikivi saattavat sisältää uraanipitoisia zirkoneita, mutta ne ovat aina vierasperäisiä ksenokiteitä. (Zirkoneista tuonnempana.)

1800-luvulla, jolloin fossiilitutkimus alkoi, ei ollut käytettävissä mitään geologista kelloa, josta olisi voitu nähdä fossiileja sisältävien geologisten kerrostumien tarkat, absoluuttiset iät. – Mutta tuolloinhan ”tiedettiin” jo muutenkin, millaisia tuloksia olisi odotettavissa, jos tuollainen kello joskus keksittäisiin: Prekambristen ja paleotsooisen kauden kerrostumien täytyi olla muutaman sadan miljoonan vuoden ikäisiä, mesotsooisten ja tertiäärikautisten ikä olisi miljoonien tai kymmenien miljoonien luokkaa.

Tarkempia ja ”varmistettuja” vuosilukuja jouduttiin odottelemaan 1900-luvun alkupuolelle saakka. Becquerel oli keksinyt radioaktiivisen hajoamisen vuonna 1896. Vuonna 1905 Rutherford ehdotti, että radioaktiivista hajoamista voitaisiin käyttää ajoitukseen. Sittemmin ilmeni, että menetelmä sisälsi niin paljon epävarmuustekijöitä, että hän ja moni muu luopui ajatuksesta. Lähinnä vain Arthur Holmes uskoi radiometrian tulevaisuuteen.

Sitten vuonna 1937 Nier onnistui rakentamaan ensimmäisen käyttökelpoisen massaspektrometrin. Sen avulla pystyttiin erottamaan uraanin ($^{235,238}\text{U}$) hajoamisen seurauksena syntynyt radiogeeninen lyijy ($^{206,207}\text{Pb}$) normaalista lyijystä (^{204}Pb). Holmesin aika näytti koettaneen: Kun uraanin puoliintumisaika oli jo

arvioitu, riitti että mitattiin näytteen uraanin ja siitä syntyneen lyijyn suhteet. Siitä näytteen iän laskeminen olisi yksinkertaista - ja luotettavaa - *edellyttäen*, että myös menetelmän premisseinä olevat hypoteesit ovat totta: 1) Tutkittavan näytteen koostumus sen syntyhetkellä on tiedossa: kun näyte syntyi, siinä oli lähtöainetta esim. 100 % (tavallisin oletus) ja tytärainetta 0 % (tai suhteet, mitä sitten lienevätkin olleet, ovat tiedossa). 2) Aikojen kuluessa niitä ei päässyt liukenemaan ympäristöön eikä niitä tullut näytteeseen ulkopuolelta (suljettu systeemi). 3) Tytärainetta ei voinut syntyä muulla tavalla. 4) Hajoamisnopeus on ollut vakio.

Ensimmäinen todella merkittävä radiometrinen "tapahtuma" lienee ollut se, kun maapallon iäksi vuonna 1956 saatiin lyijy-lyijy – menetelmällä (Pb-Pb) 4,5 miljardia vuotta. Tämä oli yllättävän korkea, mutta erittäin hyvä ikä – samoin kuin eräiden myöhemmin analysoitujen ja jo muutenkin vanhoiksi oletettujen basaltti- ja graniitti-esiintymien iät, joille saatiin 1 – 2 miljardin vuoden arvoja.

Radiometrisessä iänmäärityksessä laboratorion tutkijalle antama vastaus on kuitenkin aina pelkkä *suhdeluku*: lähtöalkuaineen kuten uraanin suhde (F) hajoamisessa syntyneeseen tytäralkuaineeseen lyijyyn. Näytteen radiometrinen ikä (T) saadaan kaavasta $T = T_{1/2} \log_2 (1/F)$, jossa $T_{1/2}$ on puoliintumisaika. Laskutoimituksen jälkeen tutkijan on kuitenkin pakko yrittää päätellä näytteen "todellinen" ikä. Tässä hän joutuu huomioimaan monia tekijöitä – ennen kaikkea oikean viitekehysten eli geologisen kerrossarjan ja evoluution vuosimiljoonat sekä niistä jo aikaisemmin johdettuja *oletusikiä* (jotka ovat kaikkein ratkaisevimpia). Jos näytteen isotooppien suhteesta laskettu radiometrinen ikä on selvässä ristiriidassa uniformitarismin perustalta johdettuun, ko. geologisen muodostuman oletusikäen, tutkija hylkää sen *aina* pöytälaatikkoon kontaminaationa tms.

Radioisotoopeista johdetulla ns. *absoluuttisella* iällä oli menetelmän alkuaikoina suuri merkitys, koska monet analyysit antoivat geologisille muodostumille jopa paljon suurempia ikä kuin mitä joskus 1800 – 1900 – lukujen taitteessa oli arvioitu. Evoluutioteorian kannalta tämä oli hyvä uutinen ja niinpä 1800-luvulla laadittua geologista kerrossarjaa "venytettiin alaspäin" niin sanottuun "syvään aikaan" saakka. (Kelvin oli vähän ennen radioaktiivisuuden keksimistä laskenut Maan iäksi "vaivaiset 98 miljoonaa vuotta". (Tästä darwnistit olivat kovasti näreissään, koska evoluutiolle se oli aivan liian lyhyt.)

Nyt ilmeisesti jo ainakin kaikille tärkeimmille geologisille kokonaisuuksille on olemassa tärkeät oletusiät, jotka on siis johdettu uniformitarismin vuosimiljoonista ja sen kanssa sopuoinnussa olevista radiometrisistä iänmäärityksistä. Niinpä uusista iänmäärityksistä on tämän päivän tutkijoille hyötyä vain silloin, kun ne sopivat ko. geologisen kokonaisuuden tärkeään oletusikäen. Näytteen oletusikä johdetaan *aina* ko. geologisen muodostuman viitekehuksesta kuten sen suhteesta tärkeisiin johtofossiileihin. Tässä mielessä paljon nykyistä radiometriaa vaikuttaa toisarvoiselta; ainakin paleontologialle siitä on hyötyä vain, jos siitä löytyy evoluutioteoriaan sopivia rusinoita (rusinoista tuonnempana). – Kuitenkin, "jos menetelmää sovelletaan kallioihin, jotka läpäisevät ns. standardit yhtäpitävyydestit, radioisotooppiset menetelmät tavallisesti antavat luotettavia *suhteellisia ikä*" (Baumgardner, *Journal of Creation* 2012,26;3:68-75).

Kivien ja kallioiden radiometrinen iänmääritys tarkoittaa siis sitä, että materiaalin olemassaoloaika *nykymuodossaan* pyritään selvittämään. Määritys ei tarkoita sitä, että laskettaisiin itse *materiaalin ikä*, josta ko. muodostuma, kuten kallio koostuu, vaan aika siitä tapahtumasta jolloin materia sai sen "ilmiasun", jossa se nyt on havaittavissa. Lähtölaskenta siis alkaa aina jostain "tapahtumasta", kuten sulan laavan

jähmettymisestä laavakentäksi tai primaarisen peruskallion metamorfoosi-prosessista, joka voi synnyttää vaikkapa gneissia. Tähän liittyy mm. se ongelma, että kukaan ei voi tietää mm. sitä että sisälsivätkö jo lähtöaineet itsessään paitsi radioaktiivisia alkuaineita, myös niiden hajoamistuotteita. Niinpä iänmääritykset eivät kuulu eksaktien luonnontieteiden piiriin, vaikka ne käyttävätkin hyväkseen esim. kiihdytinmassaspektrometria, joka itsessään on eksakteihin luonnontieteisiin perustuvan teknologian tuote. Iänmääritys kuuluu rikostutkinnan kanssa historiantieteisiin (*forensic science*): Rikostutkijoilla voi olla käytössään kengänjälki ja paleontologilla alkuaineiden suhdeluku ja niiden perusteella heidän toivotaan tietävän kuka oli murhaaja tai koska fossiili eli.

Radiometria näytti siis aluksi olevan jonkinlainen voitto pitkiä ajanjaksoja edellyttävälle evoluutioteorialle, sillä muutamat mittaukset antoivat sellaisia arvoja, joita oli odotettukin. – Mutta toiset antoivat teoriasta selvästi poikkeavia lukuja. Niitä ei kuitenkaan huomioitu eikä julkaistu, koska ne eivät sopineet kuvioihin. – Mittauksissa täytyi olla virhelähteitä, kontaminaatiota tms. Fysiikan professori Hermann Schneider Heidelbergin yliopistosta kertoo Lubenowin kirjassa *Myytti apinaihmisistä*:

”Eräs asiantunteva geokronologi sanoi minulle ajoitustuloksista, jotka eivät sovi geologiseen aikatauluun: ’Se mikä ei sovi, pysyy pöytälaatikossa – ei toki pidä tehdä itseään naurunalaiseksi... On turha tehdä vain yhtä yksinkertaista ajoitusta. On muistettava suuri kokonaisuus ja pidettävä aina mielessä geologinen aikataulu, muuten kaikki menee pieleen”* (s. 300).

*Evoluutio

Todellisuudessa tilanne on se, että lähtö- ja tytäralkuaineiden alkusuhteita ei mitenkään voida tietää eikä maailmassa ole olemassa radioisotooppisen metodin edellyttämiä suljettuja systeemejä (timantteja ehkä lukuun ottamatta). Kuten on jo käynyt ilmi, maapallon peruskalliot ovat kosteita, jopa ”likomärkiä”, usein lämpimiä tai jopa kuumia: Kallioiden halkeamissa, mikrorailoissa ja kiderakenteiden välissä tapahtuu pohjaveden liikkeitä ja hydrotermisiä virtauksia suoloineen, happoineen ja emäksineen, jotka vievät ja tuovat aineita. Näihin ongelmiin kuitenkin luultiin löytyneen vastaus: isokroni*

*Jo maapallon iänmäärityksessä v. 1956 käytettiin isokroni-menetelmää.

Isokronit

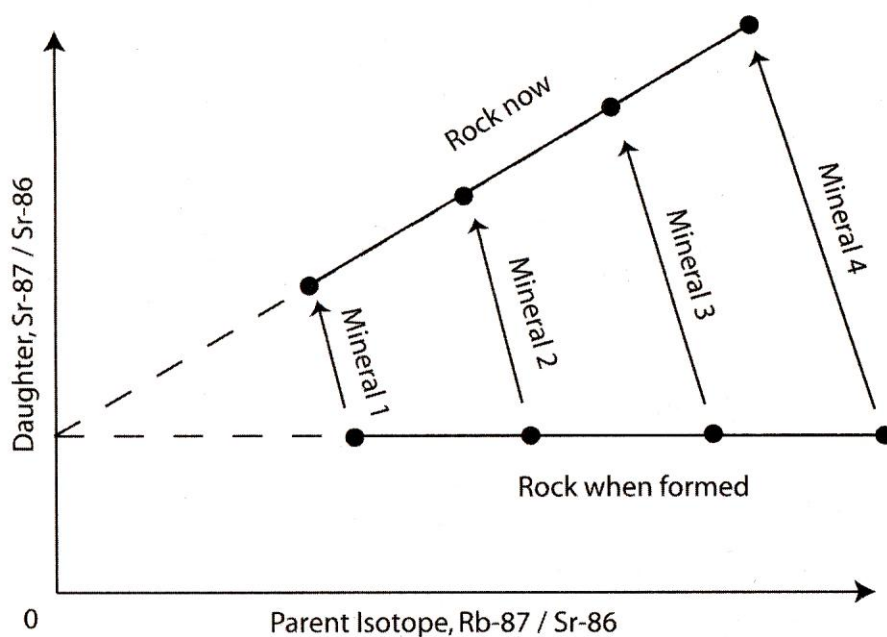
Isokroni-menetelmän uskottiin eliminoivan ikämäärityksiin liittyvät kaksi tärkeintä virhelähdettä: mahdollisen tytäraineen olemassaolo jo hetkellä nolla sekä avoimien systeemien mahdollisesti aiheuttamat epävarmuudet. Isokroni voitaisiin suomentaa sanoilla ”sama ikä” tai ”sama aika”. Metodissa otetaan huomioon se mahdollisuus, että radioaktiivisen hajoamisen tuloksena syntyvää tytärainetta saattoi olla näytteessä jo silloin kun se syntyi. Näin saattaa olla erityisesti tärkeää rubidium-strontium – menetelmää käytettäessä (Rb-87/Sr-87). Strontiumin isotoopit ovat näet ominaisuuksiltaan sellaisia, että ne saattavat kemiallisesti sitoutua tiettyihin mineraaleihin. Mutta kun ikämäärityksen kohteena oleva kallio aikanaan syntyi, kukaan ei tietenkään ollut mittaamassa, miten paljon tytär-isotooppia, strontium-87:ää se sisälsi. Isokroni-menetelmässä sitä ei tarvitsekaan tietää, sillä oletetaan, että nykyisistä pitoisuuksista voidaan ekstrapoloida myös tytär-isotoopin alkuperäinen pitoisuus. Menetelmässä tutkitaan vähintään kolme mineraalia samasta kivenlohkareesta tai neljä kokonaista kivenpalaa, jotka on otettu samasta kalliosta tai

yksiköstä. Tällöin analysoidaan siis joko kivenpalat sellaisinaan tai sitten yhdestä palasta eristetään jotkut tietyt mineraalit ja ne analysoidaan erikseen.

Ensimmäinen lähtökohtalettamus tietenkin on, että kaikki tutkittavat näytteet ovat syntyneet samaan aikaan. Tämä, totta kai, on aivan järkevä. Toinen oletus on se, että kaikkien analyysin kohteina olevien näytteiden tytär-isotooppikonsentraatiot olivat *samat* (joko nolla, tai jotain muuta) silloin kun tutkimuksen kohteena oleva kallio syntyi. Oletetaan näet, että kallion syntyessä sen sulat ainesosat olivat sekoittuneet niin paljon, että niihin kenties jo kemiallisesti sitoutuneen tytäraineen konsentraatiot olivat mittaustarkkuuden kannalta muodostuneet riittävän homogeenisiksi. Nämä kaksi oletusta: sama syntymäaika ja tytäraineen samat alkuperäispitoisuudet tavallaan korvaavat sen, mitä ei voida tietää: tytäraineen *todellinen* pitoisuus lähtötilanteessa.

Tiedetään kuitenkin, että nykyisissä kallioissa lähtö- ja tytäraineiden pitoisuudet saattavat jo pienelläkin matkalla vaihdella suuresti. Näin siksi, että kiviaineksen eri mineraalien pitoisuudet eivät ole homogeenisia, ja että niiden kyvyt sitoa ympäristöstä itseensä eri alkuaineita ovat erilaiset. Siksi samasta kallioista tutkitaankin useita näytteitä, mieluummin ainakin kuusi tai seitsemän. Tällöin on kuitenkin pakko olettaa, että kallion syntyessä sulasta magmasta, silloin jo mahdollisesti olemassa olleet tytäraine-isotoopit olivat päässeet sekoittumaan niin paljon, että niiden pitoisuudet ovat suurin piirtein homogeeniset. Tämä lieneekin menetelmän heikoin lenkki.

Lähtö- ja tytäraineen *suhteet** määritellään siis vähintään kolmesta - neljästä näytteestä ja ne siirretään X-Y -koordinaatistoon. Jos tutkittavia näytteitä on ollut neljä, saadaan yleensä neljä erilaista suhdelukua, koska näytteet ovat toisiinsa verrattuina aina jonkin verran heterogeenisiä. Jos arvot X-Y - koordinaatiossa kuitenkin asettuvat suurin piirtein samalle suoralle, niiden sanotaan olevan isokronisia ja suoraa kutsutaan *isokroniksi*. Samalla tämän uskotaan olevan todiste siitä, että tutkittava näyte on kuulunut suljettuun systeemiin. Tämä tarkoittaa siis sitä, että näytteen synnyn ja analyysin välisenä aikana lähtö- ja tytäraineita ei ole siitä poistunut tai tullut siihen jostain muualta. Näytteen ikä lasketaan isokronin kaltevuudesta; mitä jyrkempi jana on, sitä vanhempi näyte.



Yllä olevassa kaaviossa on esitetty hypoteettinen ja *ideaalinen* rubidium-strontium isokroni (DeYoung *Thousands – Not Billions*, s. 36): Horisontaalinen akseli kuvaa lähtöaineen, rubidium-87:n ja pysty akseli tytäraine strontium-87:n suhteellisia määriä näytteen neljässä erilaisessa mineraalissa (esim. biotiitti, maasälpä, oliiviini ja kvartsi). Huomaa, että lähtö- ja tytäralkuaineiden määrät on esitetty *suhdeluksina ei-radioaktiiviseen strontium-86 –isotooppiin* ($Rb-87/Sr-86$ ja $Sr-87/Sr-86$). Näin siksi, että näiden alkuaineiden suhteet on helpompi määrittää kuin niiden todelliset pitoisuudet. (Tietyissä mineraaleissa on aina myös ei-radioaktiivista strontium-86 - isotooppia.) Koordinaatiston vaakasuoralle janalle (*Rock when formed*) on merkitty neljä pistettä, jotka kuvaavat näiden neljän eri mineraalin erilaisia lähtöaineen, Rb-87 pitoisuuksia. (Lähtöainepitoisuudet ovat siis tavallisesti erilaiset eri mineraaleissa, koska niiden affiniteetit eli ”vetovoimat”, ko. olevan radioaktiivisen lähtöaineen, Rb-87 suhteen ovat erilaiset.) Koska jana on vaakasuora, se merkitsee, että kaikissa näytteissä tytäraineen, Sr-87 *oletettu* alkuperäispitoisuus on *sama* (Sr-87:n piste Y-akselilla). Todellisuudessa tämä horisontaalinen jana (*Rock when formed*) on kuitenkin *kuvitteellinen* esittäen isokronin keksijän ajatusten juoksua: menetelmässä siis oletetaan, että silloin kun kallio syntyi, sen tutkimuksen kohteeksi joutuneen näytteen *tytärainekonsentraatio* (tässä tapauksessa Sr-87) oli aineiden sulasta alkutilanteesta johtuen päässyt muodostumaan riittävän homogeeniseksi. Niinpä kaikkien tutkimuksen kohteina olevien näytteiden alkuperäisten *tytärainepitoisuuksien* (Sr-87) täytyi olla samat. Horisontaalinen jana kuvaa siis oletettua lähtöviivaa, tilannetta lähtölaukauksen pamahtaessa. Yläpuolinen, oikealle nouseva jana kuvaa analyysin tulosta ollen tavallaan maalikamera, joka ilmaisee osanottajamineraalien järjestyksen *tuotetun tytäraineen määrän mukaan*. Samalla starttiviivalla oli siis aikoinaan neljä eri mineraalia samasta kalliosta. Niiden kaikkien on siis täytynyt syntyä samaan aikaan ja ne saattoivat jo silloin sisältää myös tytärainetta (kuitenkin samat määrät).

Yläpuoliselle isokronille (oikealle nouseva suora jana) sijoittuneet neljä pistettä, kuvaavat siis tytäraineiden mitattuja (suhteellisia) pitoisuuksia. Jos jokaisessa näytteessä on alun perin ollut samat tytärainepitoisuudet ja näytteet ovat kuuluneet *suljettuun* systeemiin, kaikki neljä isokronille sijoittunutta pistettä ovat aikojen

kuluessa vaeltaneet sinne *omaan vakioiseen tahtiinsa* horisontaalisen janan lähtökohdistaan (koska puoliintumisajat ovat pysyneet samoina). Näin siis se näyte/mineraali (4), jossa *lähtöalkuainetta* (rubidiumia) oli enemmän, on pystynyt tuottamaan suuremman määrän tytärainetta (strontiumia) kuin ne, joissa sitä oli vähemmän (1, 2 ja 3). Tällöin jokainen piste on koordinaatistossa vaeltanut ylös ja vasemmalle omaa vakioista tahtiaan, koska lähtöalkuaineen pitoisuudet ovat pikkuhiljaa pienentyneet ja tytäraineen suurentuneet. Hypoteettinen horisontaalinen alkujana on siis ikään kuin kääntynyt ylös vastapäivään aikojen kuluessa ja sitä enemmän, mitä vanhempi näyte on. Jana nousee siis sitä jyrkemmin, mitä enemmän tytärainetta on tuotettu eli mitä enemmän siihen on ollut käytettävissä aikaa: aika johdetaan isokronin kaltevuudesta. Jana siis kääntyy sitä jyrkemmin ylös, mitä pidempään tytäralkuainetta on tuotettu, koska erot näytteiden 1, 2,3 ja 4 välillä kasvavat sitä suuremmiksi, mitä enemmän aikaa kuluu.

Jos näyte ei kuitenkaan ole kuulunut suljettuun systeemiin, aineita on aikojen kuluessa poistunut tai saapunut tai sekä että. Tällöin pisteet eivät enää sijoitu samalle suoralle eli isokronille eikä ikää voida määrittää. Hylkäämispäätös riippunee aika pitkälle siitä, miten suureksi hyväksyttävä virhemarginaali on arvioitu, sillä on ilman muuta selvää, että saadut arvot tuskin koskaan sijoittuvat täydellisesti samalle suoralle. Tätä pidetään menetelmän toisena etuna: näytteen mahdollinen ”avoimuus” (= kelvottomuus) nähdään siitä, onko isokroni suora vai ei.

Tavallisesti samasta näytteestä pyritään tekemään useita määrittäyksiä samalla menetelmällä ja niistä lasketaan tilastolliset keskiarvot. Iän eli isokronin johtaminen perustuu tällaisiin tietokoneilla laskettuihin keskiarvoihin ja mediaaneihin, joiden hienouksia ja mahdollisia taustaoletuksia en maallikkona voi tietenkään tietää.

Isokroni-menetelmän uskottiin aluksi olevan varma tekniikka eliminoida virhelähteet ja eri menetelmien antamat ristiriitaiset iät. Niin ei kuitenkaan vaikuta tapahtuneen: Esimerkiksi *RATE*-projektissa* Grand Canyonin Bass Rapids-kerrostuman diabaasin ikä määritettiin isokroni-menetelmällä neljään hajoamissarjaan perustuen. Kaikki antoivat toisistaan poikkeavia ikä (DeYoung, s. 117):

- Kalium-argon, 11 kokokivinäytettä: $841,5 \pm 164$ mrv.
- Rubidium-strontium, 7 magnetiitti mineraalia: 1007 ± 79 mrv.
- Lyijy-lyijy, 11 kokokivinäytettä 1250 ± 130 mrv.
- Lyijy-lyijy, 6 mineraalia 1327 ± 230 mrv.
- Samarium-neodyymi, 8 mineralia 1330 ± 360 mrv.
- Samarium-neodyymi, 6 mineraalia 1379 ± 140 mrv.

Uuden Seelannin Mt Ngauruhoe'n tulivuoren laavakentät syntyivät 1900-luvulla tapahtuneiden purkausten seurauksina. Rubidium-strontium isokronin mukaan laavakenttä jähmettyi 133 miljoonaa vuotta sitten. Samarium-neodyymi isokronin mukaan se tapahtui jo 197 miljoonaa vuotta sitten ja lyijy-lyijy –isokroni antoi iäksi 3 908 mrv. Isokronimäärittäyksissä näyttääkin toistuvan outo ilmiö: Raskaampiin alkuaineisiin ja alfa-hajoamiseen perustuvat sarjat antavat korkeampia ikä kuin kevyempiin alkuaineisiin tai beeta-hajoamiseen perustuvat sarjat ** (DeYoung, s. 110 - 121). (Eri metodien tuottamista ristiriitaisuuksista lisää tuonnempana.)

Nämä ristiriitaisuudet johtuvat ainakin osittain siitä, että osa isokroneista, vaikka ovatkin suoria, ovat silti näennäisiä eli *pseudo-isokroneja*, joita saattaa olla vaikea erottaa todellisista. Tarkempia syitä siihen, miksi pseudoisokroneja saattaa ilmetä, sitä en tiedä. Osa ristiriitaisuuksista johtuneen siitä, että lähtötilanteessa, silloin kun näyte syntyi, tytäraineen pitoisuus ei ollutkaan riittävän homogeeninen. Tiedetään, että esim. piidioksidin (SiO_2) pitoisuuden nousu nostaa myös $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ suhdetta (Snelling, s. 812 – 813).

*RATE tulee sanoista *Radioisotopes and the Age of The Earth*. Kyseessä on seitsemän fyysikon ja geologin laaja radiometrian luotettavuutta koskeva tutkimus. Siitä hieman lisää tuonnempana. Tarkemmat tiedot yllä mainituista mittaustuloksista, kuten eräistä muistakin tämän luvun vastaavanlaisista esimerkeistä löytyvät RATE-projektin loppuraportin kakkososasta *Radioisotopes and the Age of the Earth, Vol. 2*, geologi A. Snelling'n kirjasta *Earth's Catastrophic Past* tai fyysikko DeYongin kirjasta *Thousands... Not Billions*, joka RATE-tutkimuksesta lyhyesti kertova yleistajuinen teos. Lisää esimerkkejä eri ajanmäärittymenetelmien antamista ristiriitaisista tuloksista löytyy myös geologi John Woodmorappen teoksesta *The Mythology of Modern Dating Methodes* sekä geologi Tas Walkerin artikkelista "Radioactive dating methodes", *Creation* 2010,32;4, pp. 30-31. Viittaan tässä luvussa muutamia kertoja näihin lähteisiin. Tietoa löytyy myös osoitteesta www.creation.com/dating

**Rubidiumin atomipaino on 87 ja se hajoaa strontium 87:ksi beetta-hajoamisen kautta eli emittoimalla elektronin. Samariumin atomipaino on 147 ja se hajoaa neodyymin alfa-hajoamisen kautta eli emittoimalla alfa-hiukkasen (=heliumatomin ydin). Myös raskain alkuaine uraani hajoaa emittoimalla alfa-hiukkasen.

Uraani-thorium-lyijy – menetelmä

Ensimmäiset radiometriset ikämääritykset perustuivat uraani-thoriumin-lyijy - hajoamissarjaan. Ensin määritettiin mineraalien ikä. Kun menetelmät kehittyivät, ruvettiin määrittämään kokonaisten kiviainesten ikä. Pian kuitenkin huomattiin, että uraanin, thoriumin ja lyijyn suhteen kivet ja kallioidet ovat lähes aina avoimia systeemejä, joissa ko. alkuaineiden liikkuvuus on suuri. Niinpä kokokiviaines-määrityksistä luovuttiin ja siirryttiin takaisin mineraalimäärityksiin. Siitä onkin tullut suosittu ja luotettavana pidetty menetelmä. Menetelmää käytetään lähinnä kiteisten kallioiden kuten graniitin iänmääritykseen. Yleisemmin tutkitut, uraania ja thoriumia sisältävät kiteet ovat zirkoni (ZrSiO_4), baddeliitti (ZrO_2), titaniitti (CaTiSiO_5) ja monasiitti ((Ce, La, Th) PO_4). Toisinajatteli joita on kuitenkin ilmaantunut, sillä menetelmään vaikuttaa liittyvät vakavia ongelmia:

Zirkoni, joka joskus sekoitettiin jopa timanttiin, on kova ja kestävä kide, jonka sulamispiste on yli 2 000 astetta. Kun kide syntyy, uraani ja thorium saattavat syrjäyttää zirkoniumin, koska niillä on sama varaus ja atomikoko. Lyijyn varaus on kuitenkin poikkeava ja sen atomikoko on suurempi, joten zirkoneissa ei pitäisi olla ns. natiivia lyijyä; kaiken lyijyn pitäisi olla peräisin uraanin ja thoriumin hajoamisesta. Niinpä zirkonkiteitä on pidetty "luotettavina aikakapselina", jotka voivat kertoa kiteisten kallioiden iän. Näin antaa ymmärtää mm. suurelle yleisölle tarkoitettu, Luhrin toimittama ja Karttakeskuksen kustantama *Maapallo*.

Kuitenkin, kun uraani ja thorium hajoavat, syntyvät uudet atomit, kuten radon ja lyijy, menettävät kemialliset sidoksensa zirkonin kidehilan kanssa (Snelling, s. 826). Alfa-hajoaminen synnyttää kidehilaan säteilyvaurioita, joiden halkeamista vapaita tytäratomeja pääsee karkuun. Tämä osoitettiin kokeellisesti jo vuonna 1960, paitsi zirkonin, myös eräiden muiden uraanipitoisten mineraalien kohdalla jopa matalissa lämpötiloissa. Esim. zirkonkiteitä on monenlaisia ja monen kokoisia sisältäen vaihtelevia määriä uraania ja thoriumia. Niinpä myös lyijyn diffuusiosta esiintyy suurta vaihtelua, mikä tekee iänmäärityksistä lähes mahdotonta. Myös itse uraani liukenee helposti pohjaveteen ja erityisesti hydrotermisiin virtauksiin. Tällöin sitäkin voi poistua merkittäviä määriä sädevaurioiden kautta, eli zirkoni (tai mikään muukaan kide) ei ole mikään kovin hyvä "aikakapseli".

Toinen ongelma on kontaminaatio eli ”peritty radiogeeninen lyijy”. Jos radiogeenistä lyijyä karkaa kiteistä, se tietysti siirtyy muualle, kuten joihinkin toisiin kiteisiin. Sitä tavataankin jopa prekambriksen kallioiden kaliumpitoisissa maasälvissä, jotka eivät koskaan sisällä uraania tai thoriumia. Sitä voi joutua toisiin zirkoneihin joko metamorfoosissa tai sädeaurioiden aiheuttamien murtumien kautta. Esim. Himalajan graniitin pitäisi olla vain 21 miljoonaa vuotta vanhaa, mutta alueen zirkoneista on saatu jopa yli 1 700 miljoonan vuoden ikä. Kaakkois-Australian granodioriitin (eräs graniittia muistuttava syväkivilaji) oletusikä on 426 miljoonaa vuotta, mutta zirkoni-ikä jopa 3 500 miljoonaa vuotta. Lyijypitoisuutensa suhteen yksittäiset zirkonit saattavat olla erittäin heterogeenisiä. Tämän on paljastanut mikroanturi, joka poraa kiteeseen kahden mikronin paksulla ionisuihkulla kanavia, joista pitoisuudet voidaan määrittää. Kiteiden sisällä saattaa olla radiogeenisen lyijyn kasautumia, joiden konsentraatiot voivat olla jopa 30-kertaisia oletusarvoon nähden. Sama ilmiö on havaittu myös baddeliitin ja monasiitin kohdalla siten, että joskus kiteen toisen pään iäksi saadaan satoja miljoonia vuosia enemmän kuin toisen. Eräiden Himalajan monasiitti-kiteiden analyysi antoi vuoriston graniitille jopa negatiivisen iän eli -97 miljoonaa vuotta, kun vastaavasti zirkoni-ikä oli yli 1 700 miljoonaa vuotta eli eroa lähes 7 500 %. Jo vuonna 1976 Hills ja Richards totesivat, että uraniitin, zirkonin, monasiitin ja titaniitin thorium-iät olivat selvästi pienempiä kuin uraani-238:n iät ja nämä taas selvästi pienempiä kuin uraani-235:n iät (Snelling, s. 829 - 830).

Lyijy-lyijy – menetelmä, jota siis käytettiin ensi kerran maapallon ikämäärityksessä vuonna 1956, ei ole osoittanut juurikaan luotettavammaksi. Tämä johtuu mm. siitä, että vaikka uraani-238:n ja uraani-235:n suhde maapallolla vaikuttaa olevan vakio, samaa ei voida sanoa lyijyisotooppien suhteista. Snelling toteaa mm., että Pb-Pb – menetelmä saattaa tuottaa hyödyttömiä pseudo-isokroneja: Esim. eräiden historiallisena aikana syntyneiden laavakenttien iäksi on saatu 1 – 1,5 miljardia vuotta (s. 832).

”Isotooppien periytyminen, liikkuvuus ja sekoittuminen uraani-thorium-lyijy – systeemissä ovat krooninen ongelma kaikilla havaintotasolla. Se, mitä uraani-thorium-lyijy – systeemistä tiedetään, viittaa johonkin taustalla vaikuttavaan perustavaa laatua olevaan ja ajasta riippumattomaan prosessiin, joka tekee kaikista aika-tulkinnoista pätemättömiä” (Snelling, s. 833 – 834).

Suuret määrät radiogeenistä lyijyä viittaa vanhoihin peruskallioihin, liian suuret määrät heliumia ja argonia nuoriin.

Uraani-238 hajoaa siis lyijyksi (^{206}Pb) 14 vaiheessa, siten että puoliintumisaika on noin 4,4 miljardia vuotta. Uraania löytyy mm. graniitista; Suomen peruskalliossa sitä on noin kymmenen kiloa km^3 :ssä. Graniitin uraani on tavallisesti zirkoneissa. Uraanin hajotessa lyijyksi syntyy kahdeksan alfa-hiukkasta. Hiukkanen kaappaa kaksi elektronia muuttuen heliumiksi. Jalokaasuna helium on argonin tapaan reagoimaton ja helposti haihtuva. Niinpä senkin oletetaan karkaavan nopeasti ilmakehään zirkonin vaurioituneen kidehilan, biotiitin liuskojen ja kallion mikrohalkeamien kautta.

Jo vuonna 1957 Melvin Cook kyseli tiedelehti *Nature*'ssa (179:213) ilmakehämme heliumin perään artikkelissaan ”Where is the earth’s radiogenic helium?” Ongelma oli siinä, että suurten määrien uraania oli havaittu hajonneen lyijyksi ja tästä tehtiin se johtopäätös, että Maan täytyy olla vanha. Laskelmat kuitenkin osoittivat, että ilmakehässä on heliumia vain 0,04 % siitä määrästä, jonka olisi pitänyt kerääntyä siihen uraanin hajoamisesta. Tässä oli jo otettu huomioon heliumin mahdollinen, mutta vähäiseksi arvioitu

karkaaminen avaruuteen. Jos peruskalliot ovat niin vanhoja kuin miltä ne uraani-lyijy-määrityksen mukaan näyttävät, heliumin olisi jo ajat sitten pitänyt siirtyä ilmakehään.

Vastausta Cook'n kysymykseen saatiin odottaa melko pitkään ennen kuin havaittiin, että *valtaosa heliumista on edelleenkin peruskalliossa*: Vuonna 1974 Los Alamos'n kansallinen laboratorio porautti useiden mailien syvyisiä reikiä kuumaan ja kuivaan tuliperäiseen kallioon tarkoituksenaan tutkia geotermistä energian tuotantoa (New Mexico, Valles Caldera). Porausnäytteistä eristettiin zirkon-kiteitä, jotka sisälsivät uraania ja sen hajoamistuotteita. Uraanin ja lyijyn suhteiden perusteella kallion iäksi laskettiin 1,5 miljardia vuotta. Lyijyn määrän perusteella voitiin laskea syntyneen heliumin määrä. 1,5 miljardissa vuodessa kaiken heliumin olisi pitänyt haihtua. Niinpä kenellekään ei ollut tullut mieleen etsiä sitä zirkoneista ja biotiitista. Nyt tutkijat päättivät kuitenkin yrittää ja havaitsivat, että 58 % heliumista edelleenkin oli kiteiden sisällä ja lisäksi pieniä määriä ympäröivässä biotiitissa. Tuolloin ei vielä mitattu heliumin liikkuvuus- eli diffuusionopeutta. Vasta vuonna 2002 julkaistiin kaksi toisistaan riippumatonta tutkimusta heliumin diffuusiosta. Molemmat viittasivat suureen liikkuvuuteen; helium siis poistuu kiteistä melko nopeasti suuren liikkuvuutensa ansiosta. Diffuusionopeuksien perusteella zirkonien iäksi laskettiin 4 000 – 14 000, eikä 1,5 miljardia vuotta. Tutkimustulokset olivat loogisen tuntuista myös siinä suhteessa, että pienissä zirkoneissa heliumia oli vähemmän kuin suurissa. Yli 1 400 metrin syvyydestä otetut näytteet sisälsivät vähemmän heliumia kuin pinnallisimmat, koska syvemmät olivat kuumempia ja liikkuvuus siten suurempi. Jos tutkittu kallio olisi 1,5 miljardin vuoden ikäinen, se edellyttäisi, että heliumin haihtumisnopeus olisi 100 000 kertaa pienempi kuin mittauksilla todettu.

Aluksi naturalistit, erikoisesti Gary Loechelt, toistuvasti kritisoivat ICR-instituutin tutkijoiden heliumdiffuusiitutkimuksia. Jatkuvasta kritiikistä johtuen fyysikko Russell Humphreys päätti käydä läpi aikaisempia raportteja. Tällöin hän huomasi, että Harrison *et al.*, jotka olivat tutkineet samojen kallioiden (Fenton Hill) argon-pitoisuuksia 1980-luvulla, olivat hylänneet osan tuloksistaan, koska niiden mukaan näytteet olivat vain muutaman tuhannen vuoden ikäisiä (pöytälaatikkosyndrooma). Niinpä asia tutkittiin nyt uudelleen ja kallioiden minimi-ikäksi saatiin argonin perusteella vähintään 3 000 ja korkeintaan 8 900 vuotta.^{6,7,8} (Argonista seuraavassa kappaleessa)

Näin Harrisonin työ on yksi esimerkki niistä monista mittaustuloksista, jotka on hylätty ja vaiettu, koska ne eivät ole sopineet uniformitarismin perustalta arvioituun oletusikään. Menettelytavasta tietoisena geologi John Woodmorappe teki jo 1990-luvulla melko laajan selvitystyön tämän geologisen pöytälaatikkosyndrooman esiintyvyydestä. Tulokset hän julkisti kirjassaan *The Mythology of Modern Dating Methods*. Yleisesti näet väitetään, että suurin osa radiometrisesti määritetyistä ikäarvoista sopii uniformitarismin ja johtofossiilien perustalta johdettuun oletusikään – että ristiriitaisuudet ja hylkäämiset ovat melko harvinaisia poikkeuksia. – Kuitenkin jo Woodmorappen kirjassakin on muutama sata kirjallisuudesta poimittua esimerkkiä ei-toivotuista radiometristä iästä. Esim. luku 6 käsittelee isokroni-menettelmiä. Siinä esitetään 24 menetelmän luotettavuutta korostavaa väittämää eli ”myyttiä”, jotka kaikki yksitellen kyseenalaistetaan.

Luku 8 käsittelee zirkon-kiteiden uraani-lyijy – määrityksiä. Zirkonia ($ZrSiO_4$) on siis pidetty eräänlaisena aikakapselina, samankaltaisena suljettuna systeeminä kuin timanttia. Zirkoni vaikuttaa kuitenkin menettävän herkästi lyijyä ja ilmeisesti myös radonia ja poloniumia jo matalissa, alle 150 asteen lämpötiloissa (ilmeisesti hydrotermisten virtausten ja sädevaurioiden vaikutuksesta). Woodmorappen teoksen sivulla 82 on kuvattu eräs Ordoviikikauden betoniittia koskeva tutkimus, jossa 31 zirkon-kiteen iät

määritettiin kolmella uraani-lyijy – hajoamissarjaan perustuvalla menetelmällä (Compston and Williams 1992). Iät on ilmoitettu miljoonissa vuosissa (mrv.) ja lyhyiden vuoksi otan esimerkeiksi vain kymmenen ensimmäistä zirkonia:

Zirkoni 1: 40, 42 ja 44 miljoonaa vuotta. **Zr. 2:** 30, 95 ja 410 mrv. **Zr.3:** 851, 1438 ja 1790 mrv. **Zr.4:** 195, 203 ja 207 mrv. **Zr. 5:** 948, 1260 ja 1311 mrv. **Zr. 6:** 110, 190 ja 370 mrv. **Zr.7:** 1796, 1812 ja 1815 mrv. **Zr. 8:** 13, 28 ja 40 mrv. **Zr.9:** 220, 500 ja 910 mrv. sekä **Zr. 10:** 315, 980 ja 1350 mrv.

Betoniitin oletusikä oli noin 470 miljoonaa vuotta. Zirkoneita, joiden iät poikkesivat oletusiästä, määritettiin ns. ”ksenokiteiksi” eli ”vieraiksi”. Niiden uskotaan joutuneen näytteeseen jostain muualta, koska zirkonit ovat kovia ja kestäviä. Ksenokidettä ei kuitenkaan ole mahdollista erottaa sellaisesta zirkon-kiteestä, joka syntyi silloin kun tutkittava kallio kovettui tai koki merkittävän metamorfoosin.

Tässä tutkimuksessa saatiin 93 erilaista ikää väliltä 13 ja 2 880 miljoonaa vuotta. Tällaisissa tapauksissa mittaustuloksista poimitaan vain ne, jotka sopivat oletusiäseen. Tätä kutsutaan rusinoiden poimimiseksi. Kukaan ei kuitenkaan voi tietää, miten yleinen pöytälaatikkosyndrooma ja miten usein rusinoiden poimintaa harrastetaan, koska ilmiöstä ei ole saatavissa minkäänlaisia kattavia tilastoja: jos tutkimus antaa ei-toivotun tuloksen, se vaietaan ja ulkopuoliset eivät yleensä tiedä siitä mitään. Geologi Carl Froede esittää seitsemän esimerkkiä radiometristä ikäarvoista, jotka eivät mitenkään sovi uniformitarismin perustalta päätelyyn oikeaan ikään (*Creation Matters* 2010,15;6:1-4):

1. Grand Canyonin pinta-osissa (= Pleistoseenikausi n. 2 mrv. sitten) sijaitsevan basalttikallion iäksi saatiin rubidium-strontium – menetelmällä 1340 ± 40 mrv. vaikka sitä paljon syvemmällä sijaitsevan prekambriksen Cardenas-basaltin iäksi oli saatu vain 1007 mrv. (Austin 1988 ja 1992).
2. Froede viittaa myös Austinin vuonna 1994 suorittamiin tutkimuksiin, jossa Grand Canyonin tuliperäisten kerrostumien iästä määritettiin radiometrisesti ja lähes poikkeuksetta päällimmäiset kerrostumat saivat suurempia arvoja kuin syvemmät. Samalla Austin viittaa useisiin tutkimuksiin, jossa eri menetelmät antavat samoille näytteille toisistaan merkittävästi poikkeavia iästä (Austin S.A. 1994 *Grand Canyon: Monument to Catastrophe*, ICR).
3. Snelling (1995) viittaa tutkimukseen, jossa Australiassa sijaitsevan Koongarran uraniittiesiintymän iästä yritettiin määrittää uraani-thorium-lyijy – menetelmällä. Tutkimus veti vesiperän ja kolmen näytteen iäksi saatiin peräti nolla vuotta.
4. Vuonna 1996 Austin kyseenalaisti kalium-argon - menetelmän St. Helens tulivuoren vuonna 1986 synnyttämän laavakentän osalta (tästä seuraavassa kappaleessa). Samalla hän viittaa Dalrymple ja Mooren tutkimukseen vuodelta 1968, joka koskee Havaijilla sijaitsevan Kilauea-tulivuoren synnyttämää merenalaista laavakenttää, jonka ei pitäisi olla tuhatta vuotta vanhempi. Kalium-argon – menetelmä antoi kuitenkin iästä, jotka vaihtelivat 160 000 vuodesta 42,9 miljoonaan vuoteen.
5. Snelling (2000) viittaa maailmanlaajuisiin zirkon-tutkimuksiin, joissa on käytetty uraani-thorium-lyijy – menetelmää: ”Tulokset ovat suuresti riippuvaisia tutkijan tulkinnoista.”
6. Snelling (2004) viittaa toistuvasti epäonnistumisiin yritettäessä saada edes jollain tavalla järkeviä iästä syvällä Suuren Kanjonin pohjalla sijaitsevalle Brahma-amfiboliitille.

7. Baumgardner (2005) viittaa ikivanhoiksi uskottujen timanttien mitattavissa oleviin radiohiilipitoisuuksiin (tästä lisää tuonnempana).

Epäluotettava kalium-argon-kello

”Esimerkiksi radioaktiivinen uraani hajoaa lyijyksi, ja puoliintumisaika on 4,5 miljardia vuotta. Toinen vanhojen fossiilien iänmäärittämisessä käytetty ainepari on kalium-argon” (BIOS 1, s. 117).

Vaikka ensimmäiset ikämääritykset perustuivat uraaniin, paleontologiassa yleisimmin käytetty iänmäärittäminen ei kuitenkaan perustu siihen, vaan radioaktiivisen kaliumin hajoamiseen (kalium-argon- ja argon-argon -menetelmä). Maankuoren mineraaleissa, ennen kaikkea tuliperäisissä, esiintyy normaalin kaliumin (³⁹K) lisäksi jonkin verran myös sen radioaktiivista isotooppia (⁴⁰K). ⁴⁰K hajoaa hitaasti argon-nimiseksi jalokaasuksi siten, että puoliintumisaika on 1250 miljoonaa vuotta (mrv). Ratkaisevaa menetelmän luotettavuuden kannalta on se totena pidetty lähtökohtalettamus, että kun mineraali alkoi jäähtyessään kiteytyä sulasta tuliperäisestä aineksestä, *siinä ei voinut olla lainkaan helposti haihtuvaa ja ympäristön mineraalien kanssa reagoimatonta argon-kaasua*. Radiometrian asiantuntijana pidetty G.B. Dalrymple on sanonut, että K-Ar -menetelmään perustuva iänmäärittäminen edustaa *ainoaa* hajoamissarjaa, josta *lähes varmasti voidaan sanoa, että alkutilanteessa hajoamistuotetta eli argonia ei ole voinut olla läsnä* (*The Age of the Earth*, Stanford University Press 1991, s.91). Tämä vaikuttaa uskottavalta, koska vikkeli argon-kaasu ei reagoi muiden aineiden kanssa ja sen pitäisi haihtua nopeasti sulasta magmasta. Niinpä kun vulkaaniset kalliolit alkoivat jäähmettyä, niiden ei pitänyt sisältää argonia. Näytteistä mitatut argon-määrät ovat siis kaikki peräisin radioaktiivisen kaliumin hajoamisesta kiviaineksen jäähmettymisen jälkeen. Menetelmää käytetään siis lähinnä vulkaanisten kallioiden ja tuliperäistä materiaalia sisältävien sedimenttikerrostumien iänmäärittämiseen, joiden perusteella yritetään sitten arvioida niiden yhteydestä/läheisyydestä löytyneiden fossiilien ikää.* Menetelmää käytettiin mm. jopa farssimaisia piirteitä saaneen kuuluisan KNMR-1470 – kallon ikämäärittämisessä.(Ks. osan 1 luku ”Myytti apinoista ja ihmisistä”.)

*Olettaen, että kyseessä ei ole johtofossiili, sillä senhän ikä on muutenkin ”tiedossa”.

Metodiin liittyy siis ongelmia: Usein (kuten kallo 1470:n tapauksessa) määritykset ovat antaneet oletusarvoista selvästi poikkeavia tuloksia. Niinpä *vain oletusarvoiltaan oikeat on hyväksytyt*; muut on pantu pöytälaatikkoon - vain teoriaa tukevat tulokset on huomioitu (pöytälaatikkosyndrooma). – Maailmassa on kuitenkin tuliperäisiä kallioita, joiden syntymisajankohta voidaan varmistaa historiankirjoista jopa päivän tarkkuudella. Esim. Havaijilla sijaitsevan Hualalai basalttikallion tiedetään syntyneen vuosina 1800 - 1801 purkautuneesta laavasta, mutta K-Ar – menetelmä antoi sen iäksi 22,8 ±16,5 mrv. Etnan toukokuun 1964 purkauksessa syntyneen basaltin iäksi saatiin 700 000 ±10 000 v. ja vuonna 1959 syntyneen Kilauea lki (Havaiji) basaltin iäksi 8,5± 6,8 mrv.* Kun St. Helens tulivuoren vuoden 1986 purkauksesta syntyneen laavakentän ikä määritettiin kymmenen vuotta myöhemmin, saatiin tuloksia, jotka vaihtelivat 350 000 vuodesta 2,8 miljoonan vuoteen.⁹

*Yksityiskohtaiset tiedot löytyvät RATE-projektin loppuraportista *Radioisotopes and the Age of the Earth*, Vol. 2 (ICR 2005) sekä geologi A. Snelling’in kirjasta *Earth’s Catastrophic Past*. Muita esimerkkejä eri ajanmäärittämenetelmien antamista ristiriitaisista tuloksista löytyy mm. geologi Tas Walkerin artikkelista ”Radioactive dating methodes”, *Creation* 2010,32;4, pp. 30-31 sekä www.creation.com/dating

K-Ar – menetelmän luotettavuus onkin kyseenalaistettu, kun on todettu, että jopa sulassa laavassa voi olla selvästi mitattavia argonpitoisuuksia. Näyttää siltä, että Maan ulkovaipassa on vielä jäljellä suuria määriä primaaria argonia, joka ei ole syntynyt ^{40}K :n hajoamisesta. Tällaiset määrät helposti haihtuvaa kaasua maankuoressa viittaavat siihen, että Maa ei ole ikivanha. Ja koska *primaarista argonia ja radioaktiivisesta kaliumista syntynyttä argonia ei voida erottaa toisistaan* (koska kyseessä on sama alkuaine), ovat geologit alkaneet pitää menetelmää epäluotettavana.

Nykyään klassista K-Ar – metodia käytetään vähemmän; sen on paljolti syrjäyttänyt kehittyneempi versio, $^{40}\text{Ar} - ^{39}\text{Ar}$ – menetelmä. Siinä näytteen radioaktiivisen kaliumin pitoisuus määritetään epäsuorasti: Näyte pannaan ydinreaktoriin, jossa se joutuu neutronipommitukseen. Tällöin osa ei-radioaktiivisesta kaliumista (^{39}K) muuntuu argon-39:ksi. Argon-39 pitoisuuden nousun pitäisi tällöin heijastaa näytteen ei-radioaktiivisen kalium-39 pitoisuutta. Lisäksi vaikuttaa siltä, että kallioissa ja mineraaleissa $^{40}\text{K}/^{39}\text{K}$ -suhde on vakio. Tällöin ydinreaktorissa syntyneiden uusien argon-39 – atomien määrän pitäisi olla verrannollinen näytteen radioaktiivisen kalium-40 määrään. Sädetetyn näytteen $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -suhde määritetään massaspektrometrillä. Siitä voidaan johtaa $^{40}\text{K}/^{40}\text{Ar}$ -suhde, josta puolestaan näytteen ikä voidaan laskea. Menetelmän etuna on, että $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -suhde voidaan määrittää erittäin tarkasti jopa muutamasta mikrogrammasta näytettä. Lisäksi on väitetty, että toistamalla määrittäminen useita kertoja, näytteen saastuminen ulkopuolisella argon-40:llä voitaisiin eliminoida, mutta tämä on kyseenalaistettu. Menetelmän heikkous on, että *laitteisto on kalibroitava sellaiseen standardinäytteeseen, jonka ikä on tunnettu*. Ja useimmiten se on määritetty klassisella K-Ar –menetelmällä! Samalla $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ – suhteet on sidottu ns. ”astronomiseen aikakontrolliin” (*astronomical time control*).

Ar-Ar-metodia ei kehitetty siksi, että se vähentäisi tai poistaisi näytteiden natiivin argon-40:n tuoman epävarmuuden, sen, että sitä on saattanut olla näytteissä jo silloin, kun ne ovat alkaneet jähmettyä sulasta kiviaineksesta. Menetelmän kehittivät Merrihue ja Turner jo 1960-luvulla, aikana, jolloin natiivin argonin aiheuttamaa ongelmaa alettiin vasta aavistella. Ar-Ar – menetelmä onkin vain K-Ar – menetelmän kehittyneempi versio. Fysiikkaa ja matematiikkaa paremmin ymmärtävät voinevat ladata Internetistä Richard L. Overmanin Ar-Ar – menetelmää käsittelevän kriittisen analyysin ”Evaluation of the Ar/Ar Dating Process” (*Creation Research Quarterly* 2010,47:23-30, www.creatoinresearch.org).

Myös rubidium-strontium – hajoamissarjaan perustuva iänmäärittäminen vaikuttaa pätemättömältä

Rubidium-87 hajoaa strontium-87:ksi emittoimalla elektronin. Rubidium on siis β -säteilijä ja sen puoliintumisaikaksi on arvioitu peräti 48,8 miljardia vuotta.*

*Maallikkona sitä joskus epäilee, että puoliintumisaikoja pystyttäisiin määrittämään näinkin tarkasti 48 800 miljoonaksi vuodeksi kun hajoamisnopeuksia on pystytty luotettavasti seuraamaan vasta 1960-luvulta lähtien. Vielä enemmän ihmetyttää samariumin ilmoitettu puoliintumisaika 106 miljardia vuotta. En yhtään ihmetellytkään tiedelehti *New Scientist*’n uutista, jonka mukaan samariumin puoliintumisaika olisikin ainakin kolmanneksen lyhyempi kuin mitä on luultu (Ages of oldest rocks are off by millions of years, NS 2012,214;2859:9)..

$^{87}\text{Rb}/^{87}\text{Sr}$ -radioisotooppi systeemi on ollut eräs kaikkein käytetyimpiä menetelmiä kallioiden ja mineraalien iänmäärittämisessä. Snelling kuitenkin toteaa, että menetelmä on osoittanut epäluotettavaksi:

”Yhteenvedo on, että yhdessä nämä kaikki nämä tärkeät seikat langettavat epäilyksen varjon rubidium-strontium menetelmän ylle luotettavana geokronometrinä” (Pifalls in the radioactive dating methods – the rubidium-strontium dating method, luku 101, s. 811 – 817).

Mitä nämä tärkeät seikat sitten ovat? Tärkein lienee rubidiumin ja strontiumin toistuvasti osoitettu suuri liikkuvuus sekä korkeissa lämpötiloissa että nestevirtauksissa, jotka ovat kallioperässä enneminkin sääntö kuin poikkeus.* Varsinkin, jos kallioissa virtaava vesi on vain lievästikin hapanta, rubidiumin liukoisuus kasvaa jyrkästi. Tällöin suuria määriä saattaa liueta jo alle vuorokaudessa. Sekä rubidiumia että strontiumia on havaittu vuotavan erityisen helposti nuorista kallioista.

”Kasvava määrä näyttää kallioiden rubidiumin ja strontium käyttäytymisestä avoimena systeeminä merkitsee sitä, että laajasti käytössä ollut koko kallioaineksen Rd-Sr – menetelmä on menettänyt uskottavuutensa” (Snelling, s. 817).

*Esim. venäläisten vuonna 2005 Outokumpuun kairaamasta 2516 metrin syvyydestä porakanavasta saatiin erittäin suolapitoista kalliopohjavettä. Vielä paljon syvemmältä vapaata vettä tavattiin Kuolan syväkairausprojektin (SG-3 – projekti) yhteydessä, vaikka ennako-oletus oli ollut, että vapaata vettä ei voisi esiintyä enää 5 – 6 kilometrin syvyydessä mantereisessa kuoressa (Rahkila, s. 47 – 49). (Reikä saatiin porattua 12 262 metrin syvyyteen.)

Sama uskottavuusongelma koskee mineraali-isokroneja eli menetelmää, jossa kokonaiskallioaineksen sijasta analysoidaan vain joitain tiettyjä mineraaleja. Tämä mm. johtuu jo yllä mainitsemani virhelähteestä, siitä, että siinä materiaalissa, josta ne alun perin ovat syntyneet, ei ole tapahtunutkaan mitään niin täydellistä tytäraineen eli strontium-87:n homogenisaatiota kuin mitä on kuviteltu. Maan ylävaippa ja sieltä peräisin oleva tuliperäinen kiviaines vaikuttaa ainakin eräiden aineosastensa suhteen olevan melko heterogeenistä. Sitä lisää vielä purkausten ja syväkivi-intruusioiden aiheuttama aineosasten sekoittuminen ja metamorfoosi maankuoressa. Lisäksi rubidium ja strontium poikkeavat toisistaan geokemiallisilta ominaisuuksiltaan. Tämä saattaa johtaa ns. jakotislaukseen (*fractionation*). Näin myös mineraali-isokroneista saattaa tulla ristiriitaisia tuloksia antavia pseudo-isokroneja.

”Koska todellista isokronia on mahdotonta erottaa näennäisestä pelkän Rb-Sr –isotooppidatan perusteella, on suhtauduttava varauksella selittää mitään geologista systeemiä Rb-Sr –isokroni-äällä” (Zheng Y.F. Influences of the nature of the initial Rb-Sr – system of isochron validity. *Chemical Geology* 1989,80:14, sitaatti Snelling, s. 817).

Arvoitukselliset polonium-renkaat

Peruskallioissa on siis suuret määrät radiogeenistä lyijyä (ennen kaikkea ²⁰⁶Pb-isotooppia), joka puhuu korkean iän puolesta – edellyttäen että uraani on aina hajonnut hyvin hitaasti ja vakionopeudella. Eräs havainto kuitenkin viittaa siihen, että joskus uraania on saattanut hajota paljon nopeammin. Tämän ei tietenkään nykytiedon valossa pitäisi olla mahdollista – havainto/tieto radioaktiivisten alkuaineiden vakionopeudella tapahtuvasta hajoamisesta kuuluu sentään nykyfysiikan keskeisimpiin ja varmimpina pidettyihin dogmeihin. Poloniumrenkaat vaikuttavat kuitenkin langettaneen epäilyksen varjon tähän yhteen fysiikan peruspilariin.

Polonium esiintyy kolmena lyhytikäisenä isotooppina ($^{218}, ^{214}, ^{210}\text{Po}$); puoliintumisajat ovat sekunnin murto-osista (^{212}Po) 138 vuorokauteen (^{210}Po). Poloniumia syntyy vain uraani-238 hajoamistuotteena. Polonium-218 (puoliintumisaika 3,1 vrk.) syntyy radonkaasusta (puoliintumisaika 3,8 vrk.). Polonium-210 muuttuu lyijyksi (^{206}Pb) sylkäistyään ytimekseen alfahiukkasen.

Poloniumin tärkein lähde ovat kallioiden, erityisesti graniitin uraania sisältävät zirkon-kiteet, jotka sijaitsevat mustien biotiitti-liuskeiden välissä. Hajoamisen synnyttävä alfa-säteily vaurioittaa zirkonin kiderakennetta. Pahasti säteilyn vaurioittamat zirkonit mustuvat ja siksi tällaista sädevauriota kutsutaan joskus ”kiteen palovammaksi”. Kuitenkin, jos zirkoni on pieni, alle mikrometrin suuruusluokkaa, alfahiukkaset pääsevät ulos ja vaurioittavat ympäröiviä biotiitti-liuskoja. Vaurio on suurin siinä mihin hiukkaset pysähtyvät ja siksi tähän kohtaan syntyy jälki. Koska uraaniatomit esiintyvät ryppäinä, niiden alfasäteily saattaa aiheuttaa biotiittiin sellaisia muutoksia, jotka näkyvät mikroskoopissa pikkuisina renkaina (jos atomeja on riittävän paljon, vähintään sata miljoonaa). Uraanista on muodostunut lyijy-206 kun hajoamissarjan atomit ovat sylkäisseet sisuksistaan kahdeksan alfa-hiukkasta. Niillä kaikilla on eri energiatasot ja ne siis muodostavat erisuuruisia renkaita. Näin uraaniryppäs muodostaa ympärilleen kahdeksan rengasta, joista kolme viimeistä on lyhytikäisen poloniumin muodostamia. Renkaiden keskelle jää zirkoni ja hippunen lyijyä. Tällaisten uraani-halojen keskustasta löytyy siis aina pieni zirkoni. Tällaiset uraanirenkaat ovat graniitissa erittäin yleisiä, seikka mikä vahvasti viittaa graniitin satojen miljoonien vuosien ikään.

Uraanin hajoamiseen liittyy kuitenkin kummallinen paradoksi; biotiitti-liuskeissa, zirkonien välittömässä läheisyydessä, saattaa olla runsaasti *puhtaita* poloniumrenkaita, jopa kymmeniä tuhansia cm^3 :ssä ilman keskus-zirkonia. Näin ei missään nimessä pitäisi olla, koska uraani hajoaa niin hitaasti. On laskettu, että nykyisillä hajoamisnopeuksilla täydellisen kahdeksanrenkaisen uraanihalon- eli renkaan syntyminen kestää ainakin sata miljoonaa vuotta. Ja koska *lyhytikäistä* poloniumia syntyy *vain* uraanin hajotessa, puhtaita poloniumrenkaita ei pitäisi syntyä, koska siihenkin tarvittaisiin vähintään sata miljoonaa polonium-atomia. Mysteeria lisää vielä se, että uraani- ja polonium renkaita voi syntyä vain, jos lämpötila on alle 150 astetta Celsiusta, sillä tätä korkeammassa lämpötilassa renkaat sulavat. Zirkonit ovat siis kiteytyneet silloin kun graniitti alkoi nousta pintaan ja jähmettyä syvällä maankuoressa sulaneesta kiviaineksesta. Graniitin jäähtymisen 150 asteeseen on sanottu kestäneen vähintään miljoona vuotta – ehkä jopa reilusti enemmän. Se, että puhtaita polonium-renkaita voisi syntyä, edellyttää kuitenkin, että uraania hajoaa nopeasti ja että graniitti kylmenisi 6 – 10 päivässä (DeYoung, s. 81 – 98)!

Heliumia ja poloniumrenkaita on löytynyt kaikista niistä ympäri maailmaa kerätyistä graniittinäytteistä, myös suomalaisista, jotka tutkittiin 2000-luvun taitteessa 5-vuotisen *RATE*-projektin aikana. Projektiin osallistuneiden tutkijoiden mukaan vain kosteaan ja kuumaan magmaan tai märkään ja hiekkapitoiseen sedimenttiin kohdistunut suuri kuumuus ja paine ovat voineet synnyttää nämä puhtaita poloniumrenkaita sisältävät kalliot. Uraanin on täytynyt hajota nopeasti ja synnyttää suuren kuumuuden. Tämä on aiheuttanut nopeita hydrotermisiä virtauksia. Koska zirkonit olivat säteilyn vaurioittamia, virtaus ajoi niistä ulos paitsi jo syntynyttä lyijyä, myös radonkaasua ja polonium-218:a (jotka eivät voi kemiallisesti sitoutua zirkonin kiteisiin kuten uraani ja thorium). Näin poloniumryppäät kulkeutuivat zirkoneista ympäröivään biotiittiin. Sen liuskojen väleistä löytyy rikkiä ja klooria, joiden tiedetään sitovan itseensä poloniumia. Lisäksi ilmiöön liittyy positiivinen takaisinsyöttömekanismi: syntyneet lyijyatomit vetävät puoleensa poloniumia – mitä enemmän lyijyä ryppäässä on, sitä enemmän sinne hakeutuu poloniumia. Hydrotermiset, lämpöä pois vievät virtaukset selittäisivät myös graniitin nopean jäähtymisen. –

Aikaisemminhan siis uskottiin, että hieman syvemmällä maanpinnan alla kalliit ovat paitsi kuumia, myös kuivia. Mutta koska ne ovatkin kosteita, jopa märkiä, vaikuttaa veden mukaantulo kuvioihin mullistavan monia käsityksiä Maan geologisesta historiasta ja maankuoren käyttäytymisestä.

Miten suuret määrät uraania olisi voinut hajota näin lyhyessä ajassa, on kysymys, johon tutkijoilla ei ole vastausta. Varmalta kuitenkin vaikuttaa, että menneisyydessä on tapahtunut jotain, jota ei voida selittää uniformitarismilla eikä tämän päivän fysiikalla. Jotain vihjettä on siihen suuntaan, että hajoamisnopeudet eivät olisikaan aina vakioita. Kesällä 2009 *Physics Letters* julkaisi italialaisen Cardonen työryhmän havaintoja Thorium-228 nopeutetusta hajoamisesta: Thorium-liuokseen aiheutettu 90 minuutin kavitaatio nosti hajoamisnopeuden 10 000-kertaiseksi [*Physics Letters A.373(22):1956-8*]. Kavitaatiota varmasti tapahtui myös hydrotermisissä virtauksissa graniitin syntyessä. Kavitaatiohan synnyttää jopa 30 000 baarin paineaaltoja kohtaamilleen pinnoille. Mutta miten painemuutosten iskuaallot sitten voisivat muuttaa hajoamisnopeuksia – näinhän ei nykytiedon valossa voi tapahtua?

Vuosina 2009 - 2010 on julkaistu useita havaintoja, joiden mukaan Auringon neutrino-säteilyn pienet muutokset aiheuttavat heikkoja mutta mitattavia puoliintumisaikojen muutoksia. ”Olemmeko väittämässä, että sellainen (neutriino), joka ei voi vuorovaikuttaa aineen kanssa, voi muuttaa sellaista, joka ei voi muuttua”, kysyi eräs fyysikko.⁵ Luotettavia havaintoja puoliintumisajoista on ollut käytettävissä vasta 1960-luvulta lähtien. Se on mitätön välähdys ohi kiitävää aikaa verrattuna noiden aineiden oletettuun tuhansien miljoonien vuosien historiaan.

Radiometrian auktoriteettina tunnettu tri Dalrymple on kutsunut puhtaita polonium renkaita ”pikkuriikkiseksi mysteeriksi” (renkaan koko on noin 0,02 mm). – Sellaisina ne todennäköisesti säilyvät vielä pitkään – sekä naturalisteille, että kreationisteille. Kreationisteille päänsärkyä aiheuttaa se, että jos suuret määrät uraania todella hajosi näin nopeasti, maankuoren olisi pitänyt sulaa ja merien kiehua. Polonium renkaita löytyy prekambrisista kallioista (*monti primari*). Ne voisi tietysti selittää kaiuiksi luomistyön ensimmäisistä päivistä. Niitä löytyy kuitenkin myös *monti secundarista*, metamorfoosin kautta syntyneistä kallioista. Kreationistien mukaan suurin osa niistä on syntynyt vedenpaisumuksen aikana tai sen jälkivaikutuksissa.

Polonium renkaat ovat kuitenkin kiistaton todiste siitä, että joskus uraania on hajonnut nopeasti. Kun näin on tapahtunut, voidaan kysyä, että hajosiko myös rubidiumia, samariumia, lutetiumia ja reniumia nykyistä huomattavasti nopeammin. Tietääkseni ainakin kaikki julkaistut radiometriset analyysit ovat antaneet maapallon kallioille selvästi suurempia iäkiä kuin piispa Ussherin Raamatun pohjalta laskemat 6 000 vuotta. Miten siis oli maailman alussa? Sisälsivätkö kalliit jo silloin radioaktiivisten alkuaineiden hajoamistuotteita ja hajosiko alkuaineita nopeasti jossain luomistyön vaiheessa?

Polonium renkaat ovat yksi osoitus meitä ympäröivän maailman ja sen historian kompleksisuudesta sekä oman ymmärryskykymme ja tietomme vähyydestä. – Liekö ihmisen tieto ja ymmärrys maailmastaan juurikaan suurempaa kuin pikkuriikkinen polonium rengas suuressa graniittimöhkäleessä?

Jos eri menetelmät antavat keskenään ristiriitaisia tuloksia, miksi asiaan ei ole kiinnitetty huomiota?

Ilmeisesti siksi, että asiasta ei juurikaan ole oltu tietoisia; lähes aina ajoitus on tehty vain yhdellä menetelmällä. Tavallisesti on jouduttu tyytymään siihen, joka on ollut saatavilla. – Joskus taas on käytetty sitä, joka on ollut muodissa. Menetelmän valintaan on vaikuttanut myös tutkittava mineraali ja näytteen oletusikä. Jos iän on uskottu olevan pieni, ei ole käytetty menetelmää, jossa lähtöaineen puoliintumisaika on pitkä. Yleinen usko on ollut, että jos yksi menetelmä antaa jonkin tietyn iän, muutkin ilman muuta antavat suurin piirtein saman tuloksen. Jos tulos on ollut oletusiän mukainen, siihen on tyydytty eikä ole ryhdytty kalliiseen varmentamiseen jollain toisella menetelmällä. Jos tulos on ollut ei-toivottu, se on selitetty kontaminaatiolla, ”myöhemmillä geologisilla tapahtumilla” tms. ja hylätty pöytälaatikkoon. Joskus harvoin on käytetty yhtä tai kahta kontrollimetodia. Jos iät ovat olleet ristiriidassa, ei-toivot iät on selitetty jollain myöhemmällä (hypoteettisella) geokemiallisella tai geologisella tapahtumalla, joka on häirinnyt jotain radioisotooppi-systeemiä mutta ei sitä, joka antoi toivotun tuloksen. Tavallisesti kun jokin esiintymä on tutkittu useammalla kuin yhdellä metodilla, suoritetut ajoitukset on tehty eri tutkimusryhmien toimesta eri aikoina ja ne ovat koskeneet saman geologisen esiintymän eri mineraaleja. Vaikka tulokset olisivat olleetkin ristiriitaisia, niitä ei ole huomattu, koska ne julkaistu eri lehdissä eri aikoina.

Snelling on tullut samaan toteamukseen kuin Woodmorappe ym. teoksessaan *The Mythology of Modern Dating Methods*: minkä tahansa geologian oppikirjan lukeminen antaa vaikutelman, että eri menetelmistä johdetut iät ovat aina sopusoinnussa keskenään. Joskus eri metodien sopusointuisuutta jopa erityisesti korostetaan. Jopa oppikirjat, jotka käsittelevät radiometriian monia ongelmia, antavat silti selvän piiloviestin, että eri metodein saadut iät ovat kuitenkin tavallisesti yhteen sovitettavissa (s. 838).

Oikeastaan vasta ym. *RATE*-projektin seitsemän geologia ja fyysikkoa ottivat vuonna 1997 käyttöön systemaattisen monimenetelmän: Mahdollisimman monen geologisen esiintymän ikä pyrittiin määrittämään sekä kalium-argon, uraani-lyijy tai lyijy-lyijy, rubidium-strontium sekä samarium-neodyymi – menetelmillä. Näistä muutamia olenkin jo viitannut, mutta mainittakoon vielä pari lisäesimerkkiä:

Grand Canyonin (Upper Granite Gorge) Brahma-amfiboliittin ikää määritettiin 27 näytteestä kalium-argon – menetelmällä. Saadut iät vaihtelivat 405,1±10 miljoonasta vuodesta 2 574±73 miljoonaan vuoteen. Lisäksi otettiin kaksi näytettä 84 sentin päästä ensimmäisestä näytteiden ottokohdasta. Toisen näytteen kalium-argon – iäksi saatiin 1 205±31 miljoonaa vuotta ja toisen 2 574±73 miljoonaa vuotta (= sama kuin toisen ottokohdan maksimi-ikä). Näytteiden rubidium-strontium – isokroni-ikäksi saatiin 1 240±84 miljoonaa vuotta, samarium-neodyymi – isokroni-ikäksi tuli 1 655±40 miljoonaa vuotta ja lyijy-lyijy – isokroni-ikäksi 1 883±53 miljoonaa vuotta.

”Kaikki nämä eri radio-isotooppisten menetelmien keskinäiset ristiriitaisuudet ja yhteensovittamattomuudet tekevät niistä sekä epäluotettavia että hyvin kyseenalaisia” (Snelling, s. 843).

Radiohiilen sudenkuoppia

Kosminen säteily yläilmakehässä synnyttää vapaita neutroneja. Ne voivat reagoida typpiatomien (^{14}N) kanssa siten, että neutroni syrjäyttää protonin. Tällöin syntyy radioaktiivinen hiili-14-isotooppi (^{14}C). Sen puoliintumisaika on 5 730 vuotta. Noin biljoonasosa (10^{-12}) ilmakehän hiilestä onkin isotooppia ^{14}C , joka

myös osallistuu hiilen kiertokulkuun. Joka minuutti noin 170 000 ^{14}C -atomia hajoaa ruumiissamme takaisin typeksi. Kun kuoltuamme lopetamme hiilen syömisen, luittemme säteily hiipuu radiohiilen palaessa loppuun. Mitä vähemmän haudasta ylöskaivetut luut säteilevät, sitä vanhempia ne ovat. Säteilyn pitäisi hiipua olemattomiin viimeistään 100 000 vuodessa kaikkein herkimpiäkin laitteita (AMS) käytettäessä. Menetelmää käytetään eloperäisten jäännösten iänmäärittämisessä. Käytännössä menetelmän ylärajana on pidetty 50 000 vuotta; tämän jälkeen hiiltä on jäljellä niin vähän, että sen määrittäminen ei tahdo onnistua. Tässäkin menetelmässä tutkija saa käsiinsä pelkän suhdeluvun, ei ikää. Ikä on johdettava suhteesta ja tutkimuskohteen kontekstista.

Menetelmän kehitti Willard Libby vuonna 1946 ja sai siitä Nobel-palkinnon neljätoista vuotta myöhemmin. Sen luotettavuus edellyttää useiden todentamattomien lähtökohtaoletusten paikkansapitävyyttä. Tärkein on se, että fossiilin elinaikana ilmakehän radiohiilipitoisuus oli sama kuin tänään. Tämä tarkoittaa myös sitä, että radiohiilen synnyn ja hajoamisen välillä on vallinnut tasapaino ainakin useamman vuosituhannen ajan. Näin ei kuitenkaan ole, sillä ainakin nykyään radiohiiltä syntyy noin 18 - 25 % enemmän kuin hajoaa (Gallop, s. 153). Vakioinen hiilidioksidipitoisuus edellyttää myös tasapainoa ilmakehän ja valtamerien suurten hiilidioksidimäärien välillä.

Maapallon magneettikenttä suistaa kosmista säteilyä ionosfäärissä napojen kautta takaisin avaruuteen (revontulet). Kentän voimakkuutta on pystytty mittaamaan vuodesta 1829 saakka ja sen on todettu koko ajan heikentyneen. Ensimmäisenä tähän kiinnitti huomiota Barnes-niminen fyysikko 1970-luvun alussa. Hän kävi läpi viimeisen 130 vuoden aikana kerätyt mittaustulokset ja totesi, että kenttä heikkenee 5 % vuosisadassa.¹ Tämä pitää yhtä paleomagneettisten tutkimusten kanssa. Niistä voidaan epäsuorasti päätellä, että kenttä oli 40 % vahvempi vuonna 1000 jKr.² Kentän oltua muinaisuudessa vahvempi, radiohiiltä syntyi vähemmän, koska kosmista säteilyä torjuttiin tehokkaammin yläilmakehässä.

Menetelmä edellyttää sitäkin, että typen pitoisuus ilmakehässä on pysynyt vakiona. Myös kosmisen säteilyn olisi pitänyt pysyä vakiona. Myös maapallon valtavat kivihiihi-, öljy- ja kaasukentät panevat epäilemään radiohiiliajoituksen mielekkyyttä: Kiertokulusta on siis poistunut jättimäärät hiiltä. Silloin kun öljyyn, kivihiiheen ja maakaasuun sitoutunut hiili oli vielä kiertokulussa, radiohiilen suhteellisen määrän on täytynyt olla paljon pienempi kuin nykyään, koska radiohiili syntyy tuestä.

Vaikuttaa siis varmalta, että muinaisuudessa radiohiiltä on syntynyt vähemmän ja että sitä on ollut kierrossa vähemmän sekä määrällisesti että suhteellisesti. Niinpä muinoin fossilisoituneet eliöt sisälsivät kuollessaan paljon vähemmän radiohiiltä kuin tänään kuolevat. Mutta kun radiohiilianalyysien tulokset perustuvat uniformitarismiin, on selvää että tutkimuskohteiden tulokset ovat korkeampia kuin todelliset.

Tämä on ollut tiedossa ja vuosikymmenet sekä arkeologien että paleontologien keskuudessa. Käytännössä on havaittu, että radiometriset iät kuitenkin täsmäivät kohtalaisen hyvin noin 2 400 vuoden taakse: Esim. arkeologien tiedossa on luotettavina pidettyjä, historian aikakirjoihin kirjattuja tapahtumia. Niihin liittyvien arkeologisten löytöjen radiohiiliajoitus pitää suurin piirtein paikkansa historian tietojen kanssa noin vuoteen 400 eKr. saakka. Kun siitä mennään ajassa taaksepäin, aikaero radiohiilen hyväksi kasvaa sitä suuremmaksi, mitä kauemmaksi menneisyydessä edetään.

Tästä on kuitenkin poikkeuksia: Esim. Snelling raportoi elävien kotiloiden ja simpukoiden tapauksista: Jokisimpukoiden kuorien iäksi saatiin 1 010 – 2 300 vuotta ja etanoiden koteloiden iäksi tuli 27 000 vuotta (Snelling, s. 857).

Radiohiilimenetelmään alettiin suhtautua kriittisesti jo 1970 – 80-luvuilla:

”Jos C-14 – ikä tukee teoriaamme, asetamme tiedon itse tekstiin. Jos se ei ole teoriamme kanssa kokonaan ristiriidassa, laitamme sen alaviitteeseen. Mutta jos se on ’täysin ulkona’, emme puhu siitä mitään” (Söderberg ja Olsson. Kommentti 12. Nobel-symposiumissa v. 1970, sitaatti Snelling, s. 857).

”Miksi geologit ja arkeologit yhä tuhlaavat vähiä rahojaan kallisiin radiohiiliajoituksiin? – He tekevät niin, koska joissain yksittäistapauksissa saatu ikä saattaa olla käyttökelpoinen... Tämä koko ’siunattu menetelmä’ ei ole mitään muuta kuin 1 200-luvun alkemiaa” (Lee R.E. Radiocarbon: Ages in error. *Anthropological Journal of Canada* 1981,19;3:9-29, sitaatti Snelling, s. 858).

Kutistaako uusi radiohiilimenetelmä vuosimiljoonat vuosituhansiksi?

Aluksi hiilinäytteiden ikää arvioitiin säteilynlilmaisimella, geigermittarilla. Tällöin vanhempien kohteiden mittausta häiritsi taustakohina. Kuitenkin jo 1970-luvulla alan kirjallisuudesta löytyi ainakin 15 000 raporttia radiohiilen esiintymisestä kivihielessä, öljyssä, maakaasussa ja fossiilissa puissa, joiden piti olla miljoonien vuosien ikäisiä. Moni tulkitsi ne kontaminaatioksi, geigermittariin joutuneen taustasäteilyn aiheuttamaksi kohinaksi.

1980-luvulla tilanne kuitenkin muuttui, kun saatiin käyttöön kiihdytinmassaspektrometri (AMS). Sen toimintaperiaate eliminoi taustasäteilyn aiheuttaman kohinan. Sillä kyetään havaitsemaan tuhat kertaa pienempiä ¹⁴C pitoisuuksia ja siten määrittämään ikä jopa 90 000 vuoteen saakka. Tämä keksintö on kuitenkin osoittautunut ongelmalliseksi: AMS:n herkkyuden alaraja on ¹⁴C-pitoisuus, joka on 0,001 % nykyisen biosfäärin ¹⁴C-pitoisuudesta. Ongelma on siinä, että evoluutioteorian mukaan maailmassa pitäisi olla runsaasti niin vanhoja eloperäisiä jäänteitä, että niissä ei voi olla jäljellä radiohiiltä: 17 - 18 puoliintumisaikaa (n. 100 000 vuotta) kutistaa ¹⁴C:n määrän niin pieneksi, että määrittäminen on miltei mahdotonta ja yli 250 000 vuotta vanhoissa näytteissä ei pitäisi olla jäljellä yhtään ¹⁴C-atomia. Maailmasta ei kuitenkaan ole pystytty osoittamaan yhtä ainoaa eloperäistä jäännettä, jonka kanssa olisi jouduttu AMS:n erotuskyvyn alarajoille. Tavallisemmin radiohiilipitoisuuksiksi saadaan 0,1-0,5 % nykyarvoista niistäkin näytteistä, joiden iän pitäisi olla kymmeniä tai satoja miljoonia vuosia. Vanhojen fossiilien sisältämän radiohiilen ongelmaa on alan kirjallisuudessa pohdittu jo 1980-luvulta lähtien. Fyysikko Paul Giam tekni laajan haun 1980- ja 90-lukujen tieteellisestä kirjallisuudesta ja löysi yli 70 artikkelia, joista selvisi, että merkittäviä määriä radiohiiltä löytyi ”muinaisista” eloperäisistä näytteistä (DeYoung, s. 49).

Eräässä RATE-osatutkimuksessa kymmenen kivihiehinäytettä lähetettiin analysoitaviksi maailman parhaimpana pidettyyn AMS-laboratorioon, jolla oli 20 vuoden kokemus siitä, miten eliminoida tutkittavista kohteista ulkoinen ¹⁴C-kontaminaatio. Kolme näytteistä oli eoseenikaudelta, kolme liitukaudelta ja neljä hiilikaudelta. Kaikista mitattiin selviä ¹⁴C-pitoisuuksia, jotka eivät merkittävästi poikenneet toisistaan (0,21 - 0,27 % nykyarvoista). Tulokset puhuvat sen puolesta, että näytteet ovat nuoria ja melkein samanikäisiä. Tämä tarkoittaa sitä, että iät ovat noin 40 000 – 50 000 vuoden kieppeillä. (Mutta, jos huomioidaan radiohiilen ilmeisen vähäinen määrä nykyiseen verrattuna, näytteiden todellinen ikä lienee muutamia tuhansia vuosia.)

Kenellekään ei tullut aikaisemmin mieleen mitata timanttien ¹⁴C-pitoisuuksia. Niidenhän esitetään syntyneen yhdestä kolmeen miljardia vuotta sitten Maan vaipan sisällä, josta räjähdysmäinen vulkaaninen

toiminta on syössyt niitä pintakerroksiin. *RATE*-tutkijat tekivät kuitenkin sopimuksen yllämainitun AMS-laboratorion kanssa ja radiohiilipitoisuudet määritettiin 12 timantista: Laboratorio pystyi havaitsemaan kaikissa mitattavia ^{14}C -pitoisuuksia, joidenka perusteella niiden kaikkien iäksi arvioitiin alle 58 000 vuotta. (Timantit olivat peräisin Australiasta, Etelä-Afrikasta, Venäjältä, Kanadasta ja Brasiliasta.) Tämä on siinäkin mielessä merkittävää, että timantin kiderakenne sulkee täysin pois ulkopuolisen kontaminaation mahdollisuuden. Timanttia voidaan ehkä pitää maailman ainoana varmana ”suljettuna systeeminä”.

^{14}C -jäänteitä on löytynyt myös mineraaleista kuten marmorista, grafiitista ja kalsiitista. Tutkijoiden mukaan kaikki ei voi johtua kontaminaatiosta; ainakin osan pitoisuuksista täytyy olla todellisia. AMS-laboratorioiden tarkkuus ja huolellisuus tunnustetaan: menetelmät, ovat sellaisia, että käytännössä ei ole mahdollista, että tutkittava näyte kontaminoituisi ulkopuolisesta radiohiilestä. Ilmiölle ei ole löydetty selitystä, koska fossiilien ”tiedetään” olevan vanhoja, koska Maa on vanha ja evoluutio on joka tapauksessa vaatinut miljoonia vuosia.

Tämä on kiusallista, sillä *vanhan maapallon hypoteesia on aina perusteltu lyhytikäisten radioisotooppien puuttumisella maankuoresta*. On ehkä hyvä muistaa, että vuonna 1956 Maan ”lopullisesti oikeaksi iäksi” määritettiin $4,55 \pm 0,07$ miljardia vuotta ja että tämä perustui parin meteorin lyijy-lyijy suhteisiin (Pb-Pb – menetelmä). Kuulostaisi kuitenkin loogisemmalta päättää Maan ikä jonkin maallisen löydön, kuten timantin perusteella. Vaikuttaisi ehkä muutenkin jotenkin ”arvokkaammalta”, että planeettamme ikä olisi laskettu sen sisällä syntyneestä timantista kuin avaruudesta pudonneesta kivenmurikasta.

Sitä, että lyhytikäistä radiohiiltä löytyy kaikkialta, ei voida enää kiistää. Selitykseksi on yritetty tarjota sitä, että maankuoressa tai syvemmillä saattaa tapahtua niin paljon radioaktiivista hajoamista, että tämän tuloksena syntyy nopeita neutroneja, jotka kosmisen säteilyn tavoin virittävät typpiatomeja radiohiileksi. Geologit ovat arvioineet, että Maan sisus saattaa tuottaa 30 – 44 terawattia lämpöä, ja että ainakin osa syntyy uraanin ja kalium-40 hajoamisen seurauksena (Wikipedia). Säteily ei kuitenkaan vaikuta olevan niin voimakasta, että pintaan saakka tulisi niin paljon nopeita neutroneja, että pintakerrosten sisältämä vähäinen tyyppi muuttuisi radiohiileksi. Jos näin olisi, olisimme ehkä jo ajat sitten kuolleet säteily sairauteen. Darwinismin äänitorvi Talk.Origins tarjoaa selitykseksi uraanin ja thoriumin hajoamisketjussa joskus syntyvää radiohiiltä: 1980-luvulla näet havaittiin, että alfa-hiukkasen (helium) asemasta voi joskus, mutta erittäin harvoin ($1/10^9$?) syntyä radiohiiltä tai jotain muuta raskaampaa alkuainetta kuten magnesiumia (engl. *cluster radioactivity*). Tämä ei vaikuta kovin uskottavalta. Tiedonjanoisimmille suosittelen Russel Rottá'n Talk.Origins´n hypoteesin analyysia⁴.

Puiden vuosirenkaat

”Menetelmän luotettavuus on osoitettu vertaamalla radiohiiliajoituksia ja puiden vuosirenkaista tehtyjä iänmäärittäyksiä, jotka ulottuvat vuoden tarkkuudella useiden vuosituhansien taakse (Elämä, s. 30, korostus allekirjoittaneen).

Useimmiten puuhun syntyy yksi rengas vuodessa. Kuitenkin, jos kasvukausi on pitkä ja sen aikana on kuivuutta, puu voi lopettaa kasvunsa. Kun sateet palaavat, kasvu alkaa uudelleen ja tämä näkyy uutena renkaana. Näin ennen talven lepokautta voi vuoden aikana joskus syntyä yksi tai kaksikin ylimääräistä rengasta.³ – Tai voi tapahtua päinvastainen ilmiö; vuosirengas saattaa jäädä syntymättä. Esim. lepästä

tiedetään, että jopa 45 % vuosirenkaista saattaa jäädä syntymättä. Hypoteesi ”yksi rengas per vuosi” ei ole paljoakaan oikeampi kuin Lyellin usko, että Auvergnen merkkeli-esiintymässä jokainen kerros 250 tuhannesta edustaa vuosilustoa.

Vuosirenkaista laskettuna, maailman vanhin elävä puu on eräs Kaliforniassa kasvava vihnemänty, jonka iäksi on laskettu 4 600 vuotta. Alueella on useita muita vihnemäntyjä, joiden iän pitäisi olla nelisen tuhatta vuotta. On väitetty, että yhdistämällä analyysitietoa radiohiilimenetelmästä, nykyisin elävistä vanhoista puista ja niistä, jotka on löydetty esim. syvältä soiden pohjista tai erittäin vanhoista rakennuksista, voidaan ajanlaskussa päästä jopa vuoteen 6 700 eKr. Metodien englanninkielinen nimi on *cross-dating*. Se sisältää kuitenkin useita todentamattomia lähtökohtaoletuksia ja epävarmuustekijöitä. Kaiken lisäksi laitteistoja kalibroidaan vuosilustoa-analyysien perusteella (Snelling, s. 896)! Koska radiohiilimenetelmä rupeaa antamaan historian tiedoista merkittävästi poikkeavia arvoja kun edetään vuoteen 400 ennen ajanlaskun alkua, ei sen luotettavuutta voida pönkittää *dendrokronologialla* eli vuosilusto-ajoituksella. *Elämän* väittämä radiohiiliajoituksen luotettavuudesta pitäisikin korvata sen epäluotettavuutta kuvaavalla lauselmalla:

”Menetelmän luotettavuutta ei voida osoittaa vertaamalla radiohiiliajoituksia ja puiden vuosirenkaista tehtyjä iänmäärittäyksiä, koska siihen ja erityisesti cross-dating’iin liittyy epävarmuustekijöitä.”

Tieteelliset löydöt ja keksinnöt koskevat asioita ja ilmiöitä, joita voidaan selvittää havainnoilla ja mittauksilla. Olemme löytäneet penisilliinin, olemme pystyneet mittaamaan valon nopeuden ja elektronin varauksen. Emme kuitenkaan voi havainnoida emmekä mitata geologista menneisyyttä. Kun silminnäkijätodistajia ei ole, joudumme oikeusviranomaisten tavoin etsimään epäsuoria aihetodisteita ja tekemään johtopäätökset niiden perusteella.

Radioisotopes and the Age of the Earth, vol II, 2005 on 876-sivuinen julkaisu, johon on koottu 5-vuotisen RATE-Projektin tutkimustulokset. Näytteitä (kiviä, kivihiiltä, timantteja jne.) kerättiin ympäri maailmaa ja mahdollisimman monen ikä pyrittiin määrittämään useilla menetelmillä. Kaikki näytteet analysoitiin kansainvälisesti arvostetuissa laboratorioissa. Tutkimuksen lopputulos on:

1. Perinteiset radioaktiivisuuden perustuvat iänmäärittämismenetelmät ovat epäyhtenäisiä ja epäluotettavia. Kun samaa kerrostumaa analysoidaan eri menetelmillä, kaikki antavat toisistaan merkittävästi poikkeavia tuloksia.
2. Graniittikiteistä on löydetty merkittäviä määriä helium-kaasua. Jos kalliot olisivat jähmettyneet hitaasti ja olisivat miljardien vuosien ikäisiä, niissä ei pitäisi esiintyä heliumia.
3. Graniittikallioissa esiintyvät uraanisarjan radiohalot viittaavat menneisyydessä tapahtuneeseen nopeaan uraanin hajoamiseen.
4. Miljardien vuosien ikäisiksi väitetyt timantit sisältävät mitattavia määriä radioaktiivista hiiltä. Koska sen puoliintumisaika on lyhyt, vanhoiksi väitettyjen timanttien ei pitäisi sisältää ainuttakaan radiohiiliatomia.

Projektin loppuraportista on siis laadittu myös maallikoille tarkoitettu painos *Thousands... Not Billions* (2005). Kirjaa saa osoitteesta www.icr.org

RATE on siis luomiseen uskovien tutkijoiden haaste perinteisille iänmäärittämismenetelmille. Mutta haasteita on esitetty myös naturalistien omasta leiristä. William Howard Alaskan yliopistosta kirjoitti pitkän radioaktiivisia iänmäärittämismenetelmiä kritisoivan artikkelin *Journal of Chemical Education*-nimiseen tiedelehteen heinäkuussa 2005. Artikkelin tarkasti ja hyväksyi kaksi tunnettua alan asiantuntijaa (Reed

Howard ja Richard Firestone). Howard mm. toteaa, että kukaan ei täysin ymmärrä kalium-argon systeemiä, eikä kukaan näin ollen voi sen perusteella varmasti tietää, minkä ikäinen jokin mineraali on. Saman lehden huhtikuun 2006 numerossa käytiin pitkä kritiikki Howardin artikkelin johdosta. Howard ja molemmat vertaisarvioijat eivät perääntyneet, vaan totesivat, että kriitikot eivät vaikuta ymmärtävän, mistä on kysymys. Firestone totesi, että näytteiden kemiallisesta historiasta johtuen, kaikki menetelmät ovat alttiita virhetulkinnoille ja että erikoisesti radiohiilimenetelmä on tunnetusti epäluotettava. Jos systeemi ei ole aina suljettu, muutkin menetelmät ovat alttiita samanlaisille virhetulkinnoille. Lisäksi tutkijat raportoivat vain tuloksia, jotka tukevat jo olemassa olevia ennakko-olettamuksia/käsityksiä ja vaikenevat ei-toivotuista tuloksista, jotka eivät ole yhteensopivia omaksuttujen ennakko-olettamusten tai käsitysten kanssa.

Uusi Hungin malli (Hung's Dating Model) antaa maapallon iäksi 220 000 vuotta.

Cheng Yeng Hung on hydrologi, joka on palvellut laitoksessa nimeltä *Office of Radiation and Indoor Air U.S. Environmental Protection Agency*. Hän on tutkinut pohjavesien virtauksia peruskalliossa sekä maankuoren mineraalien ja kallioiden tiheyttä, huokoisuutta ja vedenläpäisy- yms. ominaisuuksia. Hungin mukaan peruskallioiden uraani-238 hajoamissarjaan perustuneet analyysit ovat huteralla pohjalla: On käytetty hyvin yksinkertaistettua, ihannemaailmaan perustuvaa kaavaa. Näin siksi, että todellisen maailman olosuhteet ovat niin monimutkaisia, että tietokoneiden laskentakapasiteetit eivät ole riittäneet, Niinpä ikä on laskettu alkeellisesta matemaattisesta kaavasta, joka perustuu kahteen karkeaan oletukseen: suljettu systeemi ja "perimmäinen tasapaino". On kuitenkin selvää, että suuria määriä pohjavettä* sisältävät peruskalliot ovat kaikkea muuta kuin suljettu systeemi: vesi virtaa, joskin hitaasti, ja niiden dynamiikka on äärimmäisen monimutkaista. Virtaava vesi kuljettaa mm. liukoisia uraanisuoloja, jolloin $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ suhde muuttuu koko ajan radiogeenisen lyijyn eduksi kun urania huuhtoutuu pois nopeammin kuin lyijyä. Nyt tuo suhde on keskimäärin 0,62 ja perinteisen yksinkertaistetun, suljetun mallin mukaan se antaisi maankuoren iäksi noin 4,5 miljardia vuotta. Hungin mukaan pohjavesivirtauksia ei voi jättää noin vain vaille huomiota. Hungin matemaattiset kaavat ovat monimutkaisia, enkä voi sanoa ymmärtäväni niitä. Lähtökohta on kuitenkin se, että laskelmien pohjana oleva peruskallioiden nykyinen keskimääräinen lyijy-uraani, $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ suhde 0,62, on oikea. Kun yhtälöihin otetaan mukaan peruskallioiden ominaisuudet kuten huokoisuus ja niiden nestevirtaukset sekä lyijyn ja uraanisuolojen liukoisuudet, antavat monimutkaiset tietokonelaskelmat peruskallioiden iäksi 220 000 vuotta. Näitä asioita paremmin ymmärtävät voivat tutustua Hungin lyhyeen katsaukseen "Reevaluation of Earth Age Using Hung's Dating Model", *Creation Research Society Quarterly* 2011,48;1:59-62 (www.creationresearch.org).

*Noin 4/5 maapallon makeasta vedestä on napajäätiköissä, 1/5 pohjavetenä ja vain 0,3 % järvissä ja joissa.

BIOS 1 sivun 116 lause "**Fossiileista ei ole suuresti hyötyä elämän kehityksen tutkimisessa, ellei niiden ikää pystytä selvittämään**", pitäisi muotoilla uudelleen:

Fossiileista ei ole suuresti hyötyä elämän kehityksen tutkimisessa, koska niiden ikää ei pystytä selvittämään.

- 1 Barnes T.G. Decay of Earth's magnetic field and the geochronological implications. *Creation Research Quarterly* 1971,8;124-9.
- 2 Merrill R.T, McElhinney M.W. *The Earth's Magnetic Field*. London, Academic Press 1983, p. 101-6.
- 3 Matthews M. Evidence for multiple ring growths per year in Bristlecone Pines. *Journal of Creation*. 2006, 20;3:95- 103 (jossa referenssiluettelo muuhun alaan liittyvään kirjallisuuteen.) Lisää viitteitä löytyy myös Snellingin teoksesta *Earth's Catastrophic past*. sivuilta 894 -898.
- 4 Rotta R. B. Evolutionary Explanations for Anomalous Radiocarbon in Coal? *Creation Research Society Quarterly*, 2004, 41; 2.
- 5 The strange case of solar flares and radioactive elements, 23 August 2010, news.stanford.edu/news/2010/august/sun-082310.html, 7 September 2010. Lisää kirjallisuusviitteitä artikkelissa "Neutrinos - the not-so-neutral particles." Silvestru E. *Journal of Creation* 24(3) 2010, p. 13-14.
- 6 Loechelt G. Critics of helium evidence for a young world now seem silent? *Journal of Creation* 2010,24;3:34-5. Reply of Russell Humphreys pp.35-8 sekä Humphreys R. Argon diffusion data support RATE's 6,000-year helium age of the earth. *J. of Creation* 2011,25;2:74-7.
- 7 Harrison T.M. *et al.* Constraints on the age of heating at the Fenton Hill site, Valles Caldera, New Mexico. *Journal of Geophysical Research* 1986,91(B2):1899-1908.
- 8 Vardiman L. Both Argon and Helium Diffusion Rates Indicate a Young Earth. *Acts & Facts*, ICR 2011,40;8:12-13 (icr.org).
- 9 Austin S. Excess Argon within Mineral Concentrates from the New Dacite Lava Dome at Mount St Helens Volcano. *Journal of Creation* 1996,10;3:335-43.

LUKU 4

Geologiset muodostumat, fossiiliset hautausmaat, vedenpaisumus ja jääkausi

Luomiseen uskovien geologien ja paleontologien keskeisin sanoma on, että maapallon geologia ja fossiililöydöt voidaan parhaiten selittää katastrofien, erityisesti 1. Mooseksen kirjassa kuvatun vedenpaisumuksen ja sitä seuranneen jääkauden perustalta. Naturalistien mielestä Raamatussa kuvatun kaltainen vedenpaisumus on kokonaan puppua tai sitten siinä kuvataan jotain alueellista tulvaa (esim Mustan meren alueella).

Missään maailmankolkassa ei kuitenkaan asu alkuperäiskansaa, jonka perimätietoon ei kuuluisi kertomus *maailmanlaajuisesta* vedenpaisumuksesta. Ne, jotka ovat niihin perehtyneet, ovat tulleet siihen johtopäätökseen, että Raamatun versio on uskottavin ja yksityiskohtaisin ollen todennäköisesti alkuperäinen, ja että muut vaikuttavat olevan sen enemmän tai vähemmän haalistuneita ja vääristyneitä muunnelmia. Ne eivät vaikuta viittaavan paikallisiin tai alueellisiin katastrofeihin kuten joidenkin jokien tai esimerkiksi Mustanmeren tulvimiseen, kuten on yritetty selittää. Ne kertovat tulvasta, joka peitti ja tuhosi *koko silloisen maailman* ja lähes koko ihmiskunnan.

Graham Hancockin mukaan vedenpaisumustaruja on yli 500. Esim. intialaisen Mahabharatan ja venezualaisen Karina-kansan tarun mukaan vedenpaisumuksesta pelastui kahdeksan henkeä, mutta kreikkalaisten mukaan vain kaksi. Venezuelalaisen Karina-tarun mukaan arkkiiin otettiin mukaan kaksi kustakin eläinlajista ja siemen jokaisesta kasvista (Landis 75).

Vedenpaisumusta seurasivat ”suuri kylmyys” ja ”pahat talvet” sekä tulivuorten purkaukset, maanjäristykset ja vuorten kohoaminen. Mayain *Popol Vuh*’n mukaan vedenpaisumusta seurasivat rakeet, mustat sateet ja sietämätön kylmyys. Erään toisen Maya-lähteen mukaan Aurinko ei paistanut 26 vuoteen vedenpaisumuksen jälkeen (Landis, s. 77)

Kohtalaisen perusteellinen, 200-sivuinen selvitys eri alkuperäiskansojen vedenpaisumuskertomuksista löytyy Bill Cooperin kirjasta *The Authenticity of the Book of Genesis* (ks. ”Analyysissa käytettyä kirjallisuutta”).

Eräissä TV-dokumenteissa vedenpaisumustarut on selitetty jääkauden päättymiseen liittyvillä tulvilla. Esimerkiksi Englannin kanaali vaikuttaa syntyneen, kun pohjoisesta tulleet sulamisvedet ovat murtaneet mannerjäätikön reunaan kasaantuneen jääpadon ja pyyhkäisseet pois Manner-Eurooppaan johtavan maakannaksen. Eräät kreationistiset ilmastotieteilijät ja geologit (esim. Oard ja Snelling) ovatkin arvioineet, että jääkausi saattoi päättyä oletettua paljon nopeammin synnyttäen jääpatoja, joiden murtuminen aiheutti alueellisia megakatastrofeja. Vedenpaisumustaruja on kuitenkin myös niillä kansoilla, jotka eivät ole eläneet jääkauden välittömässä vaikutuspiirissä. Ja toisaalta jääkauden synty voidaan selittää vain Raamatussa kuvatun vedenpaisumuksen kaltaisella vakavalla ilmastollisella häiriöllä: Samaan aikaan kun merien piti lämmetä, että olisi syntynyt riittävästi massiivisia lumisateita aikaansaavaa kosteutta, ilmaston piti viiletä, että lumet eivät kesien aikana ehtineet sulaa. Tämän saattoi aiheuttaa voimakas ja osittain merenalainen tulivuoritoiminta, jolloin yläilmakehään kerääntyi muutamiksi vuosikymmeniksi niin paljon

pölyä ja nokea, että erityisesti mannerilmasto viileni. Naturalistisilla tiedemiehillä on kymmeniä teorioita jääkauden synnystä. He periaatteessa hyväksyvät samat edellytykset kuin kreationistit. Naturalisteina he eivät kuitenkaan voi uskoa vedenpaisumukseen, siihen, että ”sinä päivänä puhkesivat kaikki suuren syvyyden lähteet” (1. Moos. 7:11). Jääkausia on todennäköisesti ollut vain yksi. Sen synnyttämiseksi tarvittu lämpö ja auringonvalo pois heijastava tuhkapilvi ovat saattaneet tulla ”suuren syvyyden lähteistä”. Palaan jääkauteen tämän luvun lopussa.

Viittaavatko geologia ja paleontologia maailmanlaajuiseen vedenpaisumukseen?

Mikäli vain noin 4 500 vuotta sitten olisi tapahtunut Raamatussa kuvatun kaltainen maailmanlaajuinen katastrofi, luulisi sen jättäneen jälkeensä selvät, vieläkin havaittavat jäljet. Tarvitsematta olla geologi, jokainen, joka on hiemankin matkustellut ja pitänyt silmänsä auki, on tuskin voinut olla kiinnittämättä huomiota siihen, että moni maisema näyttää kantavan merkkejä suurista mullistuksista. 1800-luvun alkupuolelle saakka, ennen Huttonin ja Lyellin kaltaisia uniformitaristeja, lähes kaikki tiedemiehet pitivätkin itsestään selvänä sitä, että suurin osa maapallon nykyistä pinnanmuodostusta fossiileineen on syntynyt jossain Nooan tulvan kaltaisessa katastrofissa ja sen jälkivaikutuksissa. Tämän luvun johdannoksi esitän kuusi siihen viittaavaa geologis-paleontologista esimerkkiä:

1. Runsaasti sekä hyvin säilyneitä että särkyneitä merieläimien fossiileja mantereiden sisäosissa ja korkeissa vuoristoissa ympäri maapallon. Kaikki eivät selity merenpinnan muutaman sadan metrin korkeuden vaihteluilla tai mannerlaattojen hitailla törmäyksillä.
2. Sadat valtavat ja monilajiset fossiiliset hautausmaat (hiilikentät mukaan lukien), joihin erilaisia ekosysteemejä ja ilmastovyöhykkeitä edustavien eliöiden on täytynyt hautautua äkisti: Monet, erityisesti kasvien osat ja hyönteiset ovat erittäin hyvin säilyneet, mutta suuret puut ja selkärangaiset, kuten dinosaurukset ovat saattaneet murskautua ja hajota.
3. Virtaavan veden laajoille maantieteellisille alueille (satoja tuhansia tai miljoonia km²) nopeasti kasaamat merelliset sedimentit ilman viitteitä ajan hampaasta, rapautumisesta. Esimerkkeinä Grand Canyonin alueelta suuriin osiin Yhdysvaltoja ja jopa Kanadaan ulottuvat sedimentit kuten Tapeats´n hiekkakivi- ja Red Wall´n kalkkikivikerrostumat, Morisson-kerrostuma (1,8 miljoonaa km²), liitukauden maailmanlaajuiset valkoiset kalliit ja kymmenet tuhannet kaukana mantereilla sijaitsevat suuret, jopa 200 km³:n turbidiitit. (Turbidiitti on vedenalaisen maanvyörymän synnyttämää sedimenttikiveä.)
4. Sedimenttikallioiden raaka-aineet ovat saattaneet kulkeutua kaukaa (Grand Canyonin Navajo- ja Coconino-hiekkakivi, Australian Ayers Rock eli Uluru jne.).
5. Kerrostumien välissä ei ole merkkejä eroosiosta – tai jos on – ne viittaavat nopeaan ja väkivaltaiseen prosessiin. Esimerkkeinä Grand Canyonin Coconino/Hermit-, Tapeats/Hakatai-rajapinta, Sveitsin Alppien Morcles Nappe ja Australian itärannikon Bulli Coal.
6. Monet päällekkäiset kerrostumat vaikuttavat syntyneen nopeassa tahdissa tai samanaikaisesti. Tästä ovat todisteina voimakkaastikin poimuttuneet ja kivettyneet sedimentit, joissa on joskus havaittavissa vain pieniä viitteitä murtumista. (Ks. kansikuva.) Niiden on siis poimuttuessaan täytynyt olla märkiä ja pehmeitä, jonka jälkeen ne ovat nopeasti kivettyneet luonnolliseksi betoniksi. Tavanomainen naturalistinen selitys ei kelpaa: poimuttuminen olisi mukamas tapahtunut hyvin hitaasti vuosimiljoonien kuluessa kovan paineen ja syvemältä tulleen lämmön

kuumentaessa sedimentit osittain suliksi. Näissä esiintymissä ei kuitenkaan ole merkkejä kuumuuden ja jäähtymisen aiheuttamista muutoksista kuten metamorfoosista ja siihen liittyvästä osittaisesta uudelleen kiteytymisestä. Esimerkkeinä Euroopan Alpit ja Yhdysvaltain Grand Canyonin ylös työntynyt länsipuoli, Kaibab'n ylätasanko (*Kaibab Plateau*). Kaibab'n tasanko on 760 metriä kanjonin itäisen tasangon yläpuolella. Läntinen tasanko on noussut ylös kun peruskallion päälle sedimentoituneet hiekka-, savi- ja kalkkikerrostumat olivat vielä märkiä. Ilman murtumia poimuttuneet kerrostumat muodostavat ikään kuin portaikkoja, joita pitkin noustaan läntiselle ylätasangolle. Nämä voimakkaasti poimuttuneet kerrostumat ovat parhaiten nähtävissä sivukanjoneissa (*Carbon Canyon, Kwagunt Creek*). Ks. myös Snelling A: "Six main geologic evidences for the Genesis Flood." *Answers* 2008-2009:3;1 – 4;2.

Maan kivinen kuori – kova, mutta ohut

Maapallon säde on noin 6 450 km ja se jaetaan neljään vyöhykkeeseen: kuori, vaippa, ulkoydin ja sisäydin. Syviä rakenteita on voitu jonkin verran kartoittaa seismisten aaltojen avulla, koska niiden nopeudet ja heijastumat riippuvat ko. rakenteiden ominaisuuksista. (Syvin kairausreikä, 12 262 metriä, oli Kuolan niemimaalla: ks. s. 91)

*"Maan ylintä kivikehää kutsutaan **kuoreksi**. Yhdessä vaipan ylimmän osan kanssa se muodostaa hauraan **litosfäärin**, joka on jakautunut **tektonisiksi laatoiksi**. Laatat vaeltavat pääosin kiinteän, mutta hitaasti muovautuvan astenosfäärin päällä"* (Luhr, s. 59, korostukset allekirjoittaneen).

"Seismisten aaltojen käyttäytymistä tulkitsemalla on todettu, että vaipan aivan ylin kerros on vielä jäykkä ja lujuudeltaan kuorikerrosta muistuttava. Tätä lujuusominaisuuksiltaan yhtenäistä vaipan jäykkää ylintä kerrosta yhdessä kuorikerroksen kanssa kutsutaan litosfääriksi eli maapallon kivikehäksi. Sen kokonaispaksuus manneralueella on noin 300 kilometriä ja merialueella noin 70 kilometriä" (Rahkila, s. 49).

Kuorikerrosta on kahdenlaista: mantereista ja merellistä. Mantereinen on paksumpi, mutta kevyempi koostuen pääosiltaan graniittisista syväkivistä tai pinnallisista sedimenttikallioista. Sen tiheys on noin 2,7 – 2,8 g/cm³ ja paksuus 19 – 73 km ja sen sanotaan olevan jopa neljän miljardin vuoden ikäistä. Paksuinta kuori on poimuvuoristojen kohdalla, ohuinta eräiden mantereisten sisämerien alueella. Merellinen kuori on ohuempi (6 – 19 km), mutta raskaampi (tiheys noin 2,8 – 3,3 g/cm³) koostuen lähinnä basaltista ja sen iäksi on arvioitu pari sataa miljoonaa vuotta.

"Suhteellisen pienen tiheydensä vuoksi mantereinen kuori ei uppoa vaippaan yhtä helposti kuin merellinen kuori, mistä johtuen monet manneralueet ovat hyvin vanhoja – paikoin lähes neljän miljardin vuoden ikäisiä... Tiheydensä vuoksi merellinen kuori on mantereista kuorta matalammalla. Sen keskikorkeus on noin kolme kilometriä meren pinnan alapuolella. Uutta merellistä kuorta muodostuu jatkuvasti valtameren keskiselänteillä. Ne ovat pitkiä, leveneviä selänteitä, joiden kohdalla vaipan kuumaa kiviainesta kohoaa Maan uumenista. Keskiselänteet muodostavat merenalaisia harjanteita loittonevien litosfääri-laattojen saumakohdissa. Harjanteiden välissä on lukuisia purkausaukkoja, joista basaltista laavaa nousee merenpohjalle" (Luhr, s.58 - 59).

Litosfääri on siis jakautunut noin kahdeksitoista tektoniseksi laataksi. Ne liukuvat hitaasti toistensa suhteen alapuolellaan sijaitsevan jähmeän astenosfäärin päällä. Suurimpia ovat mm. Euraasian, Afrikan, Pohjois-

Amerikan, Tyynenmeren ja Antarktiksien laatat. Litosfäärin alapuolella sijaitseva astenosfääri on plastisessa eli osittain muovautuvassa olomuodossa. Plastisuus johtuu osittain siitä, että astenosfäärin lämpötila on lähellä sen eräiden mineraalien sulamispistettä (hieman alle tuhat astetta tiheyden ollessa noin $3,5 \text{ g/cm}^3$). Toinen syy vaikuttaa olevan se, että astenosfääri sisältää melko paljon vettä, ilmeisesti jopa muutamia painoprosentteja (Snelling, s. 380). Tämä on uutta; vielä parikymmentä vuotta sitten uskottiin, että maapallon syvempien ja kuumien rakenteiden täytyy olla kuivia, koska vesi, jos sitä olisi ollut, olisi paineen ja kuumuuden ajamana purkautunut ulos. Jotain tällaista onkin saattanut tapahtua silloin kun vedenpaisumus alkoi; veden ulospurkautuminen on saattanut olla laukaiseva mekanismi. Silti Maan syvät rakenteet vaikuttavat vieläkin kosteilta. Aiheesta lisää tuonnempana.

Ylävaipan alla sijaitsee alavaippa, joka ulottuu 2 800 km:n syvyyteen. Sen lämpötila lienee 1 000 – 3 500 astetta ja tiheys $5,5 \text{ g/cm}^3$. Vaippa koostuu pääosiltaan melko raskaita alkuaineita sisältävistä silikaattimineraaleista, joista tavallisin lienee peridotiitti (ks. alle). Raskas ulkoydin vaikuttaa nestemäiseltä ja vielä raskaampi ja kuumempi sisäydin (12 g/cm^3 , 4 000 – 4 700 astetta) lienee pääosiltaan kiinteää rautanikkelioksidia. Ytimen koostumusta on yritetty epäsuorasti päätellä mm. meteoriiteista, joiden uskotaan syntyneen samalla tavalla ja samaan aikaan kuin maapallonkin (nebulaarihypoteesi). – Mitään näytteitä Maan ytimestä ei tietenkään ole olemassa. Syvimät konkreettiset todisteet litosfäärin alapuolisista aineksista lienevät ns. *ksenoliitit*. Ne ovat kivenkappaleita, joista silloin tällöin nousee maanpinnalle tulivuorten purkauksissa ja niiden uskotaan olevan peräisin ylävaipasta. Tavallisesti ne koostuvat peridotiitista, joka on oliviinipitoinen, suhteellisen vähän piidioksidia sisältävä magmakivilaji. (Oliviiini on silikaattimineraali, joka sisältää rautaa ja magnesiumia.)

Konvektiovirtaukset kuljettavat lämpöä ytimestä muovautuen liikkuvaan astenosfääriin. Näin tektonisiin laattoihin murtunut ohut litosfääri on kuin pinnastaan jäähtyneen, kuumen pallon pinnalle syntynyt kuorrutus, joka ”elää”, kun syvältä tulevat konvektiovirtaukset siirtävät lämpöä ja liike-energiaa sen alla sijaitsevaan astenosfääriin. Jos maapallo kuviteltaisiin omenan kokoiseksi, maankuoren paksuus vastaisi keskimäärin omenan kuoren paksuutta samassa mittakaavassa.

”Mannerlaatat ovat jatkuvassa liikkeessä vaeltaen jopa 15 senttimetriä vuodessa. Laattoja liikuttava mekanismi on herättänyt paljon keskustelua. Joidenkin tutkijoiden mukaan vaipan järjestelmälliset kierto- eli konvektiovirtaukset aiheuttavat laattojen liikkeet... Konvektiovirtausten on ajateltu toimivan liukuhinnan tavoin vetäen yläpuolisia laattoja mukanaan... Kilpailevan näkemyksen mukaan painovoima liikuttaa laattoja pois päin korkeimmilta levenemiselänteiltä, joita lämpövirtaukset kannattelevat. Kun merellisen laatan reuna kulkeutuu subduktio- eli alityöntövyöhykkeelle, painovoima vetää viileää ja suhteellisen tiheää sekä raskasta laattaa alaspäin takaisin kuumaan vaippaan” (Luhr, s. 107).

Laattatektoniikka – elävä litosfääri

Saksalainen meteorologi ja geofyysikko Alfred Wegener (1880 – 1930) esitti mannerliikuntateorian ja laattatektoniikan vuonna 1915. Afrikan ja Etelä-Amerikan rannikoiden yhteensopivuuden perusteella hän esitti, että kaikki mantereet olivat joskus muodostaneet yhden ainoan ”supermantereen”, *Pangaeen*, joka jakaantui osiin mesotsooisella maailmankaudella. Idea ei kuitenkaan ollut Wegenerin; jo vuosisatoja oli kiinnitetty huomiota Afrikan länsirannikon ja Etelä-Amerikan itärannikon yhteensopivuuteen. Kirjallisena sen esitti Antonio Snider-Pellegrini vuonna 1858. Hän kirjoitti, että aikojen alussa kaikki mantereet

muodostivat yhden supermantereen, ja että se hajosi äkisti Nooan aikaisessa vedenpaisumuksessa synnyttäen Atlantin valtameren. Hänen kirjaansa ei kuitenkaan noteerattu, koska hän ”puhui pehmoisia”; Darwinin kirja ilmestyi seuraavana vuonna, johon mennessä usko vuosimiljooniin oli jo muutenkin vakiintunut ”kaikkien rationaalisesti ajattelevien ja koulutettujen ihmisten” mielissä.

Joidenkin mielestä Pangaea (tai Pangea, Pangaia) ei kuitenkaan ollut ensimmäinen supermanner:

”Kun kaikki maamassat kertyvät yhteen, syntyy supermanner. Mutta se ei kestä pitkään yhtenäisenä, vaan alkaa ennen pitkää muuttua epävakaaaksi. Supermanner on kuin jättiläismäinen peite, johon maan sisästä nouseva lämpö törmää. Seuraa voimakkaita pystyvirtauksia, joissa vaipan sula kiviaines nousee ja puskee supermantereen alapuolta, läheltä sen keskustaa. Virtausten yhä voimistuessa manner repeytyy ennen pitkää palasiksi.

Pystymme näkemään mannerten historiaa, vaikkakin hämärästi, vain noin 1,1 miljardin vuoden ajalta. Kauimpana muinaisuudessa hämmöittää suuri supermanner, Rodinia, jonka nimi tulee venäjän kielestä ja merkitsee maaemoa... Rodnia hajosi noin 750 miljoonaa vuotta sitten, ja sen palasista syntyi 600 miljoonaa vuotta sitten Pannotia, joka puolestaan hajosi 50 miljoonaa vuotta myöhemmin. Mantereet yhdistyivät jälleen 275 miljoonaa vuotta sitten muodostaen Maan viimeisimmän supermantereen, Pangaian” (Olds/Geologica, s. 55).

Wegenerin kirjan kolmas laitos käännettiin englanniksi vuonna 1924, jonka jälkeen eteläafrikkalainen Alexander du Toit kehitteli hänen hypoteesiaan eteenpäin. Siitä käytiin ankaria kiistoja neljä vuosikymmentä. – Jo pelkkä ajatus mannerlaattojen liikkumisesta oli naurettava; laatat on hitsattu kiinni niiden alla sijaitsevan paksun vaipan jähmeään kiviainekseen. Ajatus oli yhtä mieletön kuin Kopernikuksen väite, että Aurinko ei kierräkään Maata, vaan että tilanne on päinvastoin.

1960-luvulle tultaessa todisteita Wegenerin käsityksen oikeellisuudesta oli kuitenkin jo alkanut kerääntyä niin paljon, että eräästä tuolloin pidetystä geologian maailmankongressista tuli ”uuden geologisen kauden alku”. 1970-luvulle tultaessa mannerliikuntateoria olikin jo yleisesti hyväksytty.

Katastrofismi ja suuren syvyyden lähteet

”Sinä vuonna, jona Nooa oli 600 vuoden vanha, sen toisessa kuussa, kuukauden 17. päivänä puhkesivat kaikki suuren syvyyden lähteet, ja taivaan ikkunat aukenivat. Maan päälle satoi rankasti 40 päivää ja 40 yötä” (1. Moos. 7:11-12).*

*Muinaisten ihmisten väitettyyn pitkäikäisyyteen en tässä puutu. Aihetta olen sivunnut ykkösosassa biologisen entropian yhteydessä.

Suurten syvyyksien lähteiden puhkeaminen on nyt helpompi ymmärtää ja hyväksyä kuin vielä 60 vuotta sitten, jolloin tietomme oli vähäisempää, ja jolloin Wegenerin teoriasta kiisteltiin. Los Alamosin kansallisen laboratorion geofyysikko John Baumgardner on selittänyt syvyyden lähteiden puhkeamista ja taivaan ikkunoiden aukeamista *katastrofisella laattatektoniikalla*. Kreationistitustaan huolimatta hän on saanut vahvistusta teorialleen myös ei-kreationistisilta kollegoiltaan. Esim. *New Scientist* ei ole yleensä kovin kreationismimyönteinen – pikemminkin päinvastoin. Lehti kuitenkin haastatteli Baumgardneria ja julkaisi sen varsin myönteisessä sävyssä todeten, että hänen kristillinen uskonsa on muovannut hänestä

epätavallisen tiedemiehen. Hänen kehittämänsä tietokonemalli Maan vaipan konvektiovirtauksista teki Los Alamosin kansalliseen laboratorioon sellaisen vaikutuksen, että hänet rekrytoitiin laitoksen teoreettiselle osastolle. Lehti mainitsee myös Baugardnerin katastrofisen laattatektoniikan vedenpaisumuksen selitysmallina (192,2581:54-55, 9 December 2006).

James Huttonin uniformitarismin/aktualismin yleinen hyväksyntä ei ollut mikään läpihuutojuttu. Suurin osa geologeista uskoi tuolloin, että Nooan aikainen vedenpaisumus on ollut todellinen historiallinen tapahtuma, joka selittää maanpinnan geologian. He kuuntelivat Huttonin puhetta kauhulla Edinburghin kuninkaallisen seuran tilaisuudessa vuonna 1785. Huttonin teos, *Theory of the Earth*, ilmestyi kymmenen vuotta myöhemmin vähän ennen hänen kuolemaansa. John Playfair popularisoi Huttonin opin vuonna 1802 ilmestyneessä teoksessaan *Illustrations of the Huttonian Theory of the Earth*. Lyellin teosten ilmestyminen vuosina 1830 – 1833 ja Darwinin *Lajien synnyn* ilmestyminen v. 1859 saivat lopulta aikaan vallankumouksen.

Vaikka hokema, ”nykyisyys on avain menneisyyteen”, onkin hallinnut geologiaa lähes 200 vuotta, ei toisinajattelijoita ole puuttunut; katastrofismi ei kuollut eikä sitä kuopattu. Viimeisen 40 vuoden aikana ajatus, että maanpinnan geologian täytyy olla katastrofien aikaansaannosta, on saanut yhä enemmän kannattajia riippumatta siitä uskovatko he vedenpaisumukseen vai eivät. Jopa Stephen J. Gould oli sitä mieltä, että uniformitarismi katastrofit kieltävänä teoriana on väärä, josta syystä se pitäisi hylätä (1965). Albrittonin mukaan uniformitarismi on ”hämärä prinssiipi” (1967), Cryninen mielestä ”vaarallinen doktriini” (1956), tai ”epämääräisesti muotoiltu prinssiipi” (Hubbert 1967), ”pääosiltaan turha” (Baker 1937), ”termi, josta pitäisi luopua silloin kun halutaan kuvata moderniin geologiaan liittyviä formaalisia olettamuksia” (Austin 1979). (Siteeraukset: Snelling, s. 479 – 480.)

”Ne, jotka vastustavat uniformitarismia (engl. substantive uniformity), väsymättä teroittavat sitä, että maapallon nykyisten olosuhteiden korkeine mantereineen ja jäätiköineen täytyy olla aika epätyypillisiä geologisen ajan keskiverto-olosuhteisiin verrattuina eikä nykyisyys voi täten olla kovin luotettava avain menneisyyteen. Näiden vastustajien ei ole vaikeaa määritellä uniformitarismia; se on häpeällinen tieteellinen hypoteesi, a priori otaksuma tai antihistoriallinen dogmi” (Albritton C.C. 1967. Sitaatti Snelling, s. 480.)

Shea (joka tuskin on kreationisti), puhuu ”modernista uniformitarismista”:

”Edelleen, jos noudatetaan tavanomaista menettelytapaa ja konsultoidaan viimeaikaisia auktoritatiivisia lähteitä, joudutaan huomaamaan, että gradualismilla ei ole mitään osaa modernissa uniformitarismissa... Edelleen, geologisesta kirjallisuudesta löytyy lukuisia esimerkkejä, joissa empiirisen evidenssin uniformitaristinen tulkinta panee ajattelemaan, että menneisyyden olosuhteet ovat olleet tämänpäiväisistä radikaalisti erilaiset” (Shea J.H. 1982. Twelve fallacies of uniformitarianism. Sitaatti Snelling, s. 481)

”Hurrikaani, tulva tai tsunami voivat tunnissa tai päivässä saada enemmän aikaan kuin tavanomaiset luonnon prosessit tuhannessa vuodessa” (Ager D. *The Nature of the Stratigraphical Record*, MacMilan, London 1973, p. 49. Sitaatti Snelling, s. 713).

Derek Ager oli Swansea (Wales) yliopiston geologian professori ja ilmeisesti ensimmäinen suuri eurooppalainen neokatastrofisti (amerikkalaisesta Harlen Bretzistä tuonnempana). Muistelen joskus itsekin lukeneeni Agerin kirjaa *The New Catastrophism: The Importance of Rare Events in Geological History*.

Cambridge University Press 1993. Ager, kuten moni muukaan, ei silti uskonut vedenpaisumukseen; maanpinnan geologia selittyy pienemmillä katastrofeilla kuten maanjärityksillä, tulivuorenpurkauksilla, tsunamideillä, meteoriittitörmäyksillä ja jääkaudella (joista tuonnempana).

Kun planeettamme pintaa peittää ohut ja hauras litosfääri, jonka alla sijaitsee plastisessa olomuodossa oleva kuuma ja kostea astenosfääri, ei ole vaikeaa ymmärtää niitä *luonnollisia voimia*, jotka saattoivat toimia silloin kun 1. Mooseksen kirjan luvussa 7 kuvatut suuren syvyyden lähteet aukenivat. – Varsinkin, jos myös huomioidaan se, että luomiskertomuksen mukaan alussa oli vain yksi manner ja yksi meri.

Ryhtymättä sananselittäjäksi, muistutan vain siitä, että ”ihmisten pahuus oli suuri maanpäällä ja että kaikki heidän ajatuksensa ja tekonsa olivat kaiken aikaa vain ja ainoastaan pahat” ja että ”Jumala katui luoneensa ihmisen”. Kerrotaan, että vain Nooan perhe oli oikeamielinen ja että Nooa saarnasi sukukunnalleen 120 vuotta (turhaan) – aikana, jona aikana hän sai käskyn rakentaa arkki.

Yritys selittää maanpinnan geologiaa ja fossiiliesiintymiä vedenpaisumuksella ja katastrofisella laattatektoniikalla on tietysti *historiallista rekonstruktiota*. Mielestäni se sisältää kuitenkin vähemmän toiveajattelua ja spekulatiota kuin esim. alkuräjähdysteoria tai Darwinin Lajien synty, josta viim. mainitusta laskin kerran 696 oletusta ja 61 uskomusta.

Vedenpaisumuksen kolme vaihetta

Kreationistisen historiallisen rekonstruktion mukaisesti suuren syvyyden lähteet siis puhkesivat ja taivaan ikkunat aukenivat äkkiä, yhdessä päivässä, jonka jälkeen ”vedet saivat suuren vallan”. Baumgardnerin katastrofisen laattatektoniikan mukaan vedenpaisumus koostui kolmesta vaiheesta. Sitä, mikä sen viimekädessä laukaisi, ei tietenkään voida tietää.

Vaihe 1:

Eräänä päivänä alkumeren (josta *Geologica* käyttää nimitystä ”Tethys”) alla oleva litosfääri repesi ja mannerlaatat alkoivat liikehtiä. (Tästä saattaa olla muistoina esim. Itä-Tyynenmeren repeämäselänne mustine savuttajineen.) Sen jälkeen maanpäälle satoi rankasti 40 päivää ja 40 yötä.

Entä mistä tuo kaikki vesi sitten olisi tullut? – Kaikki tuskin tuli pilvistä, vaikka onkin esitetty, että maapalloa olisi tuolloin suojannut läpinäkyvä vesihöyryvaippa. Sen ansioista ilmasto olisi ollut tasaisempi siten että lauhkeilla ja kylmillä vyöhykkeillä oli nykyistä jonkin verran lämpimämpää. Osa vedestä tuli melko varmasti maankuoren alta, ”suuren syvyyden lähteistä”. Jo yllä tuli mainittua, että astenosfääri vaikuttaa sisältävän vieläkin runsaasti vettä. Saattaa olla, että litosfäärissä ja sen alapuolella on vieläkin vettä kymmenen tai jopa kolmekymmentä kertaa enemmän kuin valtamerissä yhteensä: *New Scientist* kirjoittaa, että eräät maankuoren mineraalit vaikuttavat sisältävän suuria määriä vettä kovissa paineissa ja kuumuuksissa. Artikkelin mukaan esimerkiksi maapallon ylä- ja alavaipan välinen rajapinta noin 400 – 670 km:n syvyydessä voi olla ”likomärkä”. Seismologiset tutkimukset viittaavat siihen, että tälläkin hetkellä Kiinan alla saattaa olla allas, jossa on vettä yhtä paljon kuin Pohjoisessa Jäätimeressä.²

Kuten jo edellisestä luvusta ilmeni, myös geologi Pekka Rahkila viittaa syvällä maankuoressa piilevään veteen kirjassaan *Sähköyvät kivet* (s. 47 – 49):

”Kuolan niemimaalla Venäjällä toteutettiin kairausprojekti, joka tunnetaan nimellä SG-3. Tämä maapallolla kaikkein syvimälle ulottunut kalliokairaus aloitettiin vuonna 1970 ja lopetettiin 24 vuotta myöhemmin. Tavoitteena oli kairata 15 kilometrin syvyyteen ja tutkia maankuoren siihen asti koskematonta yläosaa.*

Pitkäkestoinen tutkimushanke päättyi lopulta 12 262 metrin syvyyteen. Kairaus jouduttiin lopettamaan, koska kairauslaitteisto ei olisi enää kestänyt, mikäli kairausta olisi jatkettu. Lämpötilan nousu yllätti tutkijatkin. Lopettamisvaiheessa reiän lämpötila oli noin 180 celsiusastetta, ja lämpögradientin nousu osoitti, että 15 kilometrin tavoitesyvyyteen tultaessa se olisi arvioiden mukaan noussut ainakin 300 asteeseen.

Pääsyy kairauksen lopettamiseen oli kuitenkin kalliokiviaineen outo käyttäytyminen. Kairatessa todettiin kiven muuttuvan plastiseksi ja kairaustankoja vaihdettaessa reiät ikään kuin valuivat umpeen. Kiteinen kallioperä ei enää osoittautunutkaan sillä tavalla kiinteäksi kuin me asiaa Maan pinnalla tarkastellessamme ajattelemme...

Toinen, ehkä edellistä vieläkin suurempi yllätys oli kuitenkin vesi. Ennakko-oletus oli, että vapaata vettä ei voisi esiintyä 5 – 6 kilometrin syvyydessä mantereisessa kuoressa. Nyt kuitenkin kallionraot ja otetut kairausnäytteet osoittautuivat veden täyttämiksi ja kyllästämiksi! Vettä oli siellä, missä sitä ei missään tapauksessa, kenenkään mielestä, pitänyt enää olla.

Tämä havainto näyttää puhuvan sen puolesta, että kiven muodostanut mineraaliaines olisi jossain vaiheessa ollut vesisuspensiota. Mistä muualta vettä olisi päässyt viiden kilometrin syvyyteen kallioon? Muistakaamme Pietarin kirjeen jo edellä lainattuja sanoja maasta, joka on syntynyt vedestä ja veden kautta (2. Piet. 3:).”

(Suuri yllätys oli myös se, että 6,7 kilometrin syvyydessä tuli vastaan planktonmikrofossiileja, 24 erilaista lajia! Kaiken lisäksi fossiilit osoittautuivat lähes vahingoittumattomiksi.)

*Sittemmin Qatarissa on porattu pari sataa metriä syvemmälle.

Artikkelissaan *Volcanism, "Fountains of the Great Deep", and Forty Days of Rain* (CRSQ 2010,47;1:9-19) Hamilton Duncan kirjoittaa kokeiden osoittavan, että pintaan purkautuvasta magmasta voi vapautua suuria määriä vettä, koska veden liukoisuus magmaan vähenee paineen laskun myötä.¹ Hän viittaa mm. Blatt- ja Sood-nimisiin geologeihin, joiden mukaan sadan kilometrin syvyyttä vastaavassa lämpötilassa ja paineessa graniitti voi sitoa itseensä vettä 24-painoprosenttia.¹ Tuhannen asteen lämpötilassa ja kymmenen kilobaarin paineessa sula ryoliitti sitoo vettä 21-painoprosenttia. (Kymmenen kilobaaria vastaa paineolosuhteita 36 km syvyydessä. Ilmakehän paine on noin yksi baari.) Samanlaisissa olosuhteissa vettä voi sitoutua andesiittiin 10 ja basalttiin 14-painoprosenttia.¹

Luvussa 2 oli puhetta ns. laajoista tuliperäisistä provinseista (LIPs). Niiden yhteistilavuudeksi on arvioitu yli 605 miljoonaa kuutiokilometriä (Duncan). Ne ovat saattaneet syntyä vedenpaisumuksen ajan suuren

syvyyden lähteiden tuliperäisistä aineksista. Kun ne ovat purkautuneet pintaan, niiden suuret paineet ovat lähes nollautuneet ja samalla vettä on vapautunut. LIPs:sta vapautuneen veden määräksi on laskettu $1,190 \times 10^{17}$ kuutiometriä. Jos tällainen vesimäärä sitoutuisi pilviin ja sataisi neljässä kymmenessä päivässä, joka päivä sataisi maailmanlaajuisesti 583 mm (Duncan).¹

Lisäksi vaikuttaa siltä, että kosteutta sisältävät kuumat kalliolit ovat epävakaampia kuin kuivat.² Jos litosfääri oli ennen vedenpaisumusta kosteampi ja siten epävakaampi, suurten syvyyksien lähteiden puhkeaminen yhtenä päivänä on ehkä vielä helpompi ymmärtää – kuin myös lupaus, että toista vedenpaisumusta ei tule. – Jos litosfääri on nyt kuivempi, on se myös vakaampi.

Sen puolesta, että syvemmillä Maan sisuksissa on vieläkin vettä, puhuu myös se, että tulivuorikaasuista jopa 70 % saattaa olla vesihöyryä. – Tosin osa on alun perin saattanut olla merivettä, jota on joutunut vaippaan alityöntövyöhykkeellä (subduktio), jossa raskaampi merellinen kuori työntyy kevyemmän mantereisen kuoren alle. (Alityöntymisen seurauksena näille rannikkovyöhykkeille on syntynyt syvän meren hautoja ja vaarallisia kerrostulivuoria.)

Havainto, että myös sinisen planeettamme sisäosat sisältävät vettä, ei ainakaan ole ristiriidassa jo yllämainitun Pietarin kirjeen kanssa, jossa viitataan tulevien viimeisten päivien pilkkaajiin ja pilkkapuheisiin:

”...he eivät ole tietävinään, että taivaat ja samoin maa, vedestä ja veden kautta rakennettu, olivat ikivanhastaan olemassa Jumalan sanan voimasta ja että niiden kautta silloinen maailman hukkui vedenpaisumukseen” (2 Piet. 3:5).

(Pietari vaikuttaa olleen paremmin tietoinen eräistä muistakin seikoista, kuten siitä alkuaineet voivat kuumuudessa hajota ja sulaa. – Vielä 1800 – 1900-lukujen taitteessa Raamattua pilkattiin siitä, että sen mukaan alkuaineet voivat hajota.)

Luomiseen uskovien geologien mukaan litosfäärin halkeamista purkaantui vedenpaisumuksen alkaessa paitsi tuhkaa ja laavaa, myös paineen alaista kuumaa vettä jopa 20 - 30 km:n korkeuteen, josta se sitten satoi alas. Kaikki ylös singonnut vesi ei kuitenkaan ollut peräisin suuren syvyyden lähteistä; osa oli merivettä: Maankuoren revetessä saattoi tapahtua samankaltainen ilmiö kuin esim. Indonesiassa Krakataun tulivuoren räjähtäessä vuonna 1883: Saaren alla sijaitseva litosfääri repesi. Tällöin paineen alaista kylmää merivettä syöksyi alla sijaitsevaan laavakammioon. Silmänräpäyksessä syntyi superkriittistä höyryä, joka räjäytti saaren ilmaan. Räjähdyksen kuultiin Hyväntoivonniemelle saakka. Riittävän kookas superkriittinen höyrypanos voi geofyysikkojen mukaan singota merenpohjalta yläääninopeudella jopa stratosfääriin saakka. Tällöin se voi vetää mukanaan myös suuret määrät merivettä. Samoin voi tehdä nopeasti purkaantuva vulkaaninen kaasu: Basaltisen magman nousunopeudet purkauksen aikana voivat olla suuria. Tällöin purkaustunnelin keskustaan syntyy kaasukanava. Kaasun lähtönopeudet purkausaukon suulla voivat olla 500 – 600 m/s (Duncan).

Rahkila viittaa tohtori Walt Brownin esittämään alkumannerhypoteesiin teoksensa kuvaliitteessä 22, jossa seuraava teksti (s. 158):

”Poikkileikkaus alkuperäisen maapallon rakenteesta ennen vedenpaisumusta. Ylemmän graniittisen kuoren ja huokoisen basalttikerroksen välissä oli vesikerros. Se sijaitti noin 20 kilometrin syvyydessä ja

*vesikerroksen paksuudeksi on arvioitu ainakin kilometri. Tämä vesi höyrystyi vedenpaisumukseen liittyvissä tektonisissa mullistuksissa ja satoi sitten rankkasateena takaisin maahan. Yhdessä alkumeren vesien kanssa se muodosti vedenpaisumuksen vedet. Kuva Walt Brown.” (Lähdeluettelossa: Brown Walt 1995. *In the Beginning*. Center for Scientific Creation.)*

Vedenpaisumus ei kuitenkaan syntynyt pelkästä sateesta vaan myös merenalaisten purkausten aiheuttamasta merenpohjan noususta ja siitä, että osa purkautuvan magman sisältämästä vedestä vapautui suoraan meriveteen. Kun merellisen litosfäärin alta siirtyi ainesta merenpohjalle, se todennäköisesti aiheutti mantereisen kuoren alla sijaitsevan astenosfäärin korvaavaa virtausta merellisen kuoren alle. Tällöin manneralue saattoi vajota. Näin vettä alkoi tulla mantereelle. Coffin ja Eldholm arvioivat vuonna 1994, että pelkästään Indonesian saaristossa sijaitsevan Ontongin laavakentän (LIP) synty nosti merenpintaa kymmenellä metrillä.³ Samana vuonna Austin arvioi, että valtameren keskiselänteiden synty saattoi nostaa merenpintaa yli tuhannella metrillä.⁴ (Mutta vain väliaikaisesti; ks. alle). Litosfäärin repeäminen synnytti paitsi rakotulivuoria, myös maanjäristyksiä tsunamineen. Näin ”vedet saivat suuren vallan”(Duncan, Snelling, s. 471 – 475).

Vaihe 2:

Nykyisiä mantoireita ilmeisesti vähemmän vuoristoinen alkumanner peittyi muutamassa kuukaudessa nousevan merenpohjan ja rankkasateiden tuomien vesien alle. Rankkasateet, tsunamit ja meriveden tulviminen mantereelle aiheuttivat nopeaa ja väkivaltaista eroosiota. (Jo pelkkien rankkasateiden iskuvoimat voivat murentaa kallioiden pintaa.) Merenalainen vulkaaninen toiminta nosti meriveden lämpötilaa ja saattoi myös aiheuttaa merieläinten paikallisia massakuolemia. Vulkaaninen toiminta tuhkapilvineen ja lämmin merivesi loivat edellytykset vedenpaisumusta seuraavalle jääkaudelle.

Vaihe 3:

Suuren syvyyden lähteet olivat sulkeutuneet. Tällöin raskaammat merelliset ja kevyemmät mantereiset laatat alkoivat hakeutua katastrofia seuraavaan uuteen tasapainoon (isostasia, josta pikapuoliin). Vedet alkoivat väistyä kun Pangean laatta alkoi kohota murtuen lopuksi useaan osaan (ilmeisesti sen alla sijaitsevien ns. kuumien pisteiden kohdista) Samalla raskaammat merelliset laatat vajosivat ja Atlantti syntyi kun Etelä-Amerikan laatta irtosi Afrikasta. Uusia ja korkeimpia vuoristoja syntyi mannerlaattojen nopeista liikkeistä ja tulivuorten purkauksista. Tämä vesien poisvirtaus (engl. *runoff*) synnytti uuden eroosiovaiheen ja tulvan alussa kasaantuneiden sedimenttien ”uudelleen järjestäytymistä” (engl. *reworking*). Ilmeisesti myös Psalmi 104 viittaa tähän, sillä se vaikuttaa kertovan vedenpaisumuksen päättymisestä, jota ennen ”maa oli peitetty syvyyden vesillä kuin vaatteilla ja jolloin vedet seisovivat vuoria ylempänä”. Sen jälkeen ”vuoret kohosivat, laaksot vajosivat ja vedet pakenivat paikkoihin, joka niille oli valmistettu”. Tämä Psalmi kuuluu kategoriaan ”Luojan ylistys” ja täytyy muistaa, että se ei ole proosaa vaan ylistyslaulun runollista sanamuotoa. Samassa Psalmissa viitataan myös ”suitsuaviin vuoriin” ja kerrotaan, että Jumala ”uudistaa maan muodon”. Eräessä toisessa kohdassa todetaan, että Jumala ”mullisti maan muodon”, mutta en enää muista missä Sanan paikassa. Tämä on supranaturalismia – totta kai – mutta vähemmän ristiriidassa geofysiikan ja havaintojen kanssa kuin uniformitarismi – varsinkin kun vedenpaisumuksella ja jääkaudella

vaikuttaa olevan selvä syy-yhteys. Se, että vedenpaisumuksen loppuvaiheessa vuoret kohosivat ja laaksot vajosivat, viittaa siihen, että vedenpaisumusta edeltävän mantereen geomorfologia poikkesi nykyisestä vuoristojen korkeuden ja laaksojen syvyyden suhteen. Fossiilisissa puissa ei olekaan havaittu sellaisia piirteitä, jotka viittaisivat niiden kasvaneen korkeissa vuoristoissa. (Vesien väistymisen jälkeensä jättämistä merkeistä lisää tuonnempana.)

Malesian niemimaalla asuvan Benua-Jakun´ kansan perimätiedon mukaan Maata peitti nahka, jonka alla oli vettä sisältävä syvyyden horna. Legendan mukaan jumaluus aiheutti vedenpaisumuksen rikkomalla tuon nahan.

1890-luvulla Pennsylvanian yliopiston arkeologit suorittivat kaivauksia babylonialaisessa Nippurin kaupungissa. Tuolloin he löysivät sen temppelin kirjastosta savitaulun. Se oli kirjoitettu ”babylonialaisella seemiläisellä kielellä”, joka on kuulemma melkein sama kuin Vanhan testamentin heprea. Taulu on ajoitettu 2 100-luvulle ennen ajanlaskumme alkua. Tekstin kääntänyt professori H.V. Hilprecht totesi, että ”kaikkein tärkeimmissä yksityiskohdissaan teksti on erittäin merkittävällä tavalla yhdenmukainen Raamatun vedenpaisumuskertomuksen kanssa”. Missään yksityiskohdissaan kirjoitus ei poikkea Nooan vedenpaisumuskertomuksesta ja siihen sisältyy selvä monoteistinen sanoma. Nippurin kirjoitus on paljon vanhempi kuin mikään muu babylonialainen vedenpaisumuslegenda kuten *Gilgamesh*. Väitteet, että Vanhan testamentin kertomus olisi johdettu Gilgameshista tms., eivät pidä paikkaansa: Gilgamesh on haalistunut ja vääristynyt versio Nooan tarinasta. (Cooper 2, s. 390 – 402, Gilgameshista lisää tuonnempana.)

Raamatun tekstit viittaavat siihen, että ihmiskunnassa on heti alun pitäen ollut kirjoitustaitoisia henkilöitä. Ja jos ihmiskunnalla on ollut yhteinen alkuhistoria, on luonnollista, että kaikkien yhteisesti kokemat suuret tapahtumat, kuten vedenpaisumus ja kielten sekoitus, on dokumentoitu. Näin vaikuttaakin selvästi olevan. Pitkän elämäntyön näiden dokumenttien tutkimisessa on tehnyt mm. brittiläinen historiantutkija Bill Cooper, josta lisää tuonnempana. Kaksi yllä mainittua esimerkkiä ovat hänen teoksestaan *The Authenticity of the Book of Genesis*, Creation Science Movement, UK 2011, s. 232 ja 392.

Raamatussa kuvattu vedenpaisumus ei ole ristiriidassa sen kanssa, mitä me tiedämme Maan koostumuksesta, rakenteesta ja laattatektoniikasta.

Vesien voimaa – gigatehot jylläävät: kavitaatio, kolkki, kynintä ja Coriolis

Aluksi pari otetta geologi Andrew Snelling´n teoksen luvusta 89 ”The Destructive Power of Floods and Ocean Waves” – tulvien ja meren aaltojen tuhoava voima:

”Hurrikaani, tulva tai tsunami voivat aikaansaada tunnissa tai päivässä enemmän kuin tavanomaiset luonnon prosessit tuhannessa vuodessa” (Ager D. *The Nature of the Stratigraphical Record*, MacMilan, London 1973, p. 49).

”Tulvavirtojen hämmästyttäviä kykyjä kuluttaa ja kuljettaa materiaa ei ole vielä tänäkään päivänä täysin ymmärretty... Vaikka veden pinta oli parissa päivässä noussut tavanomaisesta tasostaan vain neljä metriä,

ryöppy oli valtava: metrisiä kivenjätkäkeitä vyöryi valtavalla jyrinällä yhtä helposti kuin hiekansiruja purossa. Eräänä yönä graniittilohkare, jonka painoksi arvioin vähintään 350 tonnia, siirtyi sata metriä. Turbulenttiset virrat pyörittivät muutamien tuumien kokoisia kivenmurikoita kuin mutaa... Alueella ei ole käytännöllisesti katsoen enää lainkaan maa-ainesta... ja on huomionarvoista, että vesi, johon on liuennut paljon mutaa (jolloin sen ominaispaino on noussut), pystyy kuljettamaan isompia kiviä kuin samalla nopeudella virtaava kirkas vesi”⁵ (Tässä kuvataan jotain Koilis-Intiassa riehunutta tulvaa. Korostus allekirjoittaneen).

Bailey kuvailee erästä 1930-luvun tulvaa Utahin osavaltiossa Yhdysvalloissa:

”Tällä alueella 1930-luvun tulvat tuhosivat taloja, särkivät koulun itäisen seinän, toivat useamman jalan paksuudelta* soraa ja lietettä mukaan lukien jopa kaksikymmentätunnisia kivenjätkäkeitä. Muutamat isommat lohkarat kulkeutuivat kanjonin suulta noin tuhat jalkaa 4 astetta alapäin viettävää rinnettä pitkin. Useat näistä painoivat 75 – 100 tonniin ja sen lisäksi vielä nuo kaksi aikaisemmin mainittua 150 ja 210 tonnin lohkaratta. Tulvien synnyttämät rotkot ja kanjonit eivät ole yhtään sen vähemmän vaikuttavia kuin laaksoon kasaantuneet sedimentit. Jopa 70 jalan syvyisiä rotkoja syöpyi peruskallioon saakka... ylävirralta kulkeutui jopa 50 jalan läpimittaisia kivenjätkäkeitä.”⁶

*Jalka (foot/feet) = 30,48 cm. (=12 tuumaa). 70 jalkaa on noin 21 metriä ja 50 jalkaa 15 metriä.

Nopeasti virtaavan veden tuhovoima perustuu mm. kavitaatioon, ”kynimiseen” (engl. *plucking*) ja tornadoon verrattaviin vertikaalisiin pyörteisiin, joista englanninkielessä käytetään nimitystä *kolk*. Näiden ilmiöiden tuhon väline on alipaine, jopa tyhjiö. Kun riittävän nopea virtaus kohtaa sopivan esteen, myötävirrann puolelle saattaa syntyä tyhjiökuplia, jotka saman tien luhistuvat eli ”räjähtävät sisäänpäin” yläääninopeudella. Tämä äänivallin murtuminen aiheuttaa kovan iskun kavitaation synnyttämälle pinnalle. Kavitaatio voi särkeä paitsi kovaa kalliota, myös metallia kuten väärin suunniteltuja laivan potkureita.* Kynintä ja kolkkit voivat repiä irti ja imaista mukaansa suuriakin laattoja kallioiden pinnoilta. Näin tulvan tuhovoima ruokkii itseään sitä enemmän, mitä enemmän se saa temmattua mukaansa soraa, kiviä ja muita työkaluja.

*Erään trooppisen katkaravun (*mantis shrimp*) kyky särkeä paksuja simpukan kuoria ja jopa 2 cm. paksuista lasia ja terästä perustuu sen toisen eturaajan mekaniikkaan, jonka 10 000 G:n isku synnyttää sisäänpäin räjähtäviä tyhjiökuplia simpukan kuorelle.

”Kavitaatio on kalliota murentava prosessi, jota syntyy silloin kun yli 32 km:n tuntinopeudella etenevä virtaus kohtaa epätasaisia pintoja, jolloin syntyy sisäänpäin räjähtäviä tyhjiökuplia.* Kavitaatio synnyttää räjähtäviä vasaran iskuja kalliion pintaan, johon saattaa kohdistua jopa 30 000 ilmakehän paine. Nämä paineet ovat paljon suurempia kuin kiven kokoonpuristumislujuus ja tällöin kallio kirjaimellisesti murentuu ja muuttuu jauheeksi. Kyniminen (*plucking*) on toinen ja erittäin tehokas erosiivinen prosessi, jossa nopeat virtaukset repivät irti lohkaraita pitkin peruskallioiden liitospintoja. Kuitenkin, kaikkein energisin ilmiö, joka liittyy makroturbulenttiseen virtaukseen on *kolk*, vesipyörre, jossa virtauksen alle kehittyy hyvin matala paine, joka on tornadon vedenalainen vastine. Kolkin imu saa aikaan voimakkaat hydrauliset nostovoimat, jotka voivat irrottaa suuria kalliolaattoja. Näin ollen ei ole epäilystäkään siitä, etteikö katastrofaalinen, maailmanlaajuinen tulva olisi pystynyt syövyttämään tieltään jopa tuhansia metrejä vedenpaisumusta edeltäneiden mantereiden kallioita” (Snellilng, s. 716 - 717).

*Kuitenkin esim. Holroyd, Klevberg ja Oard ovat sitä mieltä, että merkittävää, eroosiota synnyttävää kavitaatiota alkaa ilmetä vasta kun nopeus ylittää 30 m/s (110 km/t). – Entä mistä tällaiset nopeudet? Asialla on saattanut olla ns. coriolisvoima:

Vuonna 1994 Baumgardner ja Barnette yrittivät laatia katastrofiseen laattatektoniikkaan perustuvaa tietokonemallia vedenpaisumuksesta. Tällöin he tekivät sattumalta merkittävän havainnon – coriolisvaikutuksen. Coriolisefekti on pyörivän järjestelmän kuten maapallon pinnalla liikkuvaan massaan vaikuttava voima, joka poikkeuttaa sitä kulkusuunnastaan.* Ilmiön takia esimerkiksi merivirrat kaartavat pohjoisella pallonpuoliskolla oikealle. Tietokonemallistaan Baumgardner ja Barnette huomasivat, että maa-alueiden joutuminen totaalisen tulvan alle synnyttäisi coriolisilmiön vaikutuksesta mantereen laajuisia pyörrevirtauksia, joissa nopeudet olisivat 40 – 80 metriä sekunnissa!³⁸

*Voima on saanut nimensä sen selittäjän, ranskalaisen fyysikon, Gustave Coriolis'n (1792 – 1843), mukaan.

Kuten Fox jo totesi, virtaavan veden energiaa ja tuhovoimaa lisäävät siihen liuenneet muta ja savi. Tällöin sen ominaispaino ja nostovoima kasvavat. Näin se pystyy tempaamaan mukaansa enemmän hiekkaa, kivenmurikoita ja jopa tonnien painoisia kallionjärkeleitä. Myös virtausnopeudella on suuri merkitys: kun nopeus kasvaa kaksinkertaiseksi, virran kyky kuljettaa kiinteitä kappaleita, kasvaa nelinkertaiseksi. Tällaisia tulvavirtoja on ainakin neljää perustyyppiä:

1 Plastinen virtaus. Kyseessä on eräänlainen veden liukastama sora-/mutavyöry, jossa veden osuus koko virtauksen tilavuudesta saattaa olla vain 10 %. Joskus puhutaan myös ”roju- tai pirstalevirtauksista” (engl. *debris flow*). Myös ns. turbidiittivirtaukset kuuluvat tähän joukkoon. Turbidiittivirtaus alkaa tavallisesti vedenalaisesta maanvyörymästä kun sedimenttisuspensio vyöryy rinnettä alas. Turbidiittivirtaus synnyttää turbidiiteiksi kutsuttuja sedimenttejä.

Plastisten virtausten energiamäärät ovat suuria ja ne voivat aiheuttaa äkillistä ja laaja-alaista eroosiota jopa koviin prekambriisiin peruskallioihin, joihin ne voivat uurtaa solia ja kanjoneita muutamassa tunnissa tai päivässä. Plastisia virtauksia saattaa liittyä myös tulivuorten purkauksiin. Sellainen syntyi mm. St. Helenan räjähdyksessä toukokuussa 1980 kun maanvyöryyn sekoittui lunta ja Spirit-järven vettä.

2 Hyperkonsentroitunut laminaarinen virtaus. Kyseessä on puhtaan veden ja plastisen virtauksen välimuoto. Kiinteän aineksen tilavuusosuus on 40 – 80 %. Vastoin Nicolaus Stenon kerrostumissäntöä, tällaisesta virtauksesta voi sakkautua nopeasti horisontaalisia, laminoituneita sedimenttejä.

3 Tiheä turbulenttinen virtaus.

4 Pulsoiva eli ”sykkivä”, tiheä turbulenttinen virtaus.

Hyperkonsentroituneilla turbulenttisilla virtauksilla on taipumus lajitella kuljettamansa heterogeeninen materiaali useisiin päällekkäisiin kerrostumiin, jotka sisältävät vuoroittain hienojakoista ja karkeaa ainesta. Tällaisia kerrostuneita turbulenssisedimenttejä syntyi mm. hurrikaani Katrinan vaikutuksesta New Orleansissa (ks. alle). Samankaltaisia kerrostumia esiintyy myös Grand Canyonin alimassa kerrostumassa, Tapeats'n hiekkakivessä.

Nämä virtaukset voivat hetkessä muuttaa luonnettaan ja joissain saattaa olla yhdistyneinä useita perustyyppisiä. Esim. pulsoivan, tiheän turbulenttisen virtauksen eturintama saattaa muodostua hyperkonsentroituneesta laminaarisesta virtauksesta. Plastinen virtaus saattaa edetessään laimentua hyperkonsentroituneeksi laminaariseksi virtaukseksi. Virtauksen pohjalle saattaa saostua hyvinkin nopeasti paksu sedimenttikerros. Tällöin syvä laminaarinen virtaus madaltuu, nopeus kasvaa ja se voi muuttua turbulenttiseksi. Samalla se saattaa temmata takaisin mukaansa pohjalle juuri sakkautunutta sedimenttiä (*reworking*). Näin voi syntyä mm. monenlaisia ristikkäiskerrostumia (*cross bedding*). Ne muodostuvat päällekkäisistä vinoista, toisistaan selvästi erottuvista lamelleista. Ristikkäiskerrostumat voivat olla monimutkaisia ja kauniin kolmiulotteisia rakenteita kuten ”sillinruotoja” (*herringbone pattern*). Lisäksi virtauksiin voi liittyä myrskyjen, tsunamien ja vuorovesien synnyttämää aaltoilua. Tällöin voi syntyä edestakaisin vellovia virtauksia, joiden vaikutukset ovat riippuvaisia mm. veden syvyydestä ja alapuolisen pohjan topografiasta.

Toistan vielä edellisessä luvussa esittämäni geologi Barnhartin toteamuksen, että ”nykyaikainen hydrodynamiikka ja kvantitatiivinen sedimentologia ovat ’kovaa tiedettä’, monimutkaista matematiikkaa ollen korvaamaton väline (*invaluable forensic tool*) ymmärtää menneisyyttä”. Barnhartin mukaan vuosikymmeniä kestänyt hydrodynamiikan tutkimus on tehnyt sedimenttien tutkimuksesta paitsi kovaa tiedettä, myös ”täsmämatematiikkaa”. Sedimentin rakenteesta ja mikroskopiasta on usein pääteltävissä ne olosuhteet, kuten virtauksen nopeus, syvyys ja suunta, jotka ovat sen synnyttäneet: Esim. nousevien tai laskevien vesien synnyttämät sedimentit voidaan erottaa siitä, että ylämäkeen maalle vyöryvät vedet nostavat hienompijakoista sedimenttiä ylemmäksi eli kerrostuman yläosat ovat hienojakoista hiekkaa tai mutaa. Takaisin alas mereen valuva vesi synnyttää päinvastaisen järjestyksen. Jos nousu- ja laskuvaiheiden välissä ei ole pitkiä, kulumista ja rapautumista mahdollistavaa ajanjaksoja, vaikuttaa syntyvän kerrostuma, jonka pohjalla on epäjatkuvuusvyöhyke ja eroosiopinta. Kerroksen pohjalla ja alamäessä on karkeampaa ainesta. Siitä pintaan ja ylöspäin aines muuttuu yhä hienojakoisemmaksi. Sitten se alkaa taas muuttua karkeammaksi, kunnes saavutetaan uusi epäjatkuvuuspinta, jonka viimeinen alas vyöryvä aalto on jälkeensä jättänyt.

Rakeiden koon, muodon ja järjestyksen perusteella voi olla myös mahdollista päätellä, miten kaukaa ne ovat kulkeutuneet ja miten, tuulen vaiko veden mukana. Niinpä tiedämme nyt esim. sen, että Grand Canyonin ylin hiekkakivikerrostuma, *Coconino Sandstone*, ei ole syntynyt autiomaassa, kuten on esitetty, vaan veden kuljettamasta materiaalista.⁷ Myös virtausten kuljetuskapasiteetit ja energiat ovat laskettavissa ja tiedetään, että niiden tuhovoimat saattavat olla valtavia. Nämä tieteen edistysaskeleet huomioiden Huttonin ja Lyellin teoriat ja teokset vaikuttaisivat kuuluvan samaan kategoriaan kuin Darwinin Lajien synty; niillä on korkeintaan historiallista arvoa.

Vesi on pelottava tuhovoimien väline. Vaikka vesi voi saada voimansa monista eri lähteistä, lopputulokset ovat samankaltaisia. Mutta jos vettä ei olisi ollut, mitään ei olisi tapahtunut tai tuho olisi ollut paljon pienempää. Muutamia esimerkkejä lähihistoriasta ja yksi vähän kauempaa:

Yhdysvaltojen Idahon osavaltion alueella sijaitseva Tetonin pato murtui vuonna 1976, kun yläjuoksulla oli satanut tavallista enemmän. Vesimassat uursivat sedimenttikallioon sata metriä syvän kanjonin alle tunnissa.

St. Helens'n räjähdyspurkaus Washingtonin osavaltiossa (USA) 18. toukokuuta vuonna 1980 ei ollut historian suurimpia ollen noin kolmannes Vesuviuksen purkauksesta, joka tuhosi Pompeijin. Silti purkaus ja vuoren seinämän romahtaminen synnyttivät useita ja paksuja, jopa lähes 200 metriä paksuja laminaarisia sedimenttejä muutamassa tunnissa. Vuorenrintettä alas syöksyvä materiaali sekoittui lumeen ja Spirit järven veteen. Kun vesi "voiteli" vyörymän, vauhti kiihtyi; syntyi plastisia virtauksia (*debris flow*), joiden huippunopeudeksi mitattiin 140 km/t. Ne uursivat hetkessä useita kanjoneita kovaan kallioon, kuten andesiittiin suurimman ollessa 215 metriä syvän ja useamman kilometrien pituinen. Järveen syntyneen hyökyaallon korkeus oli 200 metriä (Snelling s. 717 - 718). Osa näistäkin sedimenteistä kivettyi nopeasti, vaikka oppikirjojen mukaan kivettyminen vie vuosimiljoonia. Kun niistä muutamien vuosien kuluttua lähetettiin näytteitä muutama laboratorioihin iänmäärittystä varten (kalium-argon), saatiin iäksi muutama miljoona vuotta.

Vuonna 2002 Guadalupe-joen valuma-alueella Texasissa satoi viikossa lähes 900 mm. Tällöin Canyon Lake tulvi yli äyräyttensä ja uursi kallioperään 2,4 km pitkän ja jopa 24 metriä syvän kanjonin kolmessa päivässä.

Hurrikaani Katrina iski New Orelansiin 29. elokuuta 2005 kello kuuden jälkeen aamulla. Pian London Avenuen kanavan valli murtui. Vesi ja muta syöksyivät alapuoliselle asuinalueelle mitä ilmeisimmin tiheänä turbulentsena virtauksena. Pari geologia ehti jonkin verran tutkia ja kuvata aluetta ennen kuin raivaustyöt alkoivat. Eräästä kohtaa alueelle kerääntyneen sedimentin paksuudeksi mitattiin 180 ja eräästä toisesta 167 senttiä. Jo mustavalkokuvistakin sedimentissä on helposti erotettavissa ainakin yhdeksän selvää kerrosta, mutta tutkijoiden mukaan niitä oli kaksitoista. Tiedetään varmasti, että tämän kerrostuman syntyyn ei voinut kulua 46 minuuttia kauempaa ja todennäköisempää on, että se syntyi 2 – 3 minuutissa. Sedimentin rakenne viittaa turbulenssivirtaukseen.⁸ Jos tämä olisi sattunut esim. 1600-luvulla ilman silminnäkijöitä, ja jos Hutton tai Lyell olisivat sittemmin päässeet tutkimaan ko. sedimenttiä, sen muodostumistapa ja ikä olisi tulkittu aivan toisin.

18. marraskuuta 1929 maa järisi Yhdysvaltain ja Kanadan itärannikolla (ns. Grand Banks'n järistys). Alueen poikki kulki kaksitoista Amerikkaa ja Eurooppaa yhdistävää merikaapelia, jotka kaikki katkesivat yhdestä tai useammasta kohdasta. Siksi järistyksen synnyttämän vedenalaisen maanvyörymän kulku pystyttiin tarkasti rekonstruoimaan. Vedenalaisen mannerjalustan reunaan syntyi maanvyörymä, josta lähti liikkeelle turbidiittivirtaus. Paikka paikoin mannerrinnettä alas syöksyvän virtauksen nopeus oli yli sata kilometriä tunnissa ja osa siitä eteni yli 700 kilometrin päähän lähelle Titanicin uppoamispaikkaa. Merenpohjalle muodostui uutta *kerroksellista* sedimenttiä, turbidiittia vajaan metrin paksuudelta noin 100 000 km² alueelle (Roth, s. 216 – 217).

Luulisi, että tällainen vedenalainen mutavyöry sekoittuu ja laimenee nopeasti muodostaen vain sameaa vettä, jonka mutapartikkelit vasta pitkien aikojen kuluessa sakkautuvat laajoille alueille. Näin ei kuitenkaan ole: vedellä kyllästynyt muta on ominaispainoltaan ympäröivää vettä selvästi raskaampaa. Niinpä vain pinnassa tapahtuu pientä sekoittumista. Tilanne on verrattavissa ilmameren pohjalla virtaavaan jokeen; vesi ei sekoitu ilmaan, ainoastaan pientä haihtumista tapahtuu.

Geologit hyväksyivät turbidiitti-käsitteen vasta 1900-luvun puolivälissä. Parivuosikymmentä myöhemmin, alettiin hyväksyä sekin, että kymmenet tuhannet eri puolilla maailmaa esiintyvät geologiset kerrostumat sopivat vedenalaisten turbidiittivirtausten synnyttämiksi. Nykyään turbidiitteja pidetään eräinä kaikkein yleisimpinä sedimentteinä. Jopa eräät harvinaiset kivilajit kuten kipsi, jonka uskottiin muodostuneen

haihtumisen seurauksena suolajärvien pohjalle, vaikuttaakin olevan turbidiittivirtausten aikaansaannosta (Roth, s. 217). (Kipsistä lisää tuonnempana.)

Meren aaltojen iskuvoimia on mitattu ja ne voivat olla yli 30 tonnia/m². Kun aalto iskee rantakalliossa olevaan railoon, se voi räjäyttää sen halki. Näin siksi, että aallon railon pohjalle puristama ilma toimii ensin kiilana ja sitten räjähdysaineena kun aallonpaine väistyy ja kokoon puristunut kaasu laajenee (Snelling, s. 719 - 720).

Vuonna 1872 hirmumyrsky riepotteli erään sataman aallonmurtajaa Skotlannissa. Aallonmurtajan pää oli suojattu 800 tonnin painoisella betonivalulla, joka oli ankkuroitu perustuksiin 3,5 tuuman teräspalkeilla. Rakennelman paino oli 1 350 tonnia. Myrsky siirsi aallonmurtajan satama-altaaseen. Tilalle rakennettiin uusi 2 600 tonnin painoinen rakennelma. Se koki saman kohtalon pari vuotta myöhemmin.⁹ Krakataun tulivuori Indonesiassa räjähti elokuussa 1883. Se synnytti jopa 40-metriä korkean tsunamiaallon, joka eteni 720 km:n tuntinopeudella heittäen mm. erään kiinalaisen tykkiveneen kaksi kilometriä sisämaahan. Krakatausta noin tuhat kilometriä itään oli kuitenkin tapahtunut vielä raivoisampi Tamboran räjähdyspurkaus vuonna 1815. Stratosfääriin lensi niin paljon tuhkaa, että maapallon keskilämpötila laski kolme astetta. Osissa Pohjois-Amerikkaa ja Eurooppaa vuosi 1816 tunnettiin ”vuotena, jolloin kesää ei tullut” – tuli vain hallaa ja nälänhätää.

Chilen maanjäristys vuonna 1960 synnytti 15-metrisen aallon, jonka nopeus oli 840 km/t. Se aiheutti suurta tuhoa mm. Kaliforniassa, Alaskassa, Havaijilla, Uudessa Seelannissa ja Japanissa.

Channeled Scabland on vaikuttava esimerkki siitä, mitä voi tapahtua, jos vedet saavat suuren vallan: Tämä suuren katastrofin muistomerkki, ”rupien ja kanavien tasanko” löytyy Yhdysvaltain Washingtonin osavaltiosta. Vuonna 1923 amerikkalainen geologi Harlen Bretz alkoi ajatella omilla aivoillaan tutkittuaan tätä 40 000 km² alueelle levittäytyvää maisemaa. Sen perusta on kovaa vulkaanista kalliota, jota halkovat syvät ja jyrkkäreunaiset kanavat ja kanjonit. Siellä on jälkiä suurista vesiputouksista ja valtavia veden kasaamia soravuoria, joiden kivet ovat pyöristyneet sileiksi ikään kuin aaltojen jauhamina meren rannalla. Bretzin mielestä tällaista jälkeä on voinut syntyä vain valtavien vesimassojen aiheuttaman äkillisen ja rajun katastrofin vaikutuksesta. Hän sanoutuikin irti aikansa paradigmasta, uniformitarismista – mutta saman tien – totta kai, hänet julistettiin kerettiläiseksi. Hänen onnistui kuitenkin houkutella muutama kollega paikan päälle käyttämään omia silmiään ja aivojaan. Tämä johti siihen, että he alkoivat epäillä, että Bretz saattoi olla oikeassa. Alettiin miettiä, mistä tuollaiseen katastrofiin tarvittavat vesimassat olisivat voineet olla peräisin. Maastohavaintojen perusteelta tultiin siihen tulokseen, että tasangon yläpuolella, idässä, on saattanut sijaita jääkauden sulamisvesien synnyttämä tulvajärvi ja jääpato. Sille annettiin nimikin, *Lake Missoula*. Järven pinta-alaksi arvioitiin 7 500 km² ja tilavuudeksi 2 000 km³. On arvioitu, että jääpadon murruttua järvestä olisi syöksynyt vettä alas tasangolle 7 - 40 km³ tunnissa. Tulvavedet uursivat tasangolle kanavia ja syviä kanjoneita. Suurin niistä on *Grand Coulee*, jonka pituus on 80 km, syvyys jopa 300 metriä ja leveyttä jopa yli 3 km. Siellä tulvavesien gigatehot, niiden kavitaatiot, kolkit ja kivenmurikat särkivät, murensivat ja veivät mennessään lähes 40 km³ kovaa basaltista peruskalliota muutamassa päivässä. Grand Couleen alajuoksulla sijaitsevat ”kuivat putoukset” (*Dry Falls*). Virtaushuippu näiden putousten kautta on saattanut olla lähes 11 miljoonaa kuutiometriä sekunnissa – kymmenen kertaa enemmän kuin maailman nykyisten jokien virtaamat yhteensä. Vesien huippunopeuksiksi on arvioitu 80 – 110 km/t. 60 metriä

korkeiden Palousen putousten (*Palouse Falls*) jatkeena on basalttikallioon syöpynyt 130 metriä syvä ja lähes 10 km pitkä rotko.

Uniformitarististen geologien taistelu ja mustamaalaus Bretziä vastaan kesti neljä vuosikymmentä. Vihdoin, vuonna 1979 peräänantamattomalle Bretzille myönnettiin Penrose-mitali, joka on Yhdysvaltain arvostetuin tunnustus geologian alalla. Tässäkin toteutui Blaise Pascalin sana: ”Niin on tarpeeksi valoa niille, jotka haluavat nähdä, mutta riittävän hämärää niille, jotka eivät halua nähdä.”

Vedenpaisumuksen jälkiä

Monet virtaavien vetten maankuoreen jättämät jäljet ovat niin syviä ja laaja-alaisia, että niitä on vaikea selittää paikallisilla tai edes yllä mainitun kaltaisilla alueellisilla äkkitulvilla, tsunameilla tai meteoritörmäyksillä. Jos vedenpaisumus on ollut todellinen historiallinen tapahtuma, se tuskin on ollut sellainen, joksi se on usein kuviteltu: Ensin vesi pikkuhiljaa nousi 40 päivää, asettui sitten aloilleen kunnes se 150 päivän päästä alkoi laskea. Aiheesta lisää pikapuoliin. Sitä ennen muutamia lisäesimerkkejä laaja-alaisen geologisten mullistusten ja virtaavien vesien jättämistä jäljistä, joista jokainen voi helposti löytää kuvamateriaalia kirjakaupoista tai Internetistä.

Kanjonilaaksot

Arizonassa sijaitseva *Grand Canyon* lienee vaikuttavimpia eikä sen syntyä voi selittää Coloradojoen uurtamaksi tai edes Lake Missoulan kaltaisen jääkauden jälkeisen suuren tulvajärven aikaan saannokseksi (vaikka sitäkin on ehdotettu). Kanjoni on 446 km pituinen ja 6,5 – 29 km leveä. Suurin syvyys (pohjoislaidalla) on 2 440 metriä. Kanjonin eteläinen törmä on keskimäärin 2 100 metriä merenpinnan yläpuolella ja pohjoislaita on tätä kolmesataa metriä ylempänä. Pääkanjoniin liittyy useita sivukanjoneita. Coloradojoen pohja on paikoitellen syvällä prekambriisessa basaltissa.

Kanjonin iästä on käyty kiistoja 150 vuoden ajan, tietääkseni viimeksi loppuvuodesta 2012, jolloin eräs tutkijaryhmä sai läksi 70 miljoonaa vuotta. Ikähaarukka on vaihdellut 100 000 ja 70 miljoonan vuoden välillä riippuen siitä, keneltä kysyy. – Joidenkin mielestä kanjoni kehittyi pikkuhiljaa peräti 350 miljoonan vuoden aikana. Kanjonin seinämien kerrostumista lisää tuonnempana.

Geologica (Olds) kertoo Grand Canyonin historiasta seuraavasti:

*”Prekambriisella ajalla aluetta kattoivat matalat meret, joissa kelluneet levät synnyttivät kalkkikivikerrostumia. Meren vetäytyttyä jäi jäljelle hiekka- ja lietekiveä. Monet näistä kerrostumista kuluivat pois eroosion vaikuttaessa niihin 400 – 500 miljoonan vuoden ajan.**

*Ediacarakaudella, noin 600 miljoonaa vuotta sitten, meret tunkeutuivat jälleen alueelle. Aiemmista valtameristä poiketen, näissä merissä ostereita ja simpukoita muistuttavia eläimiä, joiden jäänteistä syntyi valtavia kalkkikivikerroksia.** Kun meret pakenivat, eroosio alkoi tehdä työtään ja kuluttaa sekä näitä kalkkikivikerroksia että hiekka- ja savikiveä. Joillain paikoilla kaikki myöhemmät sedimenttikivikerrokset hävisivät niin, että ’nuorimmatkin’ kivet ovat 250 miljoonan vuoden ikäisiä.*

*Ajoittaiset merijaksot***, joiden välissä maaperä jäi alttiiksi eroosiolle, päättyivät noin 70 miljoonaa vuotta sitten, jolloin tulivuoritoiminta alkoi nostaa kertyneitä kerrostumia merenpinnan yläpuolelle... Coloradojoki syntyi näiltä vuorilta virtaavista vesistä. Matkallaan kohti Tyyntämerta, joki alkoi uurttaa kallioperää. Pohjois-Amerikan ja Tyynenmeren laattojen hiertyessä toisiaan vasten maankuoreen syntyi puristusta, minkä seurauksena Coloradon laakio alkoi noin 17 miljoonaa vuotta sitten kohota. Sitä mukaa kuin laakio nousi, joki vaipui yhä syvemmälle” (s. 346).*

*Kanjonin seinämissä ei ole merkkejä hitaasta eroosiosta. (Tätähän käsiteltiin edellisessä luvussa.) **Miksi aikaisemmassa meressä oli vain leviä? Mistä kuorelliset merieläimet ilmestyivät ”myöhempään mereen”. ***Mistä toistuvat meri- ja kuivajaksot?

Montenegrossa, Durmitorin kansallispuistossa sijaitsee Taran kanjoni. Sen pituus on 82 kilometriä, syvyys 1 300 metriä ja suurin leveys 5 kilometriä. Sitä kutsutaan Euroopan Grand Canyoniksi. Syvällä rotkon pohjalla kiemurtelevaa pikkuista jokea ympäröivät lähes pystysuorat kallioseinämät. On vaikea kuvitella, että tällainen pikkujoki olisi uurtanut näin suuren kanjonin. Tara, kuten Crand Canyonkin ovat varmasti veden uurtamia, mutta joskus vettä oli paljon enemmän. Mistä se oli peräisin?

Sinisen Niilin rotko Etiopiassa on melkein yhtä vaikuttava kuin Grand Canyon. Sillä on pituutta 400 kilometriä, syvyyttä jopa 1 500 metriä ja leveyttä 24 – 32 kilometriä. Kanjoni on uurtunut jopa yli 1,5 km:n paksuiseen hiekka- ja kalkkikivikerrokseen, jonka pohjalla on graniittia. Rotkosta on löydetty mm. dinosaurusten, joutsenliskojen ja keuhkokalojen fossiileja.

Etelä-Afrikan Lohikäärmevuoriin on uurtunut Blyde River Canyon, jolla on pituutta 26 km, ja syvyyttä jopa 1 600 metriä. Nähtävyyksiin kuuluvat hiekkakiveen kovertuneet syvät hiidenkirnut. Syvien hiidenkirnujen synty vaatii erikoisolosuhteita, voimakkaita virtauksia, joissa sorvinkivet jäävät pyörimään pehmeämmän kiven painanteisiin.

Perussa Rio Colca on uurtanut Andien vuoristoon yli kolme kilometriä syvän ja 60 kilometriä pitkän kanjonin. Meksikossa, Chihuahuan osavaltiossa sijaitsee kuuden toisiinsa kytkeytyneen kanjonin verkosto, joka kattaa lähes 65 000 km² laajuisen alueen. Barranca del Cobrella on pituutta 595 km ja syvyyttä jopa 1 760 m. Syvin on Barranca del Urique, 1870 metriä. Jangtsen, maailman kolmanneksi suurimman joen sivujoet Nu, Jinsha ja Lancang virtaavat rinnakkaisten rotkojen läpi lähes 300 km:n matkan. Nujoen rotko on 315 km pitkä ja enimmillään 3 800 metriä syvä. Jinshan kovertama ”Tiikerinloikan rotko” on jopa 3 900 metriä syvä ja 16 kilometriä pitkä, mutta vain 30- 60 metriä leveä. Nimi on tullut siitä, että kauan aikaa sitten muuan jättiläiskokoinen tiikeri loikkasi kapean rotkon yli. Samarian rotko Kreetalla on 18 km:n pituinen, 500 metriä syvä ja paikoin vain kaksi metriä leveä.

Murtoväylät: solat ja rotkot

Water gap on englanninkielinen termi, jolla viitataan murtokohtiin, kanjoneita lyhyempiin ja kapeampiin soliin tai rotkoihin, joita vuoristoylängöiltä alas syöksyneet vesimassat ovat uurtaneet vuorten harjanteiden läpi. Niitä löytyy kaikilta vuoristoalueilta. Esim. Tiibetin ylängöltä valuu etelän suuntaan yksitoista vuoristojokea syvien solien kautta. Eräs niistä on Mont Everestin eteläpuolitse kulkeva Arun, jonka solan syvyys on jopa yli kuusi kilometriä. Gangesin sivujoen Bharathin rotko 30 – 40 metrin levyinen suurimman syvyyden ollessa 4 000 metriä. Gandakjoen rotko Kali Gandak Nepalissa on syvimmillään 5 800 metriä.

Turkista Länsi-Iraniin ulottuva Zagros-vuoristo on geologien mukaan ”nuori”, 1 530 km pituinen ja 250 km leveä. Sieltä löytyy kolmisensataa vuorten harjanteiden läpi murrettua rotkoa, joista syvin on 2 440 metriä. Kuilujen seinämät ovat pystysuoria tai jopa sisäänpäin kääntyneitä. Hämmästyttävä piirre Zagrosin vesien valumisväylissä, sen virroissa ja joissa on se, että ne välttelevät laaksoja ja menevät mieluummin suoraan vuorten läpi ikään kuin halveksien kaikkein suurimpia geologisia esteitä. Vaikuttaisi luonnolliselta, että vuoristojoet mukailisivat laaksoja ja kiertäisivät suurimmat ja kovimmat harjanteet. Ne ovat kuitenkin menneet suoraan niiden halki – tai tehneet äkkikäännöksen vain murtautuakseen vähän matkan päässä sijainneen vielä paksumman ja kovemman esteen läpi. Kummallista on myös se, että lähellä vuoren vastarinnettä puolta joki saattaa yhtäkkiä kääntää kulkunsa takaisin ja sitten taas takaisin lävistääkseen sen vasta toisen tai kolmannen käännöksen jälkeen.

Myös eräille Kalliovuorten solille on tyypillistä, että ne kulkevat sellaisten esteiden läpi, jotka ovat muodostuneet kaikkein kovimmista kallioista vaikka ympäröivät alueet ovat paljon pehmeärakenteisempia. Tällainen on mm. lähes kahden ja puolen kilometrin syvyinen helvetin kanjoni (*Hells Canyon*). Yellowstonen kansallispuistosta lähtevä Shoshone-joki on murtautunut suoraan Rattlesnake-vuoren läpi 760 metriä syvän solan kautta vaikka vähän matkan päässä etelässä vuoren toisella puolella olisi ollut paljon helpompi reitti.

Geologi Thomas Oberlander käytti tällaisista solista termiä ”epäsointuinen kanavoituminen” (*discordant drainage*) valittaen, että kaikki niiden alkuperän ympärillä käyty keskustelu on ollut pelkkää arvailua.¹⁰

Reliikit

Relict landform on kirjaimellisesti suomennettuna ”jäännepinna muodostus”. Reliikit ovat kovista sedimentti- tai laavakivistä muodostuneita kulutusjäännöksiä, sellaisia, mitä on jäänyt jäljelle, kun eroosio on vienyt mukanaan niitä ympäröineet pehmeämmät ainekset. Ne ovat kalliopylväitä ja kalliokaaria, tasalakisia kukkuloita, saarivuoria jne., joita pistää esiin sieltä täältä ns. *peneplaaneilla* eli puolitasangoilla. (Joskus peneplaaneja kutsutaan myös korroosiotasangoiksi.) Ne kuuluvat lännenelokuviista tuttuihin maisemiin kaktuksineen ja kivisine torneineen, joiden lomassa ratsastaa konnia ja palkkionmetsästäjiä. *Hoodoot* ovat eroosion järsimiä kivipyväitä ja *pinaakkelit* seipäitä. *Mesat* eli pöytävuoret ovat tasalakisia ja jyrkkäreunaisia eroosiojäänteitä, *buttet* ovat pienikokoisia mesoja. Molempien tasaiset laet ovat eroosiota kestävä kiviainesta. Suurimpiin muodostumiin kuuluvat kupolimaiset saarivuoret, geologiset megamonoliitit, jotka koostuvat ympäristöään selvästi kovemmasta sedimenttikivistä. Länsi-Australiassa sijaitseva Mount Augustus on eräs suurimmista. Se on 860 metriä korkea ja pinta-alaa on 48 km². Se koostuu isoista kivenjätkäleistä, mukulakivistä, karkeasta sorasta, hiekasta ja mudasta, jotka ovat sementoituneet kovaksi konglomeraattikiveksi. Pohjois-Territoriosta, Uluru-Kata Tjutan peneplaanilta löytyy 300-metrin korkuinen ja 2,4 kilometrin syvyyteen ulottuva Ayers Rock, jolla on ympärysmittaa kahdeksan kilometriä. Tällä korroosiotasangolla sijaitsee myös 36 muuta, hieman pienempää saarivuorta, joista korkein on 546-metrinen.

”Akakus hipoo mielikuvituksen rajoja” totesi *Luonnon ihmeitä* TV-sarjan selostaja esitellessään Libyassa sijaitsevan korroosiotasangon maisemia: satoja kilometrejä mielikuvuksellisia reliktejä, kapeiden solien ja luolastojen labyrintteja, kivettyneitä metsiä jne. Ko. ohjelman mukaan maisema on syntynyt vähitellen pitkien aikojen kuluessa, kun tuuli ja hiekka ovat muovanneet alueiden kallioita. – Myös tällaisen selityksen uskomisen ”hipoo mielikuvituksen rajoja”. Todellisuudessa alue oli ruohosavannia vielä jääkauden aikana,

mutta kuivui merien jäähtyneenä ja runsaiden sateiden huvettua (ks. luvun loppu). Dokumentissa esiteltiin kalliomaalauksia ja kalliioihin hakattuja kuvia: kirahveja, sarvikuonoja ja krokotiileja. Niiden pohjalta tehty loogisin johtopäätös lienee se, että alueella oli sivilisaatiota ja että nämä otukset kuuluivat Akakusin sen aikaiseen* eläinfaunaan.

*Jääkauden ja sen jälkeiseen aikaan? (Aiheesta lisää tuonnempana.)

Pienenä syrjähyppynä mainittakoon, että dinosauruksia esittäviä maalauksia en tässäkään ohjelmassa nähnyt. – Ja vaikka niitä olisikin, niitä tuskin olisi esitelty. Kuitenkin myös dinosauruksia = lohikäärmeitä esittäviä vanhoja kalliomaalauksia yms. on löydetty monista paikoista, vaikka niitä ei koskaan tällaisissa ohjelmissa esitellä, koska naturalismin mukaan niitä ei voi olla. Niistä kuitenkin kerrotaan Jobin kirjassa. Raamattu puhuu muutenkin usein lohikäärmeistä, mutta uusimmissa käännöksissä sana on korvattu jollain muulla, kuten sakaalilla; kääntäjät eivät ole halunneet tehdä itseään naurunalaisiksi, koska lohikäärmeitä ei ole ollut olemassa. Runsaasti kuvia dinosauruksia esittävistä kalliomaalauksista yms. löytyy esim. Vance Nelsonin kirjasta *Dire Dragons*, Untold Secrets of the Planet Earth Publishing Company, Inc., 2012.

Monet reliktit ovat geologisia juonia, joista englanninkielessä käytetään nimitystä *clastic dike*. Klastinen eli ”osista koottu” tarkoittaa kiveä tai sedimenttiä, joka koostuu pääosin varhaisemman kiven rapautumisesta syntyneistä kivenkappaleista eli klasteista. Klastisen juonen kova materiaali on muodostunut matriksin sementoimista pikkusirpaleista, tavallisimmin hiekanmuruista, jossa esim. kalsiitti on sementoinut murut luonnolliseksi betoniksi. Juoni on syntynyt kun alapuolisesta märeästä kerrostumasta on pursunnut hiekkaa yläpuolella olevaan halkeamaan, johon se on kivetetty.

Perinteisen laskuopin mukaan alempi kerros, josta juonen materiaali on peräisin, on tavallisesti 50 – 250 miljoonaa vuotta vanhempi kuin ne kerrostumat, joissa juoni sijaitsee. Kerrostuma siis säilyi pehmeänä kymmeniä miljoonia vuosia ja kivettyi vasta sitten kun siitä oli pursunnut materiaalia yläpuoliseen halkeamaan (vaikka tiedetään, että tällaiset sedimentit voivat kivettyä jopa muutamassa tunnissa tai päivässä)? Todennäköisempää kuitenkin on, että kerrostumat syntyivät samanaikaisesti tai peräkkäin lyhyessä ajassa. Pinnallisempien kerrostumien ainekoostumukset olivat erilaiset ja sisälsivät nopeammin kovettavia kemikaaleja kuin alempi kerros. Kun lisää sedimenttiä kasaantui, yläpuolinen paine kasvoi ja syntyi murtumia, koska alapuolinen sedimentti oli vielä pehmeää. Esim. jotkut kambrikautisiksi luokitellut kerrostumat ovat vieläkin pehmeitä, vaikka niiden yläpuoliset, jopa satoja miljoonia vuosia nuoremmat, ovat kivikovia. – Asetelma herättää epäilyn miljoonien vuosien ikäeroista. Tällaisissa tapauksissa kemia lienee paljon merkittävämpi tekijä kuin aika.

Jos nopeammin kovettuneet päällimmäiset kerrokset jäivät kuitenkin hauraimmiksi kuin se, josta klastiset juonet syntyivät, ne saattoivat kulua pois ja jäljelle jäi reliktejä. Joskus ne ovat maanpinnalla havaittavia muutaman sentin levyisiä matalia poimuja, joskus useamman metrin korkuisia ja kilometrien mittaisia ”muinaismuureja”.

Halkeamiin on voinut purkautua paitsi märkää sedimenttiä, myös sulaa laavaa. Tällöin puhutaan intruusiosta. Jos ympäröivä sedimentti ei ole kovin kovaa, se saattaa kulua pois ja jäljelle jää kovia laavatappeja tai muureja. Myös vulkaanisille kentille saattaa jäädä tällaisia tappeja tai muureja, jos ne ovat ympäröiviä purkauskemikaaleja selvästi kovempia. Esim. Shiprock on muinainen laavatappi, joka kohoaa 500 metrin korkeuteen Yhdysvaltain Uuden Meksikon tasangolta. Se on jääne vulkaanisella kentällä

tapahtuneista räjähdyspurkauksista, jotka synnyttivät ensin tulivuorikartion. Sen jälkeen eroosio kulutti vuoren rinteet ja jäljelle jäi vain keskustakanavan kova tappi sekä vieressä sijaitseva ”muuri”. Muuri on jääne vuoren viereisestä halkeamasta purkautuneesta laavasta.

Oma lukunsa reliktien joukossa ovat ”muinaisriutat” kuten Capitan Reef Yhdysvaltojen lounaisosassa. Koralliriuttojen on väitetty kasvavan hitaasti, joten niiden täytyy olla hyvin vanhoja – ”paljon vanhempia kuin Aatamin”. Näin ei kuitenkaan ole – riutat voivat kasvaa nopeasti, mutta en käsittele niitä tässä.* ”Muinaisriutat” eivät kuitenkaan ole mitään entisiä koralliriuttoja. Koralliriutoilla on selvä kuolleista koralleista muodostunut vahva runko. Muinaisriutoilla ei ole mitään sellaiseen viittaavaa, vaan ne koostuvat fossiilisesta kalkki- ja liitukivestä. Korallieläinten fossiileja niissä ei ole, tai ne ovat hyvin vähälukuisia. Esim. Itä-Australiassa sijaitseva Nubrigyn Reef koostuu murtuneista kalkkikuorisista levistä ja kivenmurikoista, jotka ovat sekoittuneet kalkkipitoiseen lietteeseen ja hienojakoiseen hiekkaan. Joskus niistä käytetään nimitystä *megabreccia* ja ne lienevät ns. ”pirstalevirtojen” (*debris flow*) synnyttämiä

*Kasvunopeuksiksi on mitattu 99 – 432 mm per vuosi (Roth, s. 235 – 239).

Peneplaaneja relikteineen eli jäännepintamuodostumineen löytyy kaikilta mantereilta etelästä pohjoiseen. Kaikki lienevät yksimielisiä siitä, että ne ovat eroosion synnyttämiä:

”Mesat ja buttet ovat korkeita, tasalakisia kulutusjäännöksiä, joiden laet ovat eroosiota kestäväää kiviainesta. Laet sijaitsevat samalla korkeudella kuin maanpinta aiemmin. Laen ympäristö kului, kun esimerkiksi muinainen joki rikkoi kovasta kivilajista muodostuneen kerroksen tunkeutuen pehmeämpään kiviainekseen” (Luhr, s. 285).

Edellisellä sivullaan kirja kertoo, että

”Pitkäaikainen eroosio ja rapautuminen synnyttävät ja ylläpitävät aavikoiden tyypillisiä muodostumia. Nämä prosessit rikkovat pehmeää kiviainesta pienempiin osiin ja muotoilevat kestävämpää kalliota. Eroosiossa kuluttavat tekijät muovaavat maanpinnan muotoja. Esimerkiksi tuulen kuljettama hiekka kuluttaa paljaita kallioita ja irrottaa pinnalta pieniä kiviä. Tuulieroosio voi synnyttää kallioon pyörityneitä yardang-muodostumia, jotka kohoavat aavikolla kuin ylösalaisin kääntyneet laivat.”

Nykyisillä korroosiotasangoilla lämpötilojen vaihtelut ja hiekkamyrskyt saattavat olla merkittävä eroosiotekijä. Tuskin ne kuitenkaan ovat alun perin syntyneet tuulieroosion vaikutuksesta. Merkit viittaavat siihen, että monet peneplaanien ainekset ovat peräsin virtaavien vesien kuljettamista sedimenteistä, ja että väistyessään ne ovat ottaneet mukaansa osan siitä, minkä ne alun perin toivat (*reworking*). Kiistaa ei useimmiten käydäkään siitä, mikä ne synnytti, vaan ajasta – uniformitarismi vastaan katastrofismi. – ”Muinainen joki” toki on saattanut joskus ”rikkoa kovasta kivilajista muodostuneen kerroksen tunkeutuen pehmeämpään kiviainekseen”. Peneplaanit relikteineen ovat kuitenkin niin laajoja ja yleismaailmallisia, että on vaikea kuvitella, että ne kaikki olisivat muinaisjokien synnyttämiä. Joki ei toimi ilman vettä. Mistä tuli kaikki se vesi, joka vei mukanaan tuhansia kuutiokilometrejä maa-ainesta?

”Höylätasangot” (*planation surfaces*):

Vaikka esim. TV-dokumenteissa usein esitellään vaikuttavan näköisiä luonnon monumentteja kuten vuoristoja, kanjoneita tai rotkoja, huomattava osa mantereitten pinnasta on kuitenkin mielenkiinnontonta eli

erittäin tasaista ”höylätasankoa” (engl. *planation surface*). Harva onkin tullut ajatelleeksi sitä, miten luonnottomia ne ovat – perinteisen geologian mukaan niitä ei pitäisi olla olemassa. Esim. noin 60 % Afrikan mantereesta koostuu tällaisista perinteiselle geologialle arvoituksellisista, eri korkeuksilla sijaitsevista tasankomaista. En tiedä suomenkielistä vastinetta termille ”*planation surface*”, joten käytän termiä ”höylätasanko”, koska se kuvaa sen todennäköistä syntytapaa. Nämä tasangot ovat siis mysteeri siksi, että niitä ei pitäisi olla olemassa: Naturalistiset geologit uskovat niiden olevan kymmeniä miljoonia tai jopa sata miljoonaa vuotta vanhoja. Useimpien oletetaan olleen olemassa jo ennen plio- pleistoseenikaudella syntyneitä nuoria poimuvuoria.³⁹

Mysteeri on siinä, että tuossa ajassa eroosion olisi pitänyt kuluttaa ne kokonaan pois tai ainakin syövyttää ne hyvin epätasaisiksi rotkoiksi ja vuorenharjanteiksi. (Maastohavaintoihin perustuvien laskelmien mukaan kymmenessä miljoonassa vuodessa parisen sataa metriä tasankojen pinnasta pitäisi kulua pois.) Mutta tasangot ovat silti silmin kantamattomiin äärimmäisen tasaisia, siten että ainoastaan jokunen joen uoma halkoo muuten niin monotonista maisemaa. Monet höylätasangot ovat muodostuneet osittain pystyyn nousseesta merellisestä sedimentistä, jossa vuorottelevat pehmeä ja kova aines. Vuosimiljoonien eroosion olisi ilman muuta pitänyt uurttaa syviä rotkoja pehmeämpään ainekseen siten, että nyt maisemassa vuorottelisivat rotkot ja niiden väliset harjanteet. (Puhutaan ns. differentiaalisesta eroosiosta.) Näin ei kuitenkaan ole; tasanko on tasankoa, kuin jättiläishöylällä sileäksi vedettyä. Ainoastaan siellä täällä on muutamia matalia joenuomia tai jokin yksittäinen rotko. – Ja mikä mielenkiintoista; näitä tasankoja löytyy myös ylänkömailta, jopa vuoristoista kuten Montanasta ja Wyomingista 4 000 metrin korkeudesta. Esim. eräät Beartooth-vuoriston graniittiset vuorenhuiput on leikattu kuin veitsellä. Ilman tätä ”leikkausta” vuoret sopisivat olemaan toista kilometriä korkeampia.

Miten ja koska tällaiset tasangot ovat saattaneet syntyä? Vastaus saattaa löytyä niiden yhteydessä joskus esiintyvistä ”pirunpelloista”: Esim. Luoteis-Yhdysvalloissa ja Länsi-Kanadassa on tällaisia tasankomaihin liittyviä suuria pirunpeltoja. Ne ovat ”paholaisen niittyjä”, jotka ovat aivan täynnä sileiksi jauhautuneita pyöreitä tai soikeita kiviä siten, että niillä on vaikea kulkea nyrjäyttämättä nilkkaansa. Kivet ovat yleensä korkeintaan 30-senttisiä ja 40-kiloisia, mutta sieltä täältä löytyy jopa 200-kiloisia sileäksi hioutuneita järkäleitä. Esim. Luoteis-Yhdysvaltain pirunpelloilla näitä kiviä on arvioitu olevan monta miljardia. Kivet ovat sikäli erikoisia, että niiden aines on ”piinkovaa” kvartsiittia ja niitä löytyy kaikissa sateenkaaren väreissä. Paitsi, että ne ovat sileiksi hioutuneita, niistä löytyy myös lukuisia iskujälkiä. Esim. Wyomingin osavaltion alueilla sijaitsevien kvartsiittikivien lähimmät mahdolliset emokalliot sijaitsevat Idahossa ja Montanassa noin 500 – 1 000 kilometrin päässä.

Luonnollisin selitys näiden tasankojen synnylle on se, että kun kivet ovat irronneet emokalliostaan esim. jossain Idahossa, virtaavat vesimassat ovat kuljettaneet ne kohti itää. Mennessään nämä piikivet ovat jyränneet maiseman tasaiseksi synnyttäen Wyomingin höylätasangot. Samalla ne ovat kuluneet pyöreiksi tai soikeiksi ja saaneet toisistaan iskujälkiä. Merkittävää on myös se, että riippumatta korkeudesta merenpinnasta, näiden laajojen tasankojen kaltevuus on usein alle 0.1 astetta.

Minkälaiset voimat näillä alueilla ovat jyllänneet silloin kun tasangot syntyivät? – Geologit ovat laskeneet, että jo 15 sentin pituisten soikeitten kivien kuljetus satoja kilometrejä tasaisen maan poikki vaatii virtaukselta vähintään 105 km:n tuntinopeutta, jolloin veden syvyyden on oltava ainakin 60 metriä.

Vain katastrofaaliset olosuhteet ovat voineet synnyttää nämä tasangot, joiden viistosti pystyyn nousseen sedimentin kovat ja pehmeät kerrokset ovat kaikki ikään kuin isolla höylällä tai hiekkapaperilla vedetty

yhtenäiseksi tasaiseksi pinnaksi. – Graniittia kovemman kvartsiittista koostunut ja suurella nopeudella liikkunut kivimatto lienee jyrännyt epähomogeeniset sedimenttikalliot sileäksi tasangoksi. Ja tämän on täytynyt tapahtua lähimenneisyydessä, sillä kovien kerrosten välissä oleva pehmeämpi sedimentti ei ole ehtinyt kulua juuri lainkaan. Näiden tasankojen maksimi kulumisnopeudeksi on laskettu 35 mm/1 000 vuotta. Nooan tulvasta pitäisi olla aikaa noin 4 500 vuotta tai vähän alle. Tässä ajassa normaalia kulumista olisi tapahtunut korkeintaan 15 - 16 senttiä, mikä vastanee melko hyvin kenttähavaintoja.

Jopa ei-kreationistinen geomorfologi C.R. Twidale kirjoitti v. 1998 *Australian Journal of Earth Sciences*-lehdessä (45:664):

Jos jotkut nykyiset tasangot todellakin ovat niin vanhoja kuin mitä kenttätutkimuksista saatuun näyttöön vedoten on ehdotettu, ne eivät ainoastaan sodi maalaisjärkeä ja jokapäiväisiä havaintoja vastaan, vaan ne aiheuttavat myös melkoisia seuraamuksia koko teorialle.

”Kenttätutkimuksista saadulla näytöllä” Twidale tarkoittaa radiometriaan ja tasangoilta löydettyjen fossiilien oletettuun elinaikaan perustuvia ikäarvioita.

Joistain sedimenteistä on mahdollista määrittää sen virtauksen suunta, joka on sedimentin muodostanut. Jos tulva olisi peittänyt kokonaisia mantereita, olisi oletettavissa, että laajoilla alueilla virtauksen suunnan pitäisi olla suurin piirtein sama. Jos kyseessä olisivat erilliset paikalliset tulvat, olettaisi virtausten suuntien vaihtelevan. Tätä on tutkittu Yhdysvalloissa määrittämällä virtauksen suunta noin 15 000 kohteessa. Sen mukaan alemmat kerrostumat syntyivät veden virratessa koko mantereella lounaaseen. Sitten suunta pikkuhiljaa muuttui siten, että päällimmäiset kerrostumat syntyivät veden virratessa itään. Samanlaisia havaintoja on tehty Etelä-Amerikasta.

Geologi Ian Juby on vuosia tutkinut Kanadan itärannikon laajaa höylätankoa pöytävuorineen. Hän on antanut sille nimen *Newfoundland Planation Surface*. Alue on 800 km:n pituinen ja toista sataa kilometriä leveä ulottuen Nova Scotiasta Labradorin niemimaalle. Hän pohtii niiden syntyä artikkelissaan ”Massive Mountain Planation of the Eastern Canadian Seaboard” (*CRSQ* 2013,49;4:287-295).

Tasangot eivät voi olla jäätiköiden synnyttämiä, koska ne ovat lähes täydellisen horisontaalisia; jyrkin alamäki, 0,15 astetta, on 104 km:n matkalla Gros Morne’sta Topsails’iin. Lisäksi Salpausselän kaltaiset moreeniesiintymät puuttuvat tyystin. Alueen litologia on hyvin vaihtelevaa hiilikautiseksi luokitelluista sedimenttikallioista kovaan kvartsiittiin, gneissiin, graniittiin, peridotiittiin jne. Kummallista on se, että mitään ns. differentiaalista eroosiota ei ole havaittavissa: pehmeät ja kovat sedimentit ovat kaikki kuluneet lähes millilleen samalle tasolle. Vaikuttaa kuitenkin siltä, että mitkään virtaavan veden mukanaan kuljettamat kivenmurikat eivät ole tasoittaneet näitä laajoja alueita, sillä ns. ”eksoottiset kivet” puuttuvat täysin lukuun ottamatta Cape Breton Highlands’ia ja joitain eteläisen Newfoundlandin vuorenhuippuja. Näiltä tasangoilta löytyy ns. ”in situ pirunpeltoja” eli täysin elottomia alueita: Ne ovat täynnä paikallisen peruskallion pinnalta irronneita kivenmurikoita, jotka vaikuttavat olevan nopeasti virtaavan veden irrottamia. Asialla on ollut joko kavitaatio, ”kolkki” (engl. *kolk*) tai ”kynintä” (engl. *plucking*). Coriolisefektistä johtuen vesipyörteiden virtausnopeudet ovat näillä leveysasteilla saattaneet olla 40 – 80 metriin sekunnissa.

Trans- ja interkontinentaaliset sedimenttikerrostumat

Tyypillistä monille sedimenteille on, että pinta-alaansa verrattuina ne ovat äärimmäisen ohuita ja tasaisia, kuin hienon hienoa silkkipaperia, joka peittää jotain suurta pintaa. Teoksessaan *The nature of the stratigraphical record* Derek Ager kuvaa mm. erästä noin 30 metriä paksua, permikautiseksi luokiteltua kalkkikivikerrostumaa Kanadan länsiosissa. Sen laajuudeksi on arvioitu 470 000 km². Yhdysvaltain länsiosissa sijaitseva Dakota-muodostuma on saman paksuinen ja pinta-ala on arvioitu 815 000 km². Triaskauden fossiilisia puita sisältävä Shinarumpin konglomeraatti on vajaan 30 metrin paksuinen ja lähes 250 000 km² laajuinen. Sen synnyttäneen virtauksen on täytynyt olla korkeaenerginen, sillä konglomeraatit koostuvat pyöristyneistä kivistä ja karkearakeisesta hiekasta. Dinosauriusfossiileistaan ja värisävyistään kuuluisaksi tullut Morrisonin kerrostuma ulottuu Kanadasta Teksasiin. Sen laajuus on 1,8 miljoonaa neliökilometriä ja keskimääräinen paksuus on sata metriä. Euroopan Alpeja ympäröivä kalkkikivikerros on vain metrin paksuinen. Eräs Länsi-Australiassa sijaitseva kerrostuma lienee ääriesimerkki paksuuden ja pinta-alan suhteesta: Brockman Iron Formation koostuu ohuista raitaisista ja rautapitoisista levyistä. Koko kerroksen paksuus on vain kaksi senttiä, mutta pinta-ala on lähes 52 000 km². Yksittäisiä mikroskooppisen ohuita levyjä on voitu jäljittää lähes 300 kilometriä (Snelling, s. 491). On selvää, etteivät alueelliset tulvat, asteroiditörmäykset eivätkä tsunamit voi synnyttää tällaisia sedimenttiesiintymiä.

Sedimenteistä osataan siis nykyään päätellä niiden synnyttäneiden virtausten voimakkuudet ja suunnat. Esim. Pohjois-Amerikan mantereelta on käytettävissä laajat 16 000 maastohavaintoon perustuvat aineistot. Merkit viittaavat siihen, että ne virtaukset, jotka ovat synnyttäneet alimmat kerrostumat, kuten Grand Canyonin Tapeats Sandstonen, ovat virranneet koko mantereen poikki samaan suuntaan, lounaaseen. Myöhemmin virtaus on kääntynyt vähitellen etelän kautta itään. Kaikkein pinnallisimmista kerrostumista ei kuitenkaan enää löydy merkkejä laaja-alaisista yksisuuntaisista virtaamista. Samankaltainen malli on havaittavissa Etelä-Amerikassa. Tämä on yhteensopiva vedenpaisumushypoteesin kanssa: Kun vedenpaisumus alkoi päättyä, vesimassat huuhtoutuivat mantereilta ensin yhtenäisinä laattamaisina virtauksina aiheuttaen laajaa eroosiota, sedimentoitumista ja ”uudelleen työstämistä” (*reworking*). Osa Grand Canyonin alueen sedimenteistä vaikuttaakin koostumuksensa perusteella olevan peräisin Appalakien pohjoisosista, jonka sanotaan olevan ”vanhaa ja kulunutta vuoristoa”. Kun vedet vähenivät ja madaltuivat, maanpinnan epätasaisuudet saivat kanavoitumaan ne eri suuntiin. Kun virtaamat keskittyivät kapeille alueille, niiden nopeudet, eroosipotentiaali ja ominaispaine kasvoivat; syntyi ns. hyperkondensoituneita virtauksia. Näin syntyi suuria jokilaaksoja, kanjoneita ja murtokohtia eli vuoristosolia.

Grand Canyonin Redwall Limestone, kalkkikivikerros, jonka pitäisi edustaa varhaista hiilikautta, kuuluu Kaskaskian megasekvenssiin. Sama kerrostuma löytyy samasta asemasta monesta muusta paikasta, jopa niin kaukaa kuin Tennesseeestä ja Pennsylvaniasta sisältäen täsmälleen samanlaisen fossiilifaunan. Samanlainen, samanikäiseksi luokiteltu ja samat fossiilit sisältävä kerrostuma löytyy myös mm. Englannista. Samoin on laita Grand Canyonin alimman megasekvenssin, Sauk'n suhteen: Se peittää noin kaksi kolmasosaa Yhdysvaltain pinta-alasta ulottuen myös Kanadan länsiosiin (Snelling, s. 1082).

Liitukalliot käsittävät noin neljänneksen mantereiden pinta-alasta. Liitu on pehmeää ja huokoista, kevyttä ja hienojakoista, melkein puhdasta kalkkikiveä. Joskus se sisältää myös makrofossiileja kuten ammoniitteja, etanoita ja jopa valaita. Liitu on muodostunut yksisoluisten huokoseläinten (*Foraminifera*) ja levien (*Coccolithofora*) kalkkikuorista, *kokkoliiteista*, joita liimaa yhteen mikrokiteinen kalsiittijauhe. Näiden planktoneliöiden solukalvoja näet ympäröivät noin 2 – 12 mikronin kokoiset suomut, kokkoliitit, jotka

muodostuvat amorfisesta ja mikrokiteisestä kalsiitista (CaCO_3). Tätä kuorimassaa painuu koko ajan pikkuhiljaa meren pohjaan muun sakan kanssa muodostaen kalkkipitoista liettä, josta liidun uskotaan syntyneen.

Doverin valkoiset liitukalliot Englannissa ovat noin 400 metrin paksuisia ja kuuluvat Zunin megasekvenssiin. Kerrostuma on jäljitettävissä Kanaalin rannalta maan halki länsirannikolle. Sama esiintymä on taas löydettävissä Pohjois-Irlannista ja Atlantin takaa Teksasista Nebraskaan. Itään päin sitä voidaan seurata Kanaalin toiselle puolelle Ranskaan, Hollantiin, Saksaan, eteläiseen Skandinaviaan, Puolaan, Turkkiin, Kazakstaniin, Israeliin ja Egyptiin. Samanlainen, samanikäiseksi luokiteltu ja samat fossiilit sisältävä liitukenttä löytyy myös Länsi-Australiasta (Perth Basin).

Geologi Norman Newellin mukaan trans- ja interkontinentaaliset kalkkikivikerrostumat viittaavat siihen, että ”meret levittäytyivät valtaville alueille uskomattoman tasaisesti maailmankolkiin”.¹¹

Nykyään kalkkikuoristen huokoseläinten ja levien muodostamaa liituleijua vaikuttaa sakkautuvan merien pohjiin parisen senttiä tuhannessa vuodessa. Evolutionistien mukaan liitukalliot syntyivät myöhäis-liitukaudella noin 30 -35 miljoonan vuoden aikana. Jos näin on, kysymys kuuluu: a) miksi niitä syntyi vain myöhäis-liitukaudella, vaikka huokoseläimiä ja leviä piti olla olemassa jo satoja miljoonia vuosia aikaisemmin, ja b) miksi ne ovat lähes puhdasta liitua (keskim. 94 %) – miksi noiden kymmenien miljoonien vuosien aikana merien pohjiin ei saostunut mitään epäpuhtauksia liidun sekaan kuten tänä päivänä vaikuttaa tapahtuvan? Esim. nykyisen Atlantin pohjan liituleijun kokkoliittipitoisuus on vain 5 – 33 % ja Intian valtamerellä 4 – 71 %.

Naturalisteilla ei näihin kysymyksiin ole hyviä vastauksia. – Toisaalta väite, että tällaiset valtavat liitumäärät ovat syntyneet vuoden kestävän tulvan aikana, ei sekään ensi kuulemalta vaikuta kovin uskottavalta. Näin esim. siksi, että liitu joka on melkein puhdasta kalsiumkarbonaattia, tarvitsee hiilidioksidia syntyäkseen. Naturalistien mukaan maailmassa ei kuitenkaan olisi ollut käytettävissä riittävästi hiilidioksidia, jotta siitä olisi voinut syntyä tuollaiset määrät liitua yhden vuoden aikana. Toinen vastaväite on, että liitua synnyttäneet valkoiset planktonkukinnat olisivat rehevöityessään pian estäneet auringonvalon pääsyn muutamaa metriä pintaa syvemmälle, jolloin kukinta olisi tyrehtynyt.

Näitä valkoisia kukintoja on havaittu esiintyvän ajoittain esim. Jamaikan vesillä. Syyt ovat huonosti tunnettuja. Laukaiseviksi tekijöiksi on esitetty mm. veden lämpötilan nousua ja turbulenssivirtauksia sekä ravinnepitoisuuksien lisääntymistä joko mätäneivistä kaloista tai makean veden lähteistä. Planktoneliöiden lukumäärät näissä kukinnoissa ovat yleensä kasvaneet normaalista sadasta tuhannesta kymmeneen miljoonaan per litra merivettä. Ajoittain eräiden saastuneiden rannikkovesien kukinnoissa on kuitenkin voitu havaita jopa yli kymmenen miljardia levää litrassa vettä. Tämä vastaa kymmentä biljoonaa levää kuutiometrissä. Tällöin kolmessa kuutiossa olisi jo ainesta yhteen liitukuutioon, sillä on arvioitu, että kuutiometrissä liitua on noin kolmenkymmenen biljoonan planktoneliön kuoret.

Liitukallioihin tarvittava hiilidioksidimäärä saattoi tulla tulivuorten purkauksista. Vielä nykyäänkin ne tuottavat noin 6,6 miljoonaa tonnia hiilidioksidia vuodessa. Havainnot viittaavat kuitenkin siihen, että jopa geologisessa lähimenneisyydessä tulivuorten vuosittainen hiilidioksidituotanto on ollut noin 44 miljardia tonnia. Vedenpaisumuksen aikana tulivuoriperäistä hiilidioksidia saattoi syntyä vielä enemmän ja samalla

tuhkapilvet kylvivät meriin runsaasti ravinteita. Vedenpaisumuksen aikana ilmeisen suuri osa merivedestä muuttui kaloille, äyriäisille ja muille eläimille myrkylliseksi ja joillekin ehkä myös liian lämpöiseksi. Suuri osa biomassasta hautautui sedimenttien alle, mutta tuskin kaikki. Niinpä eläimiä ja kasveja myös mätäni tuottaen suuria määriä ravinteita. Tuhkapilvet vähensivät auringonvalon määrää, mutta samalla myös planktonille haitallista UV-B – säteilyä. Liitulietteen synnyn kannalta nettovaikutus saattoi olla positiivinen, koska kalkkikuoriset planktoneliöt eivät ole valosta riippuvaisia; ne pystyvät syömään myös mädättäjäbakteereita eivätkä siis tarvitse valoa energianlähteenään. Siksi niitä kutsutaan myös ”miksotroofisiksi” (engl. *mixotrophic*). Niinpä vedenpaisumuksen loppuvaiheen lämpimässä merivedessä saattoi hyvinkin kasvaa leväkukintoja, jotka sisälsivät kymmenen miljardia levää tai huokoseläintä jokaisessa vesilitrassa. Kun lisäksi tiedetään, että sopivissa olosuhteissa levät kahdentuvat keskimäärin 2,25 kertaa päivässä, saattoi vedenpaisumuksen loppukuukausina hyvinkin syntyä tarvittavat muutama miljoona kuutiokilometriä liitulietettä.* Jos lämpöä, mineraaleja, ravinteita ja tilaa on riittävästi, planktonin räjähdysmäiselle lisääntymiselle ei ole biologisia eikä termodynaamisia esteitä; viidessä vuorokaudessa eksponentiaalinen kasvu voi lisätä levämässän tuhatkertaiseksi ja muutamassa viikossa (teoriassa) lähes äärettömäksi. Mineraaleista tiedetään sen verran, että jos veteen on liuennut riittävästi rautaa, ja että jos sen kalsiumpitoisuus on korkea magnesium-kalsium – suhteen ollessa matala, levä voi niiden puolesta lisääntyä räjähdysmäisesti. Geologien mukaan myöhäisen liitukauden merivesi oli sellaista: kalkkipitoisuus oli korkea ja magnesiumpitoisuus matala. Lisäksi esim. eräissä amerikkalaisissa liitukallioissa on havaittavissa jopa toista sataa ohutta vulkaanista betoniittikerrosta. Tulivuorikaasuissa on myös rikkidioksidiä ja hiljattain on havaittu, että rikkidioksidin sekoittuminen meriveteen lisää myös planktonin kasvulle tärkeiden rautayhdisteiden liukoisuutta.

Liitukallioiden rakenne kuten horisontaali- tai ristikkäiskerrostumat ja eroosiojäljet viittaavat siihen, että ne ovat nopeasti virtaavien vesien kasaamia. Jo pelkkä massiivinen leväkukinta voi synnyttää pinnallisia turbulenssivirtauksia, joiden vaikutuksesta voi syntyä lähes sata prosenttisen puhtaita kokkoliittikerrostumia. Jos leväliete olisi vain vajonnut pikkuhiljaa pohjaan, siihen olisi sekoittunut muutakin sakkaa.

Samalla tavalla lienevät syntyneet myös piileväkerrostumat. Ne koostuvat lähes sataprocenttisen puhtaasta piistä, eikä niitä enää synny nyky maailmassa (Snelling, s. 925 – 930).¹² Eräille teollisuuden aloille, kuten dynamiitin valmistajille, muinaisten piilevien (*diatom*) puhtaasta lasista rakentamat biljoonat pikkurasiat ovat tärkeää raaka-ainetta.

Kalkkikivi on siis huokoista ainesta, jota kaikkialla läsnä olevat ja lievästi happamat sade- ja pohjavedet syövyttävät nopeasti (kemiallinen eroosio). Kalkki- ja liitukiviesiintymien väitetään kuitenkin olevan kymmenien tai satojen miljoonien vuosien ikäisiä. Tämä ei voi pitää paikkaansa. Aiheesta enemmän viimeisessä luvussa.

Suola- ja kipsialtaat

Paitsi puhdasta liitua ja piitä, sedimenteissä on myös puhdasta vuorisuolaa (NaCl), kipsiä (CaSO₄-2H₂O) ja anhydriittia (CaSO₄). Jotkut kerrostumat ovat satojen metrien tai jopa muutaman kilometrin paksuisia.

”Vuorisuolana tunnettu haliitti on ruokasuolan luonnossa kiteytynyt vastine. Se on yleinen tietyn tyyppisissä sedimenttikivissä, joissa sen asu on massamainen, rakeinen tai kiteinen. Pääosa haliitista on syntynyt geologisen historian aikana kuivuneesta merivedestä” (Luhr, s. 69).

Michiganin altaan suolakerrostuman laajuus on noin puolitoista miljoonaa neliökilometriä. (Paksuus ilmeisesti jopa 300 metriä?) Saksassa sijaitseva Zechstein on kahden kilometrin paksuinen. Välimeren pohjalla sijaitsevan suolakerrostuman paksuus on 1 600 metriä ja Punaisen meren haliitti-sedimenttien jopa viisi kilometriä.

Vuorisuolaesiintymien väitetään siis syntyneen toistuvien merenpinnan vaihteluiden seurauksena kun altaisiin jääneet vedet ovat haihtuneet ja päälle on sitten vuosimiljoonien aikana kerääntynyt jotain muuta sedimenttiä. Siksi niitä kutsutaan ”evaporiiteiksi” eli haihtumisen kautta syntyneiksi. Näin ei kuitenkaan voi olla jo siitäkin syystä, että esim. vuorisuola-kerrostumat ovat usein lähes sata prosenttisen puhdasta natriumkloridia, mutta merivesi sisältää paljon muitakin suoloja:

Jos kymmenen litraa merivettä haihdutettaisiin, jäisi jäljelle keskimäärin 273 g ruokasuolaa, 56 g magnesiumisuoloja, 15 g kipsiä, 7,4 g kalisuolaa (KCl), 1,2 g karbonaatteja ja 0,3 g muita suoloja.

Jo Usiglio epäili haihtumisteoriaa ja teki yksinkertaisia kokeita vuonna 1848: Kun merivettä haihdutetaan laboratorio-olosuhteissa, on aina havaittavissa sama ja tarkka sakkautumisjärjestys: Kun puolet vedestä on haihtunut, karbonaatit alkavat saostua. Kun 80 % on haihtunut, kipsi eli kalsiumsulfaatti alkaa sakkautua. Kun 90 % on haihtunut, on vuorossa ruokasuola eli natriumkloridi. Vasta kun vettä on jäljellä vajaat viisi prosenttia, saostuvat magnesium ja kalium. Suolakaivoksissa ei kuitenkaan ole havaittavissa tällaisiin haihtumisiin viittaavia kerrostumia.

Jos muinaisten merien suolapitoisuudet olisivat olleet nykyisellä tasolla, olisi 15 metriä paksun kerroksen syntyyn tarvittu kilometri merivettä. Välimeren altaan suolan saostuminen olisi siis vaatinut noin sadan kilometrin paksuisen vesimassan ja Saksan Zechstein olisi tarvinnut 130 kilometrin syvyydeltä merivettä.

Vulkaaniset ja hydrotermiset kuumat vedet sisältävät suuria määriä suoloja:

”Nämä merenpohjan kuumat lähteet syöksevät jatkuvasti ulos jopa 400 °C:n lämpöistä mineraalipitoista merivettä” (Luhr, s. 386).

Kun tällainen ylikyllästynyt vesi meren pohjalle purkaantuessaan sekoittuu kylmään veteen, lämpötilan lasku aiheuttaa äkillisen saostumisen. Tällainen ilmiö on nykyäänkin havaittavissa esim. Punaisen meren pohjalla, jonne saostuu yhä lisää suolaa hydrotermisistä lähteistä: Meren pohjalla on kanavien verkosto, joiden kautta vesi kiertää ja kuumenee. Samalla siihen liukenee ylös purkautuvasta magmasta peräisin olevia suoloja. Saostumisen aikana meren pohjan turbulenssivirtaukset saattavat lajitella eri suolat omiin kerroksiinsa samaan tapaan kuin ne lajittelevat hienoa ja karkeaa sedimenttiä. Näin saattaa syntyä kerroksia, jotka sisältävät puhdasta ruokasuolaa tai kipsiä. Ne eivät siis ole evaporiitteja, vaan ”presipitaatteja” eli saostumia, ja niiden koostumukset ovat täysin erilaiset kuin merivedestä haihtumalla syntyneiden suolakenttien kuten Yhdysvaltain Ison Suolajärven vastaavat. Vedellä on lisäksi eräs mielenkiintoinen ominaisuus: Kun lämpötila nousee 380 asteeseen ja paine kahteensataan baariin, sen polariteetti yhtäkkiä häviää ja suola sakkautuu pohjalle. Näin suuria määriä puhdasta suolaa saattaa sakkautua muutamissa päivissä. Jos sakkaumat peittyvät nopeasti esim. yläpuolisilta rinteiltä valuvalla sedimentillä, ne eivät enää ehdi liueta uudelleen meriveteen (Snelling, s. 937 – 944, Gallop, s. 120).

Entä kuivuneet altaat suolajärvineen, kuten Yhdysvaltain Bonneville ja sen Iso Suolajärvi? Tällaisia suuria suola-altaita löytyy kaikilta mantereilta. Usein ne sijaitsevat kuivilla ylänkömailla jopa muutaman tuhannen metrin korkeudessa. Ylin suolajärvi on Namtso, joka sijaitsee Tiibetissä noin 5 000 metrin korkeudessa. Näissä altaissa ei ole laskujokia ja kuivasta ilmastosta johtuen niihin laskee yleensä vain pieniä puropakasia. Niiden väitetään syntyneen miljoonien vuosien aikana: välillä nouseva merivesi mukamas täytti altaat. Sitten meren pinta laski ja vedet haihtuivat. Sitten allas taas täyttyi uudella merivedellä jne. kunnes syntyi suolajärvi tai suola-aavikko.

Havainnot kuitenkin viittaavat vain kertakuivumiseen; altaiden suolakerrokset ovat ohuita ja tuulen tuoman pölyn kontaminoimia. Mikään niissä ei viittaa useisiin vuosimiljoonien sykleihin. Esim. Bonnevilten allas on 52 000 km² laajuinen ja sen matalin kohta on 1 300 metrin korkeudella merenpinnasta. Sitä rajoittavat harjanteet ovat 300 metriä ylempänä. Altaan reuna-alueilla suolan paksuus on pari senttiä, Isossa Suolajärvessä noin puolitoista metriä. Muita kuuluisia suola-aavikoita ovat mm. Bolivian Salar de Uyuni, Iranin keskiosan kattava Iso Suola-aavikko (Dasth-e Kavir) ja Australian Eyrejärven allas. Joidenkin uskotaan syntyneen siten, että sadevedet ovat liuottaneet ja kuljettaneet suoloja altaiden matalimpiin kohtiin, joihin on syntynyt tilapäisiä järviä. Joissain tapauksissa näin voi ollakin – varsinkin jos vedenpaisumus on ollut todellinen historiallinen tapahtuma. Vesien laskettua, mantereiden maaperä on saattanut olla aika suolaista. Silloisten lämpimien merien aiheuttamat runsaat sateet todennäköisesti pian huuhtoivat maanpinnan suolat. Tällöin niitä huuhtoutui ja kuivui laskujokia vailla oleviin altaisiin. – Chihuahuan aavikon kipsidyynit Meksikossa tuskin kuitenkaan syntyivät tällä mekanismilla. Aavikko sijaitsee 1 000 – 1 500 metrin korkeudessa Sierra Madren vuoristojen välissä. Siihen kuuluu 712 km² laajuinen Tularosan allas, jota peittävät hohtavan valkoiset kipsidyynit. Se on saattanut syntyä vedenpaisumuksen aikaisten turbulenssivirtausten lajittelemista hydrotermisten lähteiden purkaustuotteista.

Geologit ovat kyllä yhtä mieltä siitä, että monet yleismaailmalliset muodostumat, joista yllä on ollut puhetta, ovat syntyneet joko veden alla tai ainakin veden vaikutuksesta. Näin melkein jokainen maailman kolkka on siis ollut toistuvasti sekä vesien peitossa että kuivana – merten pinnan tasoissa on tapahtunut toistuvasti melkoisia muutoksia: pitkiä ”rauhallisten vesien aikoja” ja niitä seuranneita pitkiä kuivia kausia, jotka selittävät monien aikakausien puuttumiset jne. Kun sedimenttikerrostumista puuttuu yksi aikakausi sieltä ja toinen täältä, on oletettava, että jossain merenpinta laski, mutta jossain toisaalla se samaan aikaan nousi tai pysyi samana. Tiedossani ei ole, onko kukaan yrittänyt tehdä yhteen vetoa niistä tuhansista geologisista anomaliaista, joiden selityksiksi tarjotaan meren pinnan korkeuden vaihteluita. Niistä voisi syntyä aika mielenkiintoinen ”merikartta”. (Nämä viitteet merenpinnan vaihteluista selittyvät ehkä paremmin ns. BEDS-hypoteesilla, josta tuonnempana.)

Fossiilisia hautausmaita

”Fossiilin syntyminen vaatii poikkeuksellisia oloja, sillä yleensä kuollut eliö hajoaa hapellisissa eli aerobisissa oloissa nopeasti. Fossiilin syntymisen edellytys onkin, että kuollut eliö peittyy nopeasti. Eniten fossiileja on syntynyt vesien pohjalle vajonneista eliöistä, jotka ovat hautautuneet nopeasti pehmeisiin, hapettomiin pohjakerroksiin” (Lukion Biologia, B11, s. 70, korostus allekirjoittaneen.)

Miksi biljoonat eliöt kaikkialla maailmassa ovat hautautuneet **nopeasti** (ja usein säilyneet erittäin hyvin)? Miksi fossiileja ei enää juurikaan vaikuta syntyvän? Sitä, miksi kaikilla mantereilla on suunnattomia

fossiilisia hautausmaita, syviä veden uurtamia vuoristosolia ja kanjoneita, valtavia siirtolohkareita korkeilla kukkuloilla, megaturbidiitteja jne., sen vedenpaisumusteoria selittää ainakin loogisemmin kuin uniformitarismi – tai ”neokatastrofismi” (asteroiditeoria). (Kieltämättä kuitenkin sitä seikkaa, että on tehty myös havaintoja, jotka kriitikoiden mukaan on mahdotonta selittää globaalilla vedenpaisumuksella. (Josta luvun loppuosassa.)

Kanttarellit ja fossiilit – mitä niillä on yhteistä – kysyy paleontologi, ja vastaa: Molemmat kaipaavat seuraa; yksittäisiä fossiileja, kuten kanttarellejäkin toki on. – Kuitenkin, jos löydät yhden, on todennäköistä, että löydät monta muuta – ikään kuin joku joskus kaukaisessa muinaisuudessa olisi perustanut kaatuneiden kokoamiskeskuksia ja hautausmaita.

Seuraavat yhdeksän esimerkkiä olen editoinut Snellingin kirjasta *Earth's Catastrophic Past*, luvusta 69 *Fossil Graveyards*. Monille on tunnusomaista se, että *fossiilit eivät ole hautautuneet sinne, missä ne elivät*. Kunkin esimerkin lopussa on kirjaan liitettyjä viitteitä.

Burgess, British Columbia, Kanada

Näistä kambrikautisiksi luokitelluista saviliuske-esiintymistä (Burgess Shale) tuli kuuluisia 1980-luvulla Simon Conway Morrisin ansiosta. Hänhän tunnisti esiintymän eräät arvoitukselliset fossiilit vielä arvoituksellisimpien suurempien eläinten kuten *Anomalocaris*'n ja *Ottoaia*'n ruumiinosiksi (josta oli puhetta tämän analyysin ykkösosassa). Burgessista on toki löytynyt paljon muutakin; kyseessä on valtava muinainen hautausmaa. Vainajiin kuuluu yli 120 lajia meren selkärangattomia eläimiä. Suurin osa on pehmeäruumiisia, mutta silti erittäin hyvin säilyneitä. Noin 40 % on niveljalkaisia ja neljännes on matoja. Noin kolmannes, kuten sienieläimet elivät pohjaan kiinnittyneinä. Noin 40 % kuului liikkuviin pohjaeläimiin ja loput olivat uimareita tai kaivajia. Monista pienistä, lähekkäin sijaitsevista esiintymistä on kaivettu tuhansia fossiileja. Uskotaan, että Burgessin fauna eli rauhallisen meren mutapohjalla ja että ne hautautuivat äkillisesti vedenalaisiin mutavyöryihin. Fossiilien asennoista voidaan päätellä niiden joutuneen turbulenttisten virtausten hautaamiksi.

Conway Morris S. and Whittington H.B. The Animals of the Burgess Shale, in *The Fossil Record and Evolution*, Readings from *Scientific American*, San Francisco, W.H. Freeman and Company, 70-80, 1982.

Soom Shale, Cedarberg, Etelä-Afrikka

Soom Shale on noin 10 metrin paksuinen, hienosta muta- ja siltilaminaatista* muodostunut kerrostuma, joka vaikuttaa ulottuvan ainakin muutaman sadan kilometrin laajuiselle alueelle. Vaikka laminaatit ovat ohuita, jopa alle yhden millimetrin paksuisia, mitään merkkejä biopertubaatiosta eli juurien ja maata/meren pohjaa kaivavien eliöiden toiminnasta ei ole havaittavissa. Kerrostuman on siis täytynyt syntyä kerralla ja melko nopeasti; bioperturbaatio saattaa hävittää laminoinnin jopa parissa vuosikymmenessä. Jos tällainen mutalaminaatti jää paljaaksi, kasvien juuret, madot ja muut kaivajat pitävät huolen siitä, että kerrokset sekoittuvat ja laminointi häipyä. Näin kävi esim. Teksasissa hurrikaani Carlan vuonna 1961 synnyttämien tulvakerrostumien kanssa. Tulvat olivat synnyttäneet paksuja, kauniisti

laminoituneita kerrostumia. Kahdenkymmenen vuoden kuluttua juuri mitään kerroksellisuutta ei kuitenkaan ollut enää havaittavissa (Snelling, s. 739 – 740 ja 1090). Tällaisissa tapauksissa puhutaan ”totaalista bioperturbaatiosta”. Ordoviikkikautiseksi luokiteltu Soom Shale sisältää suuret määrät erittäin hyvin säilyneitä fossiileja pehmytkudoksineen. Näitä ovat mm. pääjalkaiset, oikosarviset, monenlaiset niveljalkaiset, madot ja conodontit sekä joukko ”arvoituksellisia eliöitä”. (En tiedä, mitä conodontit ovat. Joskus niitä pidettiin matojen ja kalojen välimuotona, ks. osa 1.)

Aldridge R.J., Theron J.N. and Cabbott S.E. Shoom Shale: A Unique Ordovician Fossil Horizon in South-Africa. *Geology Today* 1994,10;6:218-221.

*Silttikivi on sedimenttiä, joka koostuu ohuista kerroksista, joissa on toisinaan havaittavissa aallonmerkkejä. Raekoko on hienempi kuin hienolla hiekalla, mutta karkeampi kuin savella. Silttikivi on enimmäkseen kvartsia, mutta siitä löytyy myös savimineraaleja. Silttikivessä on usein fossiileja (Luhr, s. 92).

Thunder Bay, Michigan, USA

Thunder Bayn kalkkikivikerrostuma on vähintään neljän metrin paksuinen levittäytyen useiden satojen kilometrien alueelle Huron järven länsipuolelle. Kerrostuma sisältää valtavat määrät meren selkärangattomien murskautuneita fossiileja, kuten koralleja, lonkerojalkaisia, conodontteja, ja merililjoja. Näitä on löytynyt monta miljardia satojen neliökilometrien alueelta. Kaikki merkit viittaavat äkilliseen, laajamittaiseen tulvakatastrofiin, joka on ensin murskannut tämän merellisen faunan ja sitten siirtänyt jäännökset Huron järven länsipuoliselle alueelle.

Gutschick R.C. Devonian shelf-basin, Michigan Basin, Alpena, Michigan. *Geological Society of America Centennial Field Guide – North-Central Section*. Boulder, CO: Geological Society of America, 297-302. Cacosinos P.A. and Daniels P.A. *Early Sedimentary Evolution of the Michigan Basin, Special Paper*. Boulder, CO: Geological Society of America.

Montceau-Les-Mines, Ranska

Les Mines on suomeksi ”kaivokset”. Esiintymä sijaitsee Montceau´n altaassa Keski-Ranskassa ja nimi tulee siitä, että alueella on ainakin ollut hiilikaivoksia. Myös Montceau´n fossiilihautausmaahan liittyy hiilijuonteita. Montceau on eräs niistä paikoista, joihin on kulkeutunut ja hautautunut laaja kirjo erilaisten ekosysteemien eliöitä sikin sokin. Montceau´sta löytyy makean ja suolaisen veden fossiileja, maaeläimiä ja maakasveja. Pelkästään merieläinten fossiileja on satoja tuhansia. Joskus erittäin hyvin säilyneet eläimet ja kasvit ovat joko litistyneet silttikerrosten väliin tai fossilisoituneet hienojakoisen sedimentin ympäröimien kovien konkrementtien sisään. Kasvifossiileihin kuuluu mm. jättiläismäisiä siemensaniaisia ja havupuita. Noin kolmannes faunasta on äyriäisiä. Monien kaksikuoristen simpukoiden hienorakenteiset saranat ovat säilyneet. Maalla elävistä niveljalkaisista ovat edustettuina mm. tuhatjalkaiset, torakat, hämähäkit ja skorpionit. Erityisesti skorpionit ovat erittäin hyvin säilyneitä myrkkyrauhaseen ja piikkeineen. Monien hyönteisten toukkia on havaittu. Selkärangaisista on löydetty luu- ja rustokaloja, sammakkoeläimiä ja matelijoita. Näitä ovat mm. pienikokoiset hait ja salamannerit sekä sammakkoeläinten toukat. Suurempien selkärankaisten kokonaisia luurankoja ei ole löytynyt, mutta niiden jättämiä jälkiä kylläkin: sammakkoeläinten ja matelijoiden täydellisiä jalanjälkiä varvas- ja kynsipainanteineen sekä matelijoiden aaltomaisia häntäjälkiä. Myös sadepisaroiden jälkiä ja virtaavan veden synnyttämiä ”ryppyjä” on havaittavissa. Näitä voi syntyä vain, jos jäljet pian synnyttyään ovat nopeasti kivettyneet ja peittyneet

uudella sedimentillä. Näin voi tapahtua vain, jos sedimentti ja vesi sisältävät riittävästi oikeita kemikaaleja ja muita aineosia.

Heyler D, Poplin C.M. The Fossils of Montceau-Les-Mines. *Scientific American*, September 1988, 259;3:70-6.

Mont San Giorgio, Sveitsi/Italia

Tämä on triaskautiseksi luokiteltu, noin 100 metriä syvä vajoama, jonka läpimitta on 6 – 10 km. Sen pohja on bitumista saviliusketta sisältäen runsaasti sekä vedessä että maalla eläneiden matelijoiden kuin myös kalojen erittäin hyvinkin säilyneitä fossiileja. Osa on kuitenkin joutunut niin kovaan puristukseen liuskerrostumien väliin ollen niin litistyneitä, että niistä ei voida sanoa, juuri muuta kuin, että kyseessä on jonkin selkärangaisen fossiili. Toisaalta, joskus kalafossiilien evät, suomet ja hennot ruodotkin ovat selkeästi erotettavissa. Viuhkaeväisiä kaloja on tavattu 350 lajia, haita viisi lajia sekä muutamia varsieväkaloja. Kahden viuhkaeväisen kalan sisältä on löytynyt sikiö viitaten siihen, että munimisen sijasta ne synnyttivät! Vesimatelijoista mainittakoon mm. nothosaurus, joita on löytynyt nelisensataa käsittäen eläimen kaikki kehitysvaiheet. Niiden perusteella on voitu päätellä, että noin nelimetrisiksi kasvanut matelija eli kuusivuotiaaksi. Muita vesimatelijoita ovat kalaliskot ja ”kirahvinkaula-saurukset”, joiden kaula oli yli kaksi kertaa vartaloa pidempi. Yksi archosaureihin kuuluva 2,5-metrinen petodinosaurius on tavattu. Fossiilien on selitetty syntyneen siten, että kuolleet eläimet ovat vajonneet vesistö pohjan hienorakenteiseen ja hapettomaan mutaan. Selittäjät eivät ole kuitenkaan huomioineet sitä, että kuoltuaan moni eläin jää aluksi kellumaan ja häipyä parempiin suihin viimeistään heti pohjaan vajottuaan. Ja vaikka pohja olisi hapeton, siellä elää kuitenkin suuret joukot anaerobisia bakteereita.

Bürgin T. et al. The Fossils of Monte San Giorgio. *Scientific American* 1989,260;6:50-7.

Cow Branch, Virginia, USA

Tämä triaskautiseksi hautausmaaksi luokiteltu esiintymä koostuu hienorakeisesta, mikrolaminaarisesta mustasta saviliuskeesta, jossa ei ole havaittavissa mitään merkkejä bioperturbaatiosta. Se sisältää kasveja, maaeläimiä, suolaisen- ja makeanveden eläimiä ja erityisesti erittäin hyvin säilyneitä hyönteisfossiileja. Hyönteisistä mainittakoon vesiluteet, kaskaat, hiekkakärpäset, koiperhoset ja torakat, joista eräistä on säilynyt sekä aikuis- että toukkamuotoja. Joskus näiden hyönteisten hienorakenteet ovat erotettavissa jopa mikrometritasolle. Kasvifossiileista tavallisimpia ovat havupuut, lykopodit, neidonhiuspuut, saniaiset ja kortteet. Kalafossiilit koostuvat viuhkaeväisistä ja varsieväkalloista, mutta yksi hain hammaskin on löydetty. *Tanytrachelos*-niminen vesimatelija on löytynyt sekä jäänteitä nelijalkaisista selkärangaisista, joiden perusteella ei voida sanoa, mitä ne ovat. Erityisesti hyönteisfossiilien erinomainen säilyminen on vaikea selittää. Se, että ne olisivat vajonneet nopeasti hapettomaan mutaan, ei kelpaa, sillä sielläkin on lihaa syöviä, anaerobisia bakteereja.

Fraser N.C. et al. Triassic Lagerstätten in Eastern North America. *Nature* 1996,380:615-9.

Tepexi, Meksiko

Paikka on lähellä Mexico City´a Tepexin kaupungin ulkopuolella. Esiintymä on liitukautiseksi luokiteltua kalkkikiveä, jonka kerrosten välissä on siellä täällä taivaalta pudonnutta ja pyörteisten virtausten kasaamaa vulkaanista tuhkaa ja savea. Se on ehkä Yhdysvaltojen Wyomingin osavaltion alueella sijaitsevan Green River´n kanssa eräs rikkaimmista kalafossiiliesiintymistä. Monet kalat ovat säilyneet täysin ehjinä siten, että jopa joidenkin elämänkierto munista täysikasvaisiksi on havaittavissa. Yli 30 uutta kalalajia on löydetty kuin myös yksi uusi krokotiililaji, yksi pleurosauros, lentolisko sekä muita sukupuuttoon kuolleita matelijoita. Hautausmaalla lepää myös ammoniitteja, nilviäisiä, merililjoja, merikurkkuja, matoja sekä kasveja, joista ei tiedetä, mitä ne ovat.

Martill D.M. A new "Solnhofen in Mexico". *Geology Today* 1989,1:25-8.

Djadokhta, Ukhaa Tolgod, Mongolia

Tämä mesotsooiseksi luokiteltu hiekkakiviesiintymä sijaitsee Gobin autiomaassa ja on tunnettu hyvin säilyneistä dinosaurus- ja nisäkäsfossiileistaan. Esimerkiksi eräältä neljän neliökilometrin alueelta on löydetty yli sata hyvin säilynyttä, ehjää ankylosauruksen ja sarvinaamasauruksen luurankoa. Samasta paikasta on löytynyt myös yli 400 hyvin säilynyttä nisäkkäiden ja liskojen fossiilia sekä linnun pääkallo (*Mononykus*). Nisäkkäiden pääkallot ovat niin erinomaisessa kunnossa, että leukaniveletkin ovat säilyneet samoin kuin kuuloluut ja tärykalvorenkaat. Erästä paikasta löytyi viisi hyvin säilynyttä nisäkäsfossiilia aivan vierivieressä.

Erikoista on se, että alueen kaikki hyvin säilyneet fossiilit sijaitsevat ei-kerrostuneessa, rakenteettomassa hiekkakivessä. Joidenkin mielestä tämä hiekkakivi fossiileineen on autiomaan hiekkamyrskyjen aikaansaannosta. Näin ei kuitenkaan voi olla: Mitä nämä eläimet olisivat tehneet autiomaassa? Sedimenttikivien synty, diagenesi, vaatii vettä ja kemikaaleja. Mistään ei ole havaintoja, että erämaan tuulten kasaamasta hiekasta olisi syntynyt kovaa kiveä, joskin sateiden vaikutuksesta voi joskus syntyä jotain hauraampaa kiinteää ainesta. Lisäksi tämä hiekkakivi sisältää karkeaa kivistä soraa, jota tuuli ei voi kuljettaa.

Vaikuttaa siltä, että nämä ehjinä säilyneet fossiilit ovat syntyneet samassa paikassa kuin missä eläimet kuolivat, ja että niiden päälle vyöryi hiekkaa, johon ei päässyt syntymään mitään erillisiä kerrostumia. Niiden päällä on kuitenkin kerros melko karkeaa konglomeraattikiveä, jonka täytyy olla nopeasti virtaavan veden kasaamaa. Näiden rakenteettomien hiekkakiviesiintymien välissä on kuitenkin siellä täällä myös ns. ristiin kerrostunutta (*cross-bedding*) hiekkakiveä. Siksi niiden on uskottu syntyneen hiekkamyrskyjen kasaamista päällekkäisistä dyyneistä. Näin ei kuitenkaan voi olla, koska ne ovat syntyneet loivarinteisistä dyyneistä, joita syntyy vain melko syvässä, virtaavassa vedessä: Niiden kaltevuuskulma on vain 25 astetta, mutta tuulen synnyttämässä se on 30 – 34 astetta (Snelling, s. 548). (Samaa tuuliteoriaan on siis tarjottu Grand Canyonin Coconino-hiekkakivikerrostuman selitykseksi, mutta näyttö puhuu sitä vastaan.)

Dashzeveg D. et al. Extraordinary preservation in a new vertebrate assemblage from the Late Cretaceous of Mongolia. *Nature* 1995,374:446-9.

Santana, Brasilia

Fossiilista suurhautausmaista Santana lienee häkellyttävin: Kalsiumfosfaatin ja kalsiumkarbonaatin nopeasti ja lähes täydellisesti säilömiin eliöihin kuuluu mm. kasveja, hyönteisiä, hämähäkkejä, dinosauruksia, lentoliskoja, monenlaisia kaloja, krokotiileja, kilpikonnia ja meren selkärangattomia.

Monet Santanan fossiilit ovat täydellisiä, kolmiulotteisia biologisia preparaatteja pienimpiä yksityiskohtiaan myöden. Kaikki viittaa siihen, että alueen ekosysteemiä on kohdannut äkillinen massakuolema ja sitä seurannut tarkka säilöntä, ja että kaikki on tapahtunut alle viidessä tunnissa. Joskus kalsiumfosfaatti vaikuttaa korvanneen ja taltioineen eliön makro- ja mikroskooppiset rakenteet lähes molekyyli molekyyliä.

Santanan sedimenttikerrostumat on luokiteltu liitukautisiksi. Ne koostuvat erittäin hienorakeisesta ja homogeenisestä kalkkikivestä sekä saviliuskeesta, joiden joukossa on kalsiumkarbonaatti möhkäleitä. Kaikkein parhaiten säilyneet, ehjät fossiilit löytyvät näiden kovien kalkkimöhkäleitten sisältä. Kalsiumkarbonaatin on täytynyt sakkautua ja kovettua eliöiden ympärille heti fosfataatioprosessin jälkeen – muuten päälle kertyneet sedimentit olisivat litistäneet ne. Tällaisesta fossiilin hetkellisestä kehitysprosessista käytetään nimitystä ”meduusaefekti”.

Meduusaefektin ansiosta mm. kalojen lihasten rakenteet ovat taltioituneet siten, että jopa lihasolujen tumien muodostamat helminauhat ovat erotettavissa. Kalan kuoltua kidusten sekundaariset lamellit painuvat kasaan 1 – 3 tunnissa, mutta Santanan kaloissa ne ovat havaittavissa. Tämä tarkoittaa sitä, että fossilisaation ja suojaavan kalsiumkarbonaattipanssarin on molempien täytynyt olla valmis alle kolmessa tunnissa. Näiden fossiilien tutkiminen on kuulemma verrattavissa tuoreiden kalojen preparointiin. Erään kalan sisältä löytyi mm. ehjät munasarjat kehittyvine munineen ja ruskuaispussineen. Joidenkin katkarapujen komposiittisilmät linsseineen ja raakkuäyriäisten raajat hentoine karvoineen ovat taltioituneet. Yhtä ihmeellisiä ovat lentoliskojen vahingoittumattomina muumioituneet siivet, joista suurimpien kärkiväli on kolme metriä. Kaikki luut, nivelet, jänteet ja siipikalvot ovat niin tarkasti kalsiumfosfaatin kopioimia, että niiden perusteella on voitu tehdä laskelmia näiden lentävien lohikäärmeiden aerodynamiikasta. Mutkikkaiden siipikalvojen rakenteissa hämmästyttävää on se, että ne eivät ole mitään passiivisia räpylöitä; ne koostuvat tietysti ihosta ja verisuonista, mutta sisältävät myös lihassäikeitä.

Miten tähän samaan hautausmaahan päätyi ja muumioitui samanaikaisesti kasveja, simpukoita, äyriäisiä, piikkinahkaisia, hyönteisiä, nilviäisiä, huokoseläimiä, hämähäkkejä, panssarikaloja, viuhkaeväkalaja, haita, rauskuja, varsieväkalaja, lentoliskoja, dinosauruksia, kilpikonnia ja krokotiileja?

Martill D.M. The Medusa effect: instantaneous fossilization. *Geology Today* 1989,5;6:201-5. Davis P.G. Geological miracles. *Nature* 1992,355:218.

Eräitä muita suuria fossiiliesiintymiä

Grand Canyonin alueella levittäytyvä Red Wall Limestone-sedimentti on ainakin 30 000 km²:n laajuinen kalkkikivikerrostuma, jonka tilavuudeksi on arvioitu sata kuutiokilometriä. Noin kaksimetriseen kalkkikivikerrokseen on hautautunut miljardeja oikosarvisia yhdessä muiden merieläinten kanssa.

Kheopsin suuri pyramidi ja Sfinksi on rakennettu kalkkikivestä, joka sisältää kuorellisten merieläinten fossiileja. On arvioitu, että fossiilien osuus kiven aineosista on noin 40 %, ja että monet fossiilit ovat ehjiä ja hyväkuntoisia. Valtaosa on nummulitteja eli kolikon muotoisia kuorellisia alkueliöitä, mutta joukossa on myös merisiiliä, meritähtiä ja hietadollareita.¹³

Chicagon lähellä sijaitsevasta, Mazon Creek'n kivihiilikenttiin liittyvästä saviliuske-esiintymästä on kaivettu yli 100 000 fossiilia, jotka edustavat ainakin 400 lajia. Näihin kuuluu mm. saniaisia, hyönteisiä, skorpioneja ja nelijalkaisia selkärangaisia yhdessä meduusojen, nilviäisten, äyriäisten ja kalojen kanssa. Jopa monien pehmytkudokset ovat hyvin säilyneitä. (Mazon Creek'stä enemmän seuraavassa luvussa.)

Wyomingin osavaltion (USA) laajaan Green River-esiintymään on fossilisoitunut mm. alligaattoreita, kilpikonnaa, äyriäisiä, hyönteisiä, lintuja, nisäkkäitä, nilviäisiä, palmunlehtiä ja kaloja. Palmujen lehdet ovat jopa yli kaksimetrisiä. Kaloista mainittakoon sillit, syvänmeren ahvenet, turpat (särkikala), hauki ja luuhauki.

Tasmanian pohjoisrannikolla sijaitsee Fossil Bluff (bluff ei tarkoita tässä hämäystä, vaan äkkijyrkkää kallionseinämää). Sinne on hautautunut tuhansia särkyneitä merieläinten fossiileja kuten koralleja, nauhakoralleja, kaksikuorisimpukoita ja etanoita hammasvalaan ja opossumin kera.

Englannin valkoiset liitukalliot tuli jo mainittua. Nehän koostuvat pääosiltaan biljoonista/triljoonista mikroskooppisten merieliöiden kalkkikuorista, mutta joukossa on melko runsaasti myös suurempia fossiileja kuten ammoniitteja. Esiintymä siis jatkuu Euroopan halki Lähi-itään ja Atlantin takaiseen keskilänteen.

Miljoonia erinomaisessa kunnossa olevia meduusafossiileja (*Mawsonites spriggi*) löytyy Etelä-Australiasta (Flinders Ranges) erästä noin tuhannen neliökilometrin laajuisesta hiekkakivikerrostumasta.

Nämä kuusi viimeisintä esimerkkiä on poimittu Andrew Snelling'n artikkelista "The World's a Graveyard", *Answers* 2008,3;2:76-79. Artikkelin mukaan tällaisia fossiilisia suurhautausmaita on raportoitu kirjallisuudessa useita satoja ympäri maailman. Yhdeksi hyväksi "hautausmaakirjaksi" Snelling mainitsee teoksen nimeltä *Exceptional Fossil Preservation: A Unique View on the Evolution of Marine Life*. Bottjer D, Etter W, Hagadorn J, and Tang C. Columbia University Press, New York 2002.

Myös Whitcomb ja Morris kuvaavat eräitä muinaishautausmaita maailmankuuluksi tullessaan teoksessaan *The Genesis Flood*. (Darwinisteille kirja tuli epämiellyttävänä yllätyksenä. Onnekseen he löysivät siitä sentään pari virhettä, joilla he, kuten Prothero, ovatkin sitten herkutelleet viimeiset 50 vuotta. Kirja oli joka tapauksessa merkkiteos muutamista virheistään huolimatta ja edelleenkin lukemisen arvoinen.)

Muutamia otteita Whitcombin ja Morrisin kuvaamista suurista fossiiliesiintymistä:

Saksan Geiseltal tuli mainittua jo ykkösosassa, jossa oli puhetta orgaanisista fossiileista. Eoseenikautiseksi luokiteltu esiintymä on ligniittiä eli ruskohiiltä, jota 1950-luvulla tutkivat mm. ruotsalainen botanisti Heribert Nilsson sekä amerikkalainen paleontologi Newell. Geiseltalin fossiilisto on "täydellinen sekoitus" kasveja ja hyönteisiä maapallon *kaikilta* ilmastovyöhykkeiltä; kasvi- ja eläinfossiilit edustavat kaikkia maantieteellisiä alueita. Newellin mukaan paikasta on löytynyt yli 6 000 selkärangaisfossiilia sekä suuret määrät hyönteisiä, nilviäisiä ja kasveja. Hän kirjoittaa, että kovakuoriaisten, kalojen, sammakkoeläinten,

nisäkkäiden ja lintujen vatsalaukkujen sisällöistä voitiin päätellä niiden ravintotottumukset (s. 159 – 160, jossa viite: Newell N. O. Adequacy of the Fossil Record. *Journal of Paleontology*, Vol. 33, May 1959, p. 496, sekä Heribert-Nilsson N. *Synthetische Artbildung*, p. 1194 - 1195).

Sivulla 161 on valokuva Amerikan luonnonhistorian museon kivilaatasta, joka on peräisin Nebraskan Agate Springs´n luuesiintymästä. Valokuva tuo mieleen ns. ”huolettoman miehen halkopinon”, jonka hintayksikkö on ”heittomotti”. Kyseessä on laaja-alainen kalkkikiviesiintymä, johon on pakkautunut sikin sokin luita, jotka kuuluvat mm. sarvikuonoille, kameleille, jättiläisvillioille ja ”eksoottisille eläimille”.

Eräessä Kalifornian Mioseenikauden saviliuske-esiintymässä saattaa olla yli miljardi 6 – 8 tuuman sillifossiilia noin 15 neliökilometrin alueella (s. 160, jossa viite Harry S. Ladd: Ecology, Paleontology and Stratigraphy. *Science*, Vol. 129, January 9, 1959, p. 72).

Florissant´n läheisyydessä, Koloradon osavaltiossa on vulkaanista materiaalia sisältävä saviliuske-esiintymä, joka on hyönteistutkijoiden aarreaitta, koska fossiilit ovat täydellisiä. Yhdestä pienestä kivilaatasta voi löytää useita hyönteisiä. Fossiilisten hyönteisten tutkijan, Manwellin, mukaan alue on ollut ”hyönteisten Pompeiji”. Useita satoja lajeja on löydetty. Hyönteisten lisäksi on löytynyt satoja kasvilajeja, makean veden kotiloita, kaloja ja hyvin säilyneitä lintuja (s. 157 – 158, jossa viite: Manwell R. D: An Insect Pompeii. *Scientific Monthly*. Vol 80, June 1955, p. 357 – 358).

Maailmassa on muitakin luuluolia kuin Pohjois-Espanjan Sima de los Huesos, josta oli puhetta ykkösosan luvussa ”Taru apinoista ja ihmisistä”. Eräs tällainen on Yhdysvaltain Marylandin osavaltion alueella sijaitseva *Cumberland Bone Cave*. Luolasta löytyy monien ilmastovyöhykkeiden ja maantieteellisten alueiden nisäkkäiden luita. Näitä ovat mm. ahma, harmaakarhu, antilooppi, napasika, tapiiri, maasika, kani, kojootti, jänis ja piisami. Muutaman kilometrin säteellä on useita muita luolia, mutta ne ovat tyhjiä. Yhteen luolaan on siis joutunut sekä arkisten että trooppisten alueiden nisäkkäitä (s. 158, jossa viite: Brother G. Nicholas: Recent Paleontological Discoveries from Cumberland Bone Cave, *Scientific Monthly*, May 1953, Vol. 76, p. 301).

Entä miten maapallon *kaikkien* ilmastovyöhykkeiden hyönteisiä on voinut joutua Baltian kuuluisiin meripihkaesiintymiin? Tämä askarrutti Heribert-Nilssonia. Hän kirjoittaa, että hyönteiset ovat erittäin hyvin säilyneitä ja edustavat nykyisiä lajeja, joten tiedetään varmasti, millä ilmastovyöhykkeillä ne elävät. Hänen mielestään ilmiön selittää vain maailmanlaajuinen tuhotulva, joka on kasannut samalle alueelle useiden ilmastovyöhykkeiden eläimiä. Nykyään tiedetäänkin, että meripihkaa voi syntyä vain poikkeusoloissa suolaisessa merivedessä (s. 158 – 159, jossa viite: Heribert-Nilsson: *Synthetische Artbildung*, p. 1195 – 1195).

Sisilian hiiltyneet virtahepokerrostumat ovat niin laajoja, että niitä on louhittu ja poltettu puuhiilen tapaan. Lisäksi fossiilisinä hautausmaina mainitaan ohimennen Kalliovuorten suuret nisäkäsfoosiiliesiintymät, Kalliovuorten ja Mustien Kukkuloiden (Black Hills) dinosaurukset, Gobin autiomaa ja Skotlannin devonikautiset kerrostumat (s. 160 – 161).

Oma lukunsa ovat arktisten alueiden lukemattomat jäätyneet mammutit ym. Luin 1980-luvulla Björn Kurténin *Kuinka mammutti pakastetaan*. – Ei vakuuttanut. Ilmiö on mysteeri. Kreationisteillakin on omia selityksiään, mutta en ole niihin kovin syvällisesti perehtynyt. Eläimet vaikuttavat joka tapauksessa kohdanneet yhtä äkillisen kuoleman kun kalat Brasilian Santa´ssa, mutta hiyisemmän.

Siperiasta ja Alaskasta löytyy kaikenkuntoisia jäätyneitä kasveja ja eläimiä, kokonaisina tai moniin kappaleisiin revittyinä. Liha voi olla tuoretta, hieman pilaantunutta tai kokonaan mädäntynyttä. Mammuttien lisäksi Keski-Alaskasta on löytynyt susia, karhuja, mäyriä, ilveksiä, sapelihammaskissoja, saiga-antilooppeja, kameleita, biisoneita, lampaita, jakki- ja myskihärkiä, jaguaareja, mastodontteja, hevosia, hirviä, karibuja, maalaiskiaisia ja jyrsojia. Pohjois-Siperian saarilta on löytynyt villasarvikuonoja, napakettuja, tiikereitä, saiga-antilooppeja, karhuja, hevosia, myskihärkiä, poroja, ahmoja jne. Jotkut Siperian rannikon saaret vaikuttavat koostuvan pelkäästä fossiilimassasta, jossa on yhteen pakkautuneina elefanttien ja muiden nisäkkäiden fossiileja yhdessä murskaantuneiden kasvi- ja puufossiilien kanssa. Osa puista on trooppisia lajeja (Whitcomb, Morris, s. 156 ja 288 – 291).

Pari muuta kiinnostavaa fossiililöytöä:

Maapiki eli luonnonasfaltti voi säilöä fossiileja, jos öljylähde tihkuu pintaan maaperän halkeamien kautta. Ensimmäinen kirjattu havainto löytyy Vahasta Testamentista: Sodoman ja Gomorran kuninkaat pakenivat Sinearin kuninkaan Amrafelin eli Hammurabin* ja hänen liittolaistensa joukkoja Siddimin laaksoon. Laakso oli kuitenkin täynnä maaöljykuoppia, joihin kuninkaat Bera ja Birsa sekä heidän miehiään vajosi. Pelastuneet pakenivat vuorille (1. Moos. 14:1-10).

*Cooper 2, s. 87 – 90.

Pintaan tihkuneita maaöljyesiintymiä on mm. Iranissa, Venäjällä, Puolassa, Etelä-Amerikassa ja Yhdysvalloissa. Fossiiliensa puolesta kuuluisimpia lienevät Los Angelesin ”tervakuopat”, *La Brea Pits*, joihin on hautautunut kymmeniä tuhansia sekä sukupuuttoon kuolleiden että vielä elävien eläinten lajitovereita. Kuopista löytyy runsaasti ennen kaikkea pleistoseenikauden megafaunaa kuten Amerikan kameleja, mastodontteja ja mammutteja, mutta ennen kaikkea petoeläimiä kuten karhuja ja kissaeläimiä. Eräs niistä on *Smilodon*, sapelihammaskissoista suurin. Esim. Haines (ja moni muu kuten Wikipedia) selittää fossiileja siten, että ”alue oli upottavaa suota, johon peurojen kaltaiset suuret nisäkkäät jäivät joskus jumiin”. Ne houkuttelivat paikalle sapelihammaskissoja, jotka vuorostaan jäivät jumiin jne. (s. 188).

Tämä on kuitenkin huono selitys: eläimet yleensä tietävät ja aistivat, että suo ja maapiki upottavat ja pyrkivät välttämään niitä. Monet kuopat ovat lisäksi liian ahtaita kuten kuoppa numero 36, joka on vain noin metrin läpimittainen. Silti niistä löytyy tiiviisti pakkautuneita, toistensa lomiin ”lukkiutuneita” (engl. *interlocking*) suurten eläinten irtirevenneiden raajojen luita ja syöksyhampaita. Joidenkin lomissa on veden kuljettamia sedimenttejä ja pyörityneitä kiviä. Kairaukset ovat paljastaneet, että tervakuoppia ympäröi neljä virtaavan veden kasaamaa sedimenttikerrostumaa (savea, soraa ja hiekkaa). Merkit viittaavat siihen, että eläimet eivät ole vajonneet maapikeen elävinä, vaan ovat ajautuneet sinne hukkuneina ja mutavirtojen murjomina. Tulvat ovat luultavasti liittyneet jääkauden päättymiseen. Geologien Timothy Clareyn ja John Morrisin mukaan tulvat ovat todennäköisesti aiheutuneet mannerjään nopeasta sulamisesta ja viereisen Santa Monica-vuoriston jääkauden jälkeisestä epävakaudesta.³⁵ Tällöin vuoristo todennäköisesti kohosi, maa järjisi, tapahtui mutavyöryjä ja sulamisvesiä täynnä ollut joki hakeutui äkisti uuteen uomaan.

Silti ”virallinen taho” (kuten fossiileja esittelevä Page Museum) selittää fossiileja siten, että kymmenien tuhansien vuosien saatossa varomattomia eläimiä (usein hyvin suurikokoisia) vajosi kokonaisina näihin melko pieniin tervakuoppiin. Outoa näissä on se, että petoeläimiä on paljon enemmän kuin saaliseläimiä kuin myös se, että fossiilien joukossa on lintujakin. Lisäksi ainakin puolittainen ihmisen ja kesyn koiran

luuranko sekä joitain ihmisen valmistamia esineitä on löytynyt.³⁶ Esim. Wikipedia ei kelpuuta lähdeluetteloonsa Woodwardin ja Marcusin tutkimusta vuodelta 1973, jossa he kyseenalaistavat uniformitaristisen selityksen.³⁷ (Kreationismivastaisuudesta tunnettu Wikipedia ei ymmärrettävistä syistä mielellään kerro tällaisista tutkimuksista. – Jos tulvateoria hyväksyttäisiin La Brea fossiilisen hautausmaan selitysmalliksi, se täytyisi kelpuuttaa montaa muutakin tutkittua joukkohautaa koskevaksi.)

Quttinirpaaq'n "kansallispuistosta" Kanadasta, vajaan 8 astetta magneettisesta pohjoisnavasta etelään, löytyi vuonna 2010 pirstoutuneita, mutta muuten hyvin säilyneitä puita ja lehtiä jäätikön alta (mäntyjä, kuusia ja koivuja). Löydön tehneiden mukaan puu paloi hyvin ja lehtien rakenteet olivat selvästi havaittavissa. Lehdet vaikuttivat tuoreilta, mutta muuten puut olivat samankaltaisia kuin mikä tahansa metsästä löytyvä kuivunut puu. Mitään kivetymiseen viittaavaa niissä ei ollut havaittavissa. Iäksi arvioitiin 2 – 12 miljoonaa vuotta. Arvio perustui siihen, että siitepölyä ei löytynyt ja että näin pohjoisesta metsien on "tiedetty" hävinneen kaksi miljoonaa vuotta sitten.¹⁴

Kivihiilikenttien synty edellyttää suurta mullistusta, ei pitkiä aikoja, ei soita eikä turvetta

"Sualueille ja mataliin vesistöihin kerääntyi kuollutta kasviainesta. Hiekka ja savi peittivät maatuvan kasviaineksen, joka kovan paineen alla puristui kivihiileksi. Maapallon kivihiilivarat ovat peräisin sanikkaisten valtakaudelta noin 300 miljoonan vuoden takaa" (BIOS 1, kuvateksti sivulla 102).

"Osa metsistä hautautui lietteen alle, jolloin puut hiiltäytyivät. Maapallon tärkeimmät kivihiiliesiintymät ovat syntyneet juuri kivihiilikaudella kasvaneista sanikkaismetsistä" (KOULUN BIOLOGIA 1, s. 43).

Kukaan ei ollut todistamassa kivihiilikenttien syntyä. Aihetodisteet ym. hypoteesia vastaan ovat kuitenkin niin vahvat ja lukuisat, että se olisi syytä hylätä: soiden turpeesta ei voinut syntyä kivihiiltä. Väittämää on syytä ruotia hieman yksityiskohtaisemmin:

Kivihiili* on tiivistynyttä ja hiiltynyttä kasvismassaa, joka on koostumukseltaan melkein puhdasta hiiltä. Vaikka kivihiili ei enää sisälläkään monia kasveille ominaisia alkuaineita kuten happea, on kasvien alkuperäinen sekä makroskooppinen että mikroskooppinen *rakennekuvio* usein säilynyt lähes täydellisesti. Usein kivihiili on rakenteeltaan laminaarista siten, että eri raidat ovat hieman eri sävyisiä ja hiilen murikasta voi irrotella ohuita levyjä kuten kissankullasta.

*Kivihiilellä tarkoitetaan ns. mustaa hiiltä. Ruskohiili on hieman vähemmän "jalostunutta" sisältäen hiiltä vain noin 50 - 75 %. Gummeruksen tietosanakirjan mukaan se on paineen vaikutuksesta puristunutta turvetta.

Kivihiilikentät eivät kuitenkaan muodostu pelkästä hiilestä, vaan niiden seassa on suuret määrät, jopa 80 % mitä erilaisempaa sedimenttiä fossiileineen. Kivihiiliesiintymille tyypillistä ovat monet, jopa kymmenet päällekkäiset, usein vaakasuorat kerrostumat ja juonteet, joiden välissä on erilaisia virtaavan veden kasaamia sedimenttikerrostumia kuten hiekka-, kalkki- ja liitukiveä tai pelkkää hiekkaa, karkeaa kivistä soraa, hiesua tai savea. Yhden kerroksen paksuus on yleensä muutamasta sentistä reiluun metriin, mutta joskus kerroksen paksuus voi olla kymmeniä metrejä. Yhdysvaltojen Länsi-Virginian kivihiiliesiintymissä näitä päällekkäisiä kerrostumia voi olla jopa toista sataa. Näille hiilijuonteille on ominaista, että usein ne *haarautuvat* kahdeksi erilliseksi juonteeksi, joiden väliin on kiilautunut esim. hiekkakiveä. Monissa läntisen

Euroopan esiintymissä hiilikerrokset muodostavat ikään kuin Z-kirjaimen muotoisia rakennelmia, joissa viisto osa lävistää kahden horisontaalisen kerroksen välissä olevan muun sedimentin. Myös pystysuorat, jopa yli 20-metriset hiiltyneet tai kivettyneet puunrungot saattavat lävistää useita hiilijuonteita ja muita kerrostumia, siten että alemman kerroksen iäksi on evoluution mitta-asteikolla arvioitu satojatuhansia tai jopa miljoona vuotta enemmän kuin ylemmän. Esim. Joggins´n kivihiilesiintymässä Nova Scotiassa (Kanada) pystyyn hiiltyneitä puunrunkoja on 750 metriä paksussa kerrostumassa 20 tasossa.¹⁵ Näissä katkenneissa rungoissa *ei ole kantoja eikä juuria* eli ne eivät edusta *in situ** ekosysteemiä; niiden on täytynyt kulkeutua jostain muualta. Niissä ei myöskään koskaan ole latvoja. Joskus taas kivettyneet rungot ikään kuin "kasvavat" hiilikerrostumien päällä tunkeutuen niiden sisään metrin tai pari. Rungot eivät aina ole pystysuorassa, vaan joskus melkein missä kulmassa tahansa – joskus ylösalaisin. Joskus yhden rungon yläosaan liittyy toinen pystysuora runko.

**In situ* on latinankielinen termi ja tarkoittaa jotain, joka kasvaa, tai joka on löytynyt samasta paikasta kuin missä se on syntynytkin. Kivihiihikenttien pystyjen puufossiilien tapaan monet muutkin fossiilit kuten dinosaurukset, eivät vaikuta olevan *in situ*, vaan "*ex situ*" fossiileja eli joltain muulta alueelta lopulliseen hautaansa kulkeutuneita.

Hiekkakivi tai muu sedimentti voi siis muodostaa jopa 80 % kivihiihtä sisältävien kerrostumien kokonaistilavuudesta. Usein ne sisältävät merieläinten, mutta joskus myös makean veden tai maaeläinten fossiileja. *Hiilikerrostuman raja muuhun sedimenttiin on aina terävä*; mitään hiilen vähittäistä muuttumista esim. hiekkakiveksi ei ole tavattu. Hiilijuonteiden sisältä löytyy usein suuria veden kuljettamia ja pyöristämiä siirtolohkareita (joskus myös meri- tai maaeläinten fossiileja). Esim. eräästä Länsi-Virginian hiilikaivoksesta löytyneet 5 - 70 kilon murikat olivat koostumukseltaan basalttia ja metamorfista kiveä, jota ko. alueella ei esiinny (Snelling, s. 555). Samoissa kaivoksissa välittömästi hiilikerroksen päältä saattaa löytyä soraa ja valtavia hiiltymättömiä puiden kantoja ja juuria. Työläisiä on kuollut, kun näitä kantoja on pudonnut heidän päälleen kaivoksen katosta.

Usein hiilijuonteiden välittömästä läheisyydestä löytyy ns. "hiilipalloja". Ne ovat ympäröivän sedimentin sisään kivettyneitä ja erittäin hyvin säilyneistä kasvi- ja eläinfossiileista muodostuneita tiiviitä pallomaisia muodostelmia. Niiden sementoitunut mineraaliaines on sellaista, että sitä voi syntyä vain suolavedessä. Niiden tavallisimmat eläin-fossiilit ovat sienieläimiä, koralleja, lonkerojalkaisia, nilviäisiä ja niveljalkaisia (Snelling, s. 555).

On arvioitu, että metrin paksuisen hiilikerrostuman muodostumiseen on tarvittu 4 - 6 metrin paksuudelta tuoretta kasvimaata. Ei ole harvinaista, että jotkut kerrostumat muodostuvat pelkästään tietyistä kasvien osista kuten kaarnasta tai lehdistä. Esim. Nova Scotian Joggins´n 56 esiintymästä ainakin kaksi on muodostunut melkein yksinomaan lehdistä.

Hiilikenttiä esiintyy kaikkialla Huippuvuorilta Antarktikselle. Pelkästään Yhdysvaltojen kivihiihivarannoiksi on arvioitu yli 7,5 biljoonaa (10¹²) tonnia. Maapallon kivihiihikenttien syntymiseen on siis tarvittu mielikuvituksellinen määrä tuoretta kasvimaata; edes maailman kaikki nykyiset metsävarat eivät niihin riittäisi. Kivihiihikentät eivät ole ns. "kivihiihikaudelle" mitenkään tyypillisiä, vaan niitä löytyy myös kaikista kivihiihikauden yläpuolisista kerrostumista ainakin Mioseenikaudelle (24 - 7 miljoonaa vuotta sitten) saakka. Vaikka hiilikerrostumat ovat usein ohuita, niiden horisontaalinen ulottuvuus saattaa olla valtava. Esim. erään Yhdysvaltojen keski- ja itäosien kerrostuman pinta-alaksi on arvioitu 260 000 km² (Snelling, s. 551). Kivihiihikentät eivät siis edusta mitään omaa, itsenäistä, johonkin tiettyyn aikakauteen tai maantieteelliseen

alueeseen liittyvää geologista järjestelmää, vaan monien muiden joukossa ne ovat vain yksi osa ns. geologista kerrossarjaa.

Kivihiihkerrostumat ovat askarruttaneet tutkijoita ainakin 1800-luvun alkupuolelta lähtien. Käsitteen ”kivihiihkausi” lanseerasivat ensimmäisenä englantilaiset geologit, Conybeare ja Phillips eräässä artikkelissaan vuonna 1822. Heille, niin kuin heidän seuraajillekin aina näihin päiviin saakka, kivihiihesiintymät, ja erikoisesti niiden synty, olivat arvoitus. Näin siksi, että uniformitarismin isät, ”geologit” James Hutton ja Charles Lyell, olivat saaneet heidät vakuuttuneiksi ideastaan ”nykyisyys on avain menneisyyteen”; maapallon geologisen menneisyyden tapahtumat eivät ole mitenkään poikenneet siitä geologisesta ”hiljaiselosta”, josta maailma nyt nauttii. Niinpä hiihkeittenkin synty piti yrittää selittää nykymaailman ilmiöillä, sillä että *pitkien aikojen kuluessa* suot ja niiden turve ovat vähitellen muuttuneet kivihiiheksi. Kivihiihkeitten eräät kummallisuudet tuovat mieleen Burgess’in oudot fossiilit:

Vuonna 1909 Brittiläisen Kolumbian (Kanada) Burgess’in Kambriakauden saviliuske kerrostumista löytyi outoja fossiileja. Ne vaikuttivat selvästi olevan joidenkin muinaisten eliöiden kivettyneitä jäännöksiä. Ne olivat kuitenkin niin eriskummallisia, että ne unohdettiin erään luonnontieteellisen museon laatikoihin, koska kukaan ei ymmärtänyt niitä. Vasta 1970-luvulla paleontologian opiskelija Simon Conway Morris kiinnostui niistä. Hän teki merkittävän ja oikeaksi osoittautuneen otaksuman: outojen ja pienikokoisten eliöiden jäänteiksi luullut fossiilit ovatkin joidenkin suurempien eläinten toisistaan irti revenneitä ja kivettyneitä ruumiinosia! Hän alkoi rekonstruoida niitä ja näin oudot löydöt saivat selityksensä. Mutta rekonstruktioiden synnyttämät otukset eivät nekään sopineet inhimillisen mielikuvituksen rajoihin: *Anomalocaris*, *Hallucigenia*, *Dinomischus*, *Ottoaia* jne. edustavat kaikki sukupuuttoon kuolleita olioita, taruolentoja, joille nykymaailmasta ei löydy edes kaukaisia sukulaisia. Kambriakauden kerrostumiin nämä monimutkaiset otukset ilmestyvät yhtäkkiä kuin tyhjältä, täysin kehittyneinä vain kadotakseen yhtä salaperäisesti menneen maailman hämärään.

Kivihiihkeitten varhaistutkimukset muistuttavat Burgessin fossiilien historiaa. Kivihiihkestä tiedettiin tietysti sen verran, että se koostuu hiihtyneiden kasvien jäänteistä. 1800-luvun geologit yrittivät selvittää, miten ja minkälaisista kasveista kivihiihkeität olivat syntyneet. Vaikka kivihiihtä oli niin paljon, Euroopan ja Pohjois-Amerikan kivihiihen monotonisuus eli lajien niukkuus askarrutti heitä. Huttonia mukaillen oletettiin, että näin suurten esiintymien on täytynyt syntyä trooppisten soiden turpeen tiivistymisen ja hiihtymisen seurauksena. Trooppisilla soilla olisi kuitenkin pitänyt olla rikas kasvi- ja eläinfauna, eikä vain muutamaa lajia, joista kivihiihi näytti muodostuneen. Eräs mystinen kasvi oli *Stigmaria**, jonka suorasta rungosta sojotti kohtisuoraan ulos kaikkiin suuntiin noin lyijykynän paksuisia ja jopa puolen metrin pituisia suoraa oksia. Nämä stigmariat muodostivat oman yksilajisen kerroksen, joka sijaitsi heti varsinaisen *hiihkerrostuman* alla sekoittuneena kivettyneeseen mutaan. Yläpuolelta löytyi usein ikään kuin katkenneiden puiden hiihtyneitä runkoja. Eräs suurta puumaista liekoa muistuttava sai nimen *Sigillaria*. Lisäksi osa kerrostumista näytti muodostuneen tuntemattomista, pienemmistä kasveista.

**Stigmaria* tulee latinan kielen sanasta *stigma*, joka tarkoittaa haavaumaa, pistosreikää, polttomerkkiä tai arpea. Stigmarioissa oli usein havaittavissa ”arpia” eli kasvuaikana irronneiden vanhojen ”oksien” jälkiä.

Sigillaria ja stigmarian ongelma näytti ratkenneen 1840-luvulla kun Binney löysi uuden fossiilin: liekomaisen puunrungon juurineen (= *sigillaria* + *stigmaria*). *Stigmaria* ei siis ollut erillinen kasvi, vaan

liekokuun juuristo. Sen jälkeen stigmariaa löytyi liittyneenä erääseen toiseenkin, kovin erilaiseen ja erikokoiseen puumaiseen liekokasviin, lajinimeltään *Lepidodendron*. Sittenkin eräiden muidenkin lieko- ja suomupuiden osalta on tehty samanlaisia juurilöytöjä. Nämä puut ja niiden juuret, stigmariat vaikuttivat olleen joko onttoja tai niiden sisusta oli koostunut hyvin löysästä huokoisesta aineksesta. Näin siksi, että niiden hiiltymät voivat ovat hyvin ohuita ja litistyneitä, mutta ja joskus niiden sisus muodostaa erillisen, ikään kuin kipsivalun. Valusta voi löytyä merieläinten, kuten putkimatojen fossiileja, joista tavallisin on vieläkin elävä *Spirorbis*. Joskus niistä on löytynyt jopa matelijoiden fossiileja. Stigmarian ontosta pääjuuresta kasvoi siis säteittäin kaikkiin suuntiin sivujuuria kuin harjaksia pulloharjasta. Tällaisina ne olivat täysin erilaisia kuin maakasvien juuret ja osa sivujuuristakin oli onttoja. Niistä puuttuivat myös maakasvien juurikarvat ja juurien hunttu. Myös pienempien kasvifossiilien arvoitus selvisi kun huomattiin, että ne ovatkin puiden rungoista irronneiden kuorien ja kaarnojen paloja.

Kun hiilikerrostumien alle mutaan kivettyneet stigmariat osoittautuivat niiden yllä kasvaneiden puiden juuriksi, antoi se lisäpontta uniformitaristien suo/turve-hypoteesille. Se ei kuitenkaan ratkaissut kaikkia ongelmia. Stigmariakspertti C.W. Williamson kirjoitti monografiassaan vuonna 1887: ”Miksi nämä juuret ovat usein niin vaurioituneen ja murtuneen näköisiä, on kysymys, johon ei ole olemassa helppoa vastausta.”¹⁶ Lesquereux kirjoitti vuonna 1880: ”Jokainen hiilikenttiä tutkinut geologi tietää, että usein hiilikerrostuman pohjalta löytyy stigmariaa sisältäviä savikerrostumia. Koska *stigmaria* (juuri) liittyy aina tietyn tyyppiseen savimateriaaliin ilman merkkiäkään *sigillariasta* (runko), oletetaan, että savi oli alun perin pehmeää mutaa, jossa hiilikenttien päämassan muodostava sigillaria sai alkunsa itiöistä, jotka ensin muodostivat juuriston, stigmarian ja vasta sitten varsinaisen puuosan... Mutta miten selittää se tosiasia, että näistä stigmaria-kerrostumista ei löydy lainkaan itse puuta?”* Myöhemmin kuitenkin havaittiin, että joskus yläpuolella olevat puunrungot sojottivatkin alas stigmaria-kerrokseen saakka. Tämän sanottiin olevan *prima facie*-näyttö siitä, että kyseessä on hiiltynyt *in situ* ekosysteemi.

Charles Lyell ja J.W. Dawson tekivät 1800-luvun puolivälissä useita tutkimusmatkoja Nova Scotian hiilikentille. Heidän mielestään stigmariat olivat lopullinen todiste (definitive proof) siitä, että kivihillen muodostanut kasvisto oli kasvanut paikan päällä, että kyseessä oli *in situ* ekosysteemi.¹⁷ Sama alue tutkittiin kuitenkin uudelleen 125 vuotta myöhemmin. Tällöin Rupken työryhmän johtopäätös oli päinvastainen: kyseessä ei voinut olla *in situ* ekosysteemi. Rupke perusteli kantaansa neljällä havainnolla: 1) Stigmarioista löytyi vain paloja, ei kokonaisia juuristoja, eivätkä ne juuri koskaan liittyneet runkoihin. 2) Stigmarioiden pituusakselit osoittivat samaan suuntaan, joka on selvä viite siitä, että asetelma on syntynyt virtaavan veden vaikutuksesta. 3) Stigmarioiden sisälle kerääntynyt sedimentti oli erilaista kuin niitä ympäröivä sedimentti. 4) Paikkapaikoin stigmariat esiintyivät useissa horisontaaleissa kerrostumissa samalla kun pystysuorat lepidofyittien rungot läpäisivät kaikki kerrostumat.¹⁸

Joskus stigmaria-kerroksen yläpuolelle on hiiltynyt muidenkin lajien edustajia kuin stigmarian omaa lajia, lieko- ja suomupuita: saniaisia, siemensaniaisia, jättiläismäisiä kortteita ja *Cordaites*-suvun havupuita. Niidenkin juurien olisi pitänyt kasvaa stigmaria-kerroksessa, mutta niitä ei löydy. Snellingin mukaan Euroopan ja Pohjois-Amerikan myöhäisen kivihilikauden hiiltä synnyttäneet metsät eivät voineet olla kiinteään maahan juurtuneita ekosysteemejä, eikä niiden pohjalla sijaitseva stigmaria-kerros ole fossilisoitunutta maaperää kuten kivettyntä mutaa vaan virtaavan veden kerrostamaa sedimenttiä. 1800-luvun alussa tosin vaikutti siltä, että pohjakerros oli kivettyntä suomutaa. Myöhemmin on kuitenkin käynyt ilmi, että *stigmaria-kerrokset edustavat käytännössä melkein kaikkia tunnettuja merellisiä sedimenttejä*: Joskus stigmaria on laminoitunutta hiesua, joskus puhdasta hiekka- tai liitukiveä, joskus hiesu

muutaman kilometrin jälkeen muuttuu karkeaksi hiekaksi jne. Joskus stigmaria-kerros puuttuu kokonaan ja kivihiihen alla on pelkkää graniittia. Ja joskus stigmaria sijaitseekin hiilikerrostumien päällä! Erittäin hyvin säilynyttä stigmariaa on löytynyt myös yllämainituista hiilipalloista, joista on saatu tarkkaa tietoa sen anatomiasta. Stigmaria-kerrosten kemia vaihtelee suuresti: Joskus se on neutraalia, joskus erittäin hapanta tai erittäin emäksistä, joskus köyhää, joskus ravinnerikasta. Miten somu- ja liekopuiden juuret voisivat menestyä näin vaihtelevissa oloissa? Joskus stigmarian seassa on merieläinten fossiileja. Miten merieläimiä olisi päässyt soilla kasvavien puiden juurten sekaan?

Euroopan ja Pohjois-Amerikan hiilikentät on luokiteltu pääosin myöhäis-kivihiihikautisiksi, mutta Yhdysvaltain länsiosissa on myös nuorempia kenttiä. Intiassa ja eteläisellä pallonpuoliskolla niitä vastaavat Gondwana-kentiksi kutsutut permikautiset esiintymät. Niiden alla ei ole stigmaria-kerrostumia ja ne ovat pääosiltaan muodostuneet tuntemattomien kasvien lehdistä, joista käytetään nimitystä *Glossopteris*. (Lehdet ovat ikään kuin kielen muotoisia, josta nimi, sillä latinassa *glosso* tarkoittaa kieltä.) Kukaan ei tiedä, minkälaisesta kasvista lehdet ovat peräisin, sillä jokin on riipinyt ne irti - tosin muutama hento varpu, jossa on ollut pari lehteä, on löydetty. S. E. Hollingsworth kirjoitti Intian Gondwana-kenttien kasvillisuuden alkuperästä *Quarterly Journal of the Geological Society of London*-tiedelehdessä vuonna 1962 (118: 13): "Kasvillisuuden on katsottava olevan peräisin veden kuljettamista lautoista."

Suurin osa Pohjois-Amerikan ja Euroopan kivihiihikentistä on muodostunut sellaisten puiden ja kasvien jäänteistä, jotka eivät kasva soilla, tai menestyvät siellä huonosti jääden kitukasvuiksi. Sama koskee myös eräitä Australian ja Euroopan *ruskohliesiintymiä*; ne ovat muodostuneet puista, joita ei yleensä kasva soilla. Ruskohiili on pääosin havupuuta, mutta joskus mukana on kovaa lehtipuuta kuten tammea, saarnia tai pähkinäpuuta (Snelling, s. 561). "Mustahiilikenttien" vallitsevat lajit ovat somu- ja liekopuut sekä asiantuntijoiden mukaan kasvaneet soilla, vaan merissä, joissa ne muodostivat kelluvia metsiä. Ne olivat siis onttoja, keveitä puita, jotka kasvoivat jopa 45-metrin korkuiseksi ja juuret (stigmaria) kasvoivat vaakatasossa jopa 20 metrin päähän rungosta. Somu- ja liekopuut olivat harvalatvaisia päästään auringonvaloa runkoihin, jotka nekin, ja ilmeisesti myös juuret (?), pystyivät yhteyttämään (Scherer, Junker, s. 240-1). Lepidofyyttien kaltaisia piirteitä omaavat nykyään enää vain sellaiset pienet vesikasvit, jotka kasvavat vedenpinnalla.

Kaikki näissä kelluvissa metsissä kasvaneet lajit olivat kevytrakenteisia: lepidofyytit olivat juurista latvaan saakka onttoja, jättiläiskortteiden rungot olivat onttoja ja *Cordaites*-suvun havupuissa oli laaja ja kevyt ydin. Niiden juurien on täytynyt kasvaa stigmaria-kerroksen päälle muodostuneessa kompostissa tai turpeessa, koska niitä ei löydy stigmaria-kerrostumasta. Muinaisen maailman biomassan määrän on arvioitu olleen jopa satakertainen* nykyiseen verrattuna. Tämä saattaa selittyä osittain sillä, että myös merissä kasvoi metsiä.¹⁹ Kun ne tuhoutuivat, myös niistä riippuvainen eläinfauna tuhoutui. Tämä saattaa selittää osan ns. sukupuuttoalloista.

*Joidenkin mukaan ehkä kymmenkertainen, joka tapauksessa nykyistä selvästi suurempi. – Mikä muuten olisi elättänyt silloisen megafaunan, suuret dinosaurukset ym.?

BIOS 1:n sivulla 102 on siis kuvitteellinen sarjakuva hiilikenttien synnystä: sanikkaismetsä soistuu ja kuolleet puut peittyvät vähitellen veden kuljettamaan hiekkaan ja saveen. Kuvien osoittamalla tavalla voi syntyä jotain turpeenkaltaista, mutta ei kivihiihikenttiä eikä niihin liittyviä muita sedimenttejä. Turve ja kivihiihi ovat

jo rakenteeltaankin kovin erilaisia. Kivihillestä löytyy joskus kokonaisia kasveja vaikka useimmiten vain toisistaan irti revenneitä ja murskautuneita osia kuten kaarnaa, lehtiä, juuria ja runkoja. Kivihilli on siis eräänlaista karkeaa ja litistynyttä kasvisrouhetta. Lisäksi tämän rouheen erilaiset komponentit saattavat esiintyä omina puhtaina, "monorouheisina" kerrostuminaan siten, että niiden välissä voi olla liitukiveä, moreenia, hiesua tms. Turve sen sijaan on paljon hienojakoisempaa, hajonnutta kuihtuneiden kasvinosien "mössöä". Mistään maailman kolkasta ole tehty mitään siihen viittaavia havaintoja, että turpeesta olisi kehittymässä kivihiltä.²⁰

Jos kivihiltä syntyisi pikkuhiljaa soilla lehtien, varpujen yms. karikkeesta, siitä pitäisi löytyä *kuihtuneiden* tai *mädänneiden* lehtien jäänteitä. Näin ei kuitenkaan ole; kivihilikenttien kuten Mazon Creek'n lehtifossiilit ovat kauniita ja *täydellisen hyvin säilyneitä*.²¹ Ne ovat jopa tasaisempia ja litteämpiä kuin elävät lehdet. Mazon Creek, josta oli jo puhe, sijaitsee Illinoisissa, Chicagon lähellä. Sen kivihilikentiltä löytyy mm. pienten saniaisten, saniaispuiden ja sukupuuttoon kuolleiden jättiläispuiden lehtifossiileja. Jotta tällaisia kauniita fossiileja olisi voinut syntyä, niiden on täytynyt "vettyä" elävinä ja sen jälkeen melkein välittömästi hautautua. Mazon Creek'ssä ei juurikaan tavata kuihtuneista lehdistä syntyneitä fossiileja. Normaalisti, kun lehti repäistään irti, se alkaa välittömästi kuihtua. Kuitenkin, jos lehti pannaan heti, siis vielä elävänä veteen, se turpoaa ja paine sen sisällä kasvaa (engl. *turgor pressure*). Tällöin lehti *suoristuu* ja pinta tasaantuu. Tähän kuuluu ilmeisesti muutamia tunteja. Mutta jos kuollut lehti pannaan veteen, mitään ei tapahdu. Näin siksi, että sen solukalvot ovat hajonneet ja irtaantuneet soluseinistä. Ja jos ym. tavalla turvonnut ja suoristunut lehti pääsee kuivumaan, sekin vain kuihtuu, eikä muodosta kaunista fossiilia. Mazon Creek'n kivihilikentän täytyi siis syntyä hyvin nopeasti tulvavesien irtirepimistä ja kuljettamista, muta/hiekkavyöryjen hautaamista kasvilautoista. Kasvifossiilien lisäksi Mazon Creek'sta löytyy, kuten jo aikaisemmin tuli mainittua, myös monien eläinten fossiileja. Samanlaisia kivihilikenttiä löytyy muualtakin Yhdysvaltojen itäosista, Euroopasta ja läntisestä Aasiasta.

Yhdysvaltojen Länsi-Virginiassa sijaitsevien kivihilikenttien väitetään syntyneen muinaisen meren ranta-alueen soista. Epäilijöitä kuitenkin riittää: esiintymiä on satojen mailien alueella. Soiden olisi pitänyt kasvaa aivan tasaisessa maastossa juuri merenpinnan yläpuolella. Jos ne olisivat olleet parikin metriä ylempänä, ne olisivat kuivuneet, vähän alempana ne olisivat hukkuneet. Lisäksi suon pohjan olisi pitänyt vajota täsmälleen samaan tahtiin kun kasvien jäänteitä kertyi ja maaston olisi koko ajan pitänyt pysyä tasaisena. Entä mistä sinne ajautui jopa toista sataa sora/hiekkakerrostumaa, jotka sijaitsevat hiilikerrosten välissä? Hiekan seassa on paksuja irtirevenneitä puiden juuria, jotka vaikuttavat hyvin säilyneiltä - ne eivät siis ole hiiltyneet. Kerrostumat eivät läheskään aina ole horisontaalisia. Ne ovat tiivistä kiinni ylä- ja alapuolisissa kerrostumissa, eikä niissä ole havaittavissa merkkejä eroosiosta.

Miksi kivihilikentistä löytyneet, joskus kaikkiin suuntiin sojottavat puunrungot ovat usein kuoriutuneet paljaiksi, tyvet, oksat ja latvat katkeilleet kantojen, juurien, kaarnan ja lehtien muodostaessa ajoittain omia kerrostumiaan? Ainakaan suo/turve-hypoteesi ja Huttonin uniformitarismi eivät vaikuta hyvältä selitykseltä. Monien mielestä parempi selitys on se, että suurella nopeudella virtaavat vesimassat ovat raastaneet irti metsiä ja muuta kasvillisuutta murskaten ja kasaten niitä sekä kiviä, hiekkaa, savea ja mutaa laaksoihin ja notkelmiin, joihin ne ovat hautautuneet. Myrskyt ja tsunamit ovat saattaneet särkeä ja hukuttaa kelluvat metsät rannikkojen mutavyöryihin.²⁵ Näin on syntynyt äkillisesti suuri paine. Siihen liittyvä alkava

kompostoituminen tai mätäneminen ovat voineet nostaa lämpöä, jolloin kasvit ovat hiiltyneet. Kokeellisesti on monta kertaa osoitettu, että kivihiiiltä (kuten öljyäkin) voidaan valmistaa muutamassa viikossa tai kuukaudessa: pannaan sahanpurua, vettä ja jotain katalyyttiä kuten savea painekattilaan ja nostetaan lämpö 150 asteeseen. Näin saadaan ruskohiiltä. Nostetaan lämpötilaa ja tulee mustaa hiiltä. Hiili on valmista 1 - 9 kuukaudessa - aika ei ole tärkeää vaan *fysiikka ja prosessi*.²² Eikä kivihiilen synty vaadi edes kovin suuria paineita, jos lämpötila on riittävän korkea ja käytettävissä on katalyyttiä kuten vulkaanista savea eli kaoliittia, jota kivihielestä usein löytyykin. Sopivan katalyytin läsnä ollessa kivihiiiltä voikin syntyä jopa muutamassa tunnissa.²³ Raven totesi, että geologisella aikataululla mitattuna kivihiihikauden somu- ja liekopuut hävisivät yhdessä yössä.²⁴

Kivihiihikentät eivät ehkä olekaan satoja miljoonia vuosia vanhoja. Sitä vastaan puhuu paitsi se, että ne eivät tarvitse syntyäkseen vuosimiljoonia, myös se, että ei ole löydetty yhtään sellaista esiintymää, jossa ei olisi mitattavia määriä radiohiiltä, ¹⁴C. Radiohiilen puoliintumisaika on vain 5 730 vuotta. Se tarkoittaa sitä, että jos meillä olisi iso kasa puhdasta radiohiiltä, 250 000 vuoden kuluttua siinä tuskin olisi jäljellä yhtä ainuttakaan ¹⁴C-atomia. Kivihiilen ja öljyn säteilyä on yritetty selittää paitsi kontaminaatiolla, myös maankuoren radioaktiivisuuden synnyttämällä neutronisäteilyllä. Se on kuitenkin niin heikkoa, että se ei voi synnyttää mitattavia määriä radiohiiltä maankuoren harvoista typpi-atomeista. Hiilikaivostyöläiset kertovat, että usein kun pora pysäytetään, kuuluu siihenä ja pihinää. Tämä johtuu siitä, että huokoisen hiilen sisältä purkautuu korkean paineen alaista metaania, joka on herkästi räjähtävä kaasu. Maailmassa sattuukin vuosittain useita vakavia metaanin aiheuttamia hiilikaivosonnettomuuksia. Jos huokoisissa sedimenttikerrostumissa, jopa hiekassa ja moreenissa sijaitsevat kivihiihikentät olisivat miljoonia vuosia vanhoja, metaania olisi ehtinyt vuotaa ulos niin paljon, että sen aiheuttamia onnettomuuksia tuskin voisi enää tapahtua.

Sama koskee huokoisissa sedimenteissä sijaitsevien öljy- ja kaasukenttien paineita; Meksikonlahden kaltaista katastrofia tuskin olisi syntynyt ainakaan siinä mittakaavassa, jossa se vuonna 2010 koettiin, jos kenttä olisi miljoonien vuosien ikäinen. Chevron-yhtiö veloitettiin sadan miljoonan euron korvauksiin Brasilian rannikolla vuonna 2011 aiheuttamastaan öljyvuodosta. Yhtiö tunnusti, että se oli aliarvioinut öljylähteen paineen. Öljyä syntyä samoista raaka-aineista yhtä nopeasti kuin kivihiiiltä, mutta useimmiten se sisältää enemmän levää ja muuta planktonia. Jos riittävästi vettä pääsee puristumaan pois, syntyy kivihiiiltä, mutta jos ei, syntyy öljyä tai bitumia.

Dinosaurusten hämmästyttävät joukkohaudat

Dinosaurusten jäänteitä saattaa silloin tällöin löytyä yllä kuvatun kaltaisista fossiilisista hautausmaista, joissa jopa satoja erilaisia kasveja ja eläimiä on sulloutunut samaan loukkuun. Esimerkiksi Yhdysvaltain Utahin osavaltion alueelta löytyy suuria dinosaurusten hautuumaista (Dinosaur National Monument). Eräältä 15 x 50 m:n alalta on kaivettu yli 2 000 hirmuliskon luuta, jotka edustavat ainakin kymmentä eri lajia. Yhdessä niiden kanssa on hautautunut krokotiileja, kilpikonnaa, sammakkoja, liskoja ja simpukoita:

”Tämä kaivanto on dinosaurusten hautausmaa, ei paikka, missä ne menehtyivät. Suurin osa jäännöksistä todennäköisesti ajalehti itään päin juoksevan virran mukana kunnes ne ajautuivat matalalle hiekkasärkälle. Jotkut, kuten stegosaurukset, ovat saattaneet kulkeutua hyvinkin kaukaa lännen kuivemmilta alueilta. Ne ehkä hukkuivat yrittäessään kahlata sivujoen yli tai sitten vesimassat huuhtoivat ne pois tulvan aikana.

Jotkut soilla eläneet ovat saattaneet juuttua ja vajota tähän hiekkasärkkään, josta tuli niiden hauta kun taas jotkut toiset ovat saattaneet ajelehtia kilometrejä ennen kiinni juuttumistaan” (Good J.M. et al. *The Dinosaur Quarry*, US Government Printing Office 20, 1958. Sitaatti Snelling, s. 746).

Osa ym. esiintymän luista on hyvin kuluneita ja murtuneita, osa melko hyvin säilyneitä ja toisiinsa vielä niveltäviä luurangon osia. Niiden pituusakselit ovat selvästi suuntautuneet itä-kaakkoon ja ne ovat hautautuneet konglomeraattiseen hiekkakiveen. Sen on kuljettanut paikalle virtaus, jonka nopeudeksi on arvioitu 1 – 2 m/s (Snelling, s. 746 - 747).

Maailman tuhansien fossiilisten hautausmaiden joukossa dinosaurusten joukkohaudat ovat oma lukunsa. Tässä suhteessa ihmisten ja hirmuliskojen (mutta joskus eräiden muidenkin eläinten) viimeiset leposijat ovat usein samankaltaisia: Ihmisiä ei liene kovinkaan usein haudattu yhdessä esim. susien ja leijonien kanssa? Lähes aina ihmiset on haudattu samaan paikkaan yhdessä muiden ihmisten kanssa, oli sitten kyseessä tavallinen hautausmaa, tai jotkin punaisten khmerien tms. perustamat joukkohaudat. Samoin on dinosaurusten laita.

Sadat, elleivät tuhannet hirmuliskojen viimeiset leposijat ovat jo toista sataa vuotta herättäneet hämmästyttä sekä darwinististen että kreationististen tutkijoiden keskuudessa. Tyypillistä niille on niiden ”monotonisuus”. Tutkijat käyttävät niistä englanninkielisiä termejä ”monodominant bone bed” tai ”monospecific bone bed”. Joskus samaan paikkaan on hautautunut monenlaisia dinosauruksia, joskus vain yhtä lajia:

Vuonna 1878 Belgiasta löydettiin 31 täydellistä iguanodontin luurankoa.²⁶ Iguanodontti (*Iguanodon*) oli kaksijalkainen, noin kymmenmetriseksi kasvava kasvissyöjä, joka kuuluu ns. ankannokkaisiin dinosauruksiin.

Yhdysvaltain Uuden Meksikon Ghost Ranchin louhokselta löytyi vuonna 1889 tuhat yhteen kietoutunutta *Coelophysis* fossiilia. (*Coelophysis* oli kolmimetrinen teropodi eli petodinosaurus.) Oardin mukaan ne kaikki saivat surmansa samanaikaisesti. Haines'n mukaan ne kuolivat joko kuivuuteen tai äkillisen tulvan aiheuttaman mutavyöryn alle (s. 70). Eräät Montanan osavaltion esiintymät sisältävät lähinnä vain ankannokkaisia dinosauruksia, mutta hieman pohjoisempaa Albertasta saattaa löytyä sellaisia, joissa on vain sarvinaamasauruksia. Eräässä keskieurooppalaisessa haudassa lepää vain prosauropodeihin kuuluvia plateosauruksia. Ne olivat suurikokoisia kasvinsyöjiä ja kaikki ovat hautautuneet pystyasentoon ja kaikki ovat päättömiä! (Myös monissa muissa hautuumaissa on runsaasti suuria, mutta päättömiä kasvissyöjäsauropodeja). Erikoista on sekin, että samassa esiintymässä on myös kilpikonnia ja että kaikki ovat hautautuneet oikea kylki ylös. Vielä oudompaa on se, että samasta haudasta löytyy myös haiden jäänteitä.

Sitten vuoden 1927 Utahin osavaltion alueella sijaitsevasta Cleveland-Lloydin louhoksesta on kaivettu esiin 70 suurikokoista dinosaurusta, joista 44 on allosauruksia. (Allosaurus oli myöhäisen Jurakauden suurin maalla elävä petoeläin, ”Jurakauden leijona”). Koloradon Dry Mesa louhoksesta on löytynyt suuri joukko dinosaurusfossiileja, jotka kuuluvat 23 eri sukuun. Wyomingin osavaltion Dragon Grave (lohikäärmehauta) vaikuttaa olevan tuhansien ankannokkaisten dinosaurusten viimeinen leposija.

Montanan osavaltion erääseen myöhäisen liitukauden kerrostumaan (Two Medicins Formation), noin 2 x 0,5 km:n suuruiselle alueelle, on hautautunut vähintään 10 000 ankannokkaista dinosaurusta. Esiintymän pituusakseli on itä-länsi samoin kuin siinä olevien pitkien luiden suunta. Luut kuljettanut vesi on virrannut

itään siten, että kaikki pienet luunpalat ovat ahtautuneet esiintymän itäiseen päähän. Luut ovat muutenkin veden seulomia siten, että esim. jossain kohtaa on enimmäkseen vain sääriluita. Samanlainen virtaavan veden aikaansaama luiden järjestäytyminen on havaittavissa mm. eräässä Luoteis-Romaniassa olevassa esiintymässä, josta on löydetty noin 10 000 dinosaurusten luuta.

Albertan (Kanada) Red Deer joen rantapenkasta (BB43) löydettiin ensin 38 sarvinaamadinosaaruksen (*Centrosaurus*) luut. Eläinten uskotaan saaneen surmansa ”oudossa katastrofissa”. Currie (1981) arveli, että ne saattoivat hukkua ylittäessään tulvivaa jokea.²⁷ Myöhemmät tutkimukset ovat osoittaneet, että ne eivät kuitenkaan hukkuneet ja hautautuneet samaan paikkaan: Luut sijaitsevat yksittäisessä hiekkakivikerrostumassa, joka vaikuttaa sedimentoituneen 5 metriä syvään ja 60 metriä leveään kanavaan, jossa on ollut voimakas virtaus. Sen johdosta otusten pitkät luut ovat asettuneet virran suuntaisiksi. Suurin osa luista on murtunut ja niiden pinnat ovat jonkin verran naarmuuntuneet, mutta muuten hyväkuntoisia. Niissä ei ole juurikaan merkkejä pitkäaikaisesta ympäristölle altistumisesta (engl. *weathering*) eli kuivumisesta ja halkeilusta, kulumisesta, bakteerien, sienten, matojen, hyönteisten tai haaskansyöjien jäljistä tai fossiloitumisesta eli mineraaliaineksella korvautumisesta. Erikoista on se, että luut ovat isoja ja suurin osa siis murjottuja eli murtuneita ja lohkeilleita – pienet tai kevyet luut tai luunpalat puuttuvat lähes täysin. Poikasten luut vaikuttavat puuttuvan kokonaan. Ottaen huomioon luiden vähäisen abraasion eli naarmuuntumisen, vaikuttaa siltä, että paikka, jossa eläimet saivat surmansa, ei ole kovin kaukana niiden haudasta, BB43:sta. Myöhemmin samankaltainen esiintymä löytyi joen yläjuoksulta noin 400 metrin päästä. Ryan et al. arvelevat, että alueelle saattaa olla hautautunut jopa yli 10 000 sarvinaaman maalliset jäännökset. Hän muistuttaa, että eteläisen Albertan alueella on ainakin pari tusinaa samankaltaista centrosaurus-hautausmaata, ja että ne kaikki viittaavat eläinten kuolleen suurissa tulvissa.²⁸

Kiinan Shandongin maakunnan Zhuchengin esiintymästä on kaivettu 50 tonnia lohikäärmeiden luita sitten vuoden 1960. Joistain on ilmeisesti valmistettu lääkkeitä? Tässä yhteydessä lieneekin syytä muistuttaa lukijaa siitä, että sana ”fossiili” ei välttämättä tarkoita kivettyttä, vaikka niin yleisesti uskotaan:

”Fossiileja on syntynyt monella tavalla. Useimmiten ne ovat mineraaliaineksella korvautuneita eliöiden osia, kivettyymiä. Eliön pintarakenne on myös saattanut jättää tarkan painanteen ympäröivään maakerrokseen. Erittäin harvoin eliö sinänsä on saattanut säilyä mätänemättä maan uumenissa kuten esim. Siperian ikiroudasta löytyneet mammutin jäännökset” (Lukion biologia, WSOY 1972, s. 221, korostukset alkuperäisiä).

Tyypillistä näille dinosaurusten fossiileille on siis se, että luut *eivät* useinkaan ole kivettyneitä, tai jos ovat, fossilisaatio on vain lieväasteista. (Ja muistanette, että myös tuoreita luita ja pehmytkudoksia on löydetty.) Vaikuttaa siltä, että usein eläimet ovat ensin hautautuneet johonkin mutavyöryyn ja osa luista on alkanut fossilisoitua. Pian kuitenkin uusi tulva on pyyhkäissyt alueen yli ja huuhtonut pois vainajia peittäneen maa-aineksen. Sen jälkeen virta on vienyt mukanaan myös luut, joista suurin osa on virran pyörteissä särkynyt. Suurin osa murtuneista luista on kovin epätyypillisiä, ei esim. sellaisia, joita itse olen kirurgina tottunut näkemään – siis sellaisia, joita ainakin elävät ihmiset tapaavat saada: Esim. pitkä putkiluu murtuu useimmiten viistosti, joskin silloin tällöin näkee lähes 90 asteen poikkimurtumia. En ole koskaan nähnyt, enkä lukenut tai kuullut sellaisesta putkiluun murtumasta, että luu olisi pituusakselinsa suunnassa haljennut päästä päähän. Dinosaurusten putkiluut ovat kuitenkin usein joko haljenneet tai menneet suoraan poikki. Samalla murtumalinjat ovat hyvin teräviä ja selväpiirteisiä. Sen sanotaan johtuvan siitä, että ennen

murtumaa luu oli ehtinyt osittain fossilisoitua, jolloin sen lujuusominaisuudet muuttuivat. Tällainen ilmiö on havaittavissa esim. Arizonan Placerias esiintymässä, joka on luokiteltu triaskautiseksi.

Aina silloin tällöin ihmisten jäännöksiä kaivetaan ylös ja haudataan uudelleen, kuten esim. Karjalan Kannakselle jääneitä sankarivainajia, joita on siirretty isänmaan multiin. Paleontologiassa luonnonvoimien paljastamista, siirtämistä ja uudelleen hautaamista fossiileista sanotaan, että ne on ”uudelleen työstetty” eli käytetään geologiasta jo tutuksi tullutta termiä *reworking*. Jotkut dinosaurushautausmaat vaikuttavat olevan sellaisia, että vasta toisesta tai kolmannesta hautapaikasta on ollut lopullinen. Erikoista niissä on sekin, että monet luut ovat selvästi järsittyjä. Monista on löytynyt esim. tyrannosauruksen tai albertosauruksen irronneita hampaita ja luissa on selviä merkkejä, että ne järsitty juuri tällaisilla hampailla. Hampaiden omistajien jäännöksiä näissä haudoissa ei kuitenkaan ole.

Kokonaisia tai lähes ehjiä dinosaurusten fossiileja toki löytyy, mutta useimmiten kaikki luut ovat irronneet toisistaan (disartikulaatio) ja tavallisesti myös murtuneet. Tällaisille esiintymille paleontologit ovat antaneet oman nimen: *bone breccia**. Esiintymä on bone breccia, jos se koostuu lähinnä vain pienistä luunpalasista. Tällöin kyseessä lienee ns. ”uudelleen järjestäytynyt näyte”. Tällaisia esiintymiä on runsaasti esim. Albertassa, Wyomingissa ja Utahissa.

*Geologiassa *breccia* (suom. breksia) tarkoittaa teräväsärmäisistä kivimurskaleista koostuvaa seoskiveä.

Paleontologit puhuvat usein myös ”luukerrostumasta” (engl. *bone bed*). Tämä tarkoittaa sitä, että luut ovat asettuneet ohuisiin, esim. metrin paksuisiin kerroksiin mutta laajalle alueelle. Esim. Montanassa on useita tällaisia esiintymiä.

Hirmuliskojen hautuumaissa on erikoista myös se, että poikaset tai nuoret yksilöt puuttuvat lähes täysin.

Dinosaurusten jalanjäljet – Dinosaur Freeways

Ikonologia (*ichonology*) on paleontologian erikoisala, joka tutkii fossiilisia jälkiä. Se syntyi vasta 1980-luvulla, ilmeisesti osittain siksi, että vasta tuolloin opittiin näkemään runsaasti dinosaurusten jalanjälkiä. Siihen saakka oli uskottu, että tällaiset jäljet ovat poikkeuksia ja suuria harvinaisuuksia. Kirjassaan *Dinosaur Challenges and Mystries* (s. 87) ilmastotutkija Michael Oard kysyykin, että eikö niitä nähty siksi, koska uskottiin, että niitä ei ole. Nyt niitä on löydetty melkein kaikkialta maailmasta Huippuvuorilta ja Alaskasta Etelä-Amerikkaan, Etelä-Afrikkaan ja Etelä-Australiaan. Monet ovat erittäin hyvin säilyneitä, aivan kuin ne olisi tehty eilen.

Miten lämpimän ilmaston matelijoita saattoi elää lähellä napaseutuja? Vielä 60 vuotta sitten väitettiin, että mannerlaatat eivät ole voineet liikkua. Nyt on menty toiseen ääripäähän ja dinosauruksia selitetään liikkuvilla mantereilla; silloin kun dinosaurukset elivät, Alaska sijaitti paljon etelämpänä. – Ehkä, mutta niin sijaitti Etelä-Australiaakin paljon etelämpänä, noin 75 eteläisellä leveysasteella. Ja sitä paitsi Huippuvuoret ovat ainakin sitten dinosaurusten synnyn pysyneet suurin piirtein siellä, missä ne nytkin ovat.

Näihin jälkiin liittyy monia kummallisia piirteitä. Eräs on se, että joidenkin lajien jäljet ovat evoluution aika-asteikolla arvioituina jopa 20 miljoonaa vuotta vanhempia kuin niiden kerrostumien iät, joista jälkien tekijöiden vanhimmat fossiilit on löydetty. Vanhimmat dinofossiilit on löydetty myöhäisen Triaskauden kerrostumista, mutta jäljet jo aikaisen tai keskisen Triaskauden sedimenteistä. Näin ollen dinosaurusten

olisi pitänyt kehittyä jo Permikaudella. Siitä on kuitenkin syntynyt ongelma: miten ne selvisivät Permikauden lopun suuresta sukupuuttoallostasta? Toinen kummallisuus onkin se, että jälkien läheisyydestä ei juuri koskaan löydy niiden tekijöiden jäännöksiä – ne löytyvät lähes aina jostain muualta. Tosin pari poikkeusta on: Mongoliasta ja Wyomingin osavaltioista Yhdysvalloista on löytynyt fossiileja samalta alueelta jälkien kanssa. Outoa on sekin, että sekä jäljet että itse fossiilit sijaitsevat usein autiomaissa, joissa ei ole jälkeään kasvillisuudesta, joita eräät ovat tarvinneet päivittäin jopa satoja kiloja.

Maailmassa on todennäköisesti biljoonia hirmuliskojen jälkiä, koska esim. Lockley ja Hunt arvioivat vuonna 1995, että yksinomaan Utahin osavaltion kaakkoiskulman eräällä alueella on useita miljardeja jälkiä. Jenkit puhuvat jopa dinosaurusten valtateistä – *Dinosaur Freeways*. Ne ovat sellaisia, joissa suoraan samaan suuntaan jatkuvat, samojen lajien tekemät jäljet kulkevat monien ”horisonttien” läpi. Tämä tarkoittaa sitä, että samat jäljet, joita löytyy kerrostumasta A, löytyvät hieman etäämmältä pinnallisemmasta kerrostumasta B ja sitten taas vähän kauempaa vielä pinnallisemmasta kerroksesta C jne. Kun näiden kerrostumien iät lasketaan perinteisten uniformitarististen periaatteiden mukaan, kerrosten A ja C syntyäaikojen väli saattaa olla muutama miljoona vuotta. Esim. Wyomingin osavaltiossa, lähellä Shell’a näitä horisontteja erottaa kolme miljoonaa vuotta vaikka jäljet vaikuttavat samojen kolmivarpaisten petodinosaurusten tekemiltä. Niitä on laskettu jopa 147 000 kpl/km². Etelä-Koreassa on jopa paikka, jossa saman sauropodin jälkiä on 300 eri kerrostumassa. Outoa näissä on sekin, että ne eivät vaikuta syntyneen eläinten ”normaalien päivittäisten askareitten” aikana. Yleensä eläimet kuljeskelevat ruuan haussa samalla alueella sinne tänne. Tällaisia jälkiä ei juuri näy. Jäljet ovat usein seurattavissa pitkiä matkoja ja ne näyttävät johtavan suoraan jonnekin, useimmiten kohti korkeampia maastokohtia. Kummallista on sekin, että poikasten jäljet puuttuvat lähes täysin. Sekin on outoa, että suurten dinosaurusten jäljet ulottuvat pinnallisimpiin kerrostummin (siis myöhäisempään aikaan?) kuin pienikokoisimpien lajien.

Kummallisuuksia riittää: Kreationistien mukaan tällaiset jäljet viittaavat siihen, että vedenpaisumuksen alkaessa dinosauruslaumat pakenivat nousevia vesiä korkeimmille maastoalueille jättäen jälkiä märkään maahan, jotka sitten tietyissä olosuhteissa saattoivat nopeastikin kivettyä – hieman samaan tapaan kuin jos joku on kävellyt märällä betonilla. Espanjasta löytyi jokin aika sitten 3-varpaisen petodinosauruksen jalanjälkiä, jotka selvästi viittaavat siihen, että eläin on kahlannut syvässä vedessä ja että virtaus on jälkiin nähden tullut etuvasemmalta: vasemman takajalan varpailta on ponnistettu suoraan, mutta suunnan säilyttämiseksi oikea takajalka on joutunut ponnistamaan sivulle.

Miten jäljissä on sitten joskus havaittavissa kuivumisen aiheuttamia halkeamia? Entä miten niihin on saattanut jäädä sadepisarojen jälkiä? Erikoista on sekin, että jälkiä löytyy myös kivihiilikerrosten katoista ikään kuin kipsivaluina, mutta ei itse hiilikerrostumien sisältä. Jotkut niistä ovat lähes metrin kokoisia. Tästä lisää pikapuoliin.

Dinosaurusten munat ja ”pesät” (Oard, s. 99 – 111)

Carpenter´n mukaan jääkauden aikainen ihminen teki dinosaurusten munankuorista koruja.²⁹ Nykyihminen löysi ensimmäiset munat Mongoliasta vuonna 1922, mutta seuraavat löydöt tehtiin vasta 50 vuotta myöhemmin. Tähän mennessä munia, useimmiten rikkoutuneita on löydetty miljoonia. Systemaattista tutkimusta on kuitenkin tehty vähän, tieto on puutteellista ja sirpaleista, joten mielikuvitukselle jää runsaasti tilaa. Populaarikirjallisuudesta löytyykin kertomuksia dinosaurusten pesistä, hautovista ja

poikueitaan hoitavista ”helistä dinosaurusäideistä”- tai vähemmän hellistä pesien ja poikueiden hylkääjistä ja ”munavarkaista” (*oviraptor*).*

*Oviraptor tarkoittaa munavarasta. Nimensä tämä pienikokoinen petodinosaurius sai siitä, että sen kaksi fossiilia löydettiin erään ”pesän” läheisyydestä Mongoliassa. Ajateltiin, että ollessaan munavarkaissa, ne tulivat hiekkamyrslyn yllättäviksi. Myöhemmin kävi kuitenkin ilmi, että munat kuuluivat oviraptoreille itselleen, sillä yhdestä niistä löytyi sikiö. Nyt sanotaankin, että ne eivät olleet varkaissa, vaan hautomassa. Oviraptorit ovat kuitenkin hautautuneet karkeaan hiekkaan ja soraan, sellaiseen, jota tuuli ei voi lennättää.

Joskus löytyy vain paljon särkyneitä munankuoria, joskus vain toisesta päästä rikottuja, ikään kuin poikanen olisi kuoriutunut – mutta silti kuoren palat saattavat löytyä munan sisältä. Jotkut munat ovat ehjiä ja sisältä saattaa löytyä hyvin säilynyt sikiö. Esim. Schweitzer ihmettelee tätä ja aprikoi, että fossilisoitumisen on täytynyt tapahtua ”hetkessä”, muuten sikiö olisi mädäntynyt. Jotkut sikiöt ovat täysin kehittyneitä tai jopa ylikehittyneitä, mutta eivät silti ole kuoriutuneet. Sekin ihmetyttää, että joidenkin sikiöiden hampaat ovat kuluneet (siis ennen kuoriutumista). Joskus munat ovat patologisia; kuori on äärimmäisen ohutta tai monikerroksista. Nykymateliijoista tiedetään, että jos olosuhteet ovat poikkeukselliset ja eläin joutuu pitkittämään munimistaan, kuoreen voi syntyä kaksi tai kolme kerrosta. Jotkut munat sijaitsevat painanteissa, jotka on tulkittu pesiksi. Esim. Carpenterin mukaan mitään kiistattomia viitteitä pesistä ei kuitenkaan ole löydetty; ajatus on syntynyt pelkästään siitä, että on joskus muutamia munia löydytty maapainanteista. Usein munat kuitenkin sijaitsevat hujan hajan siellä täällä tai ikään kuin ympyröissä tai puoliympyröissä monien metrien matkalla, joskus ikään kuin spiraaleissa. Monet on munittu täysin tasaiselle ja paljaalle maalle, jotkut peräti mäkien harjanteille. Muutamia on löytynyt myös merenpohjan sedimenteistä.

Dinosaurusten munat vaikuttavat olevan paljon hauraampia ja huokoisempia kuin linnunmunat. Siksi ne ovat alttiimpia kuivumiselle kuten krokotiilien ja kilpikonninekin munat. Ne pitäisi siis haudata kosteisiin maakuoppiin tai peittää kasvillisuudella. Näin ei kuitenkaan ole; ”pesien” läheltäkään ei juuri koskaan löydy mitään merkkejä kasvillisuudesta eikä pesiä ole kaivettu syvälle. Tätä on selitetty siten, että pesien suojaksi kerätty kasvillisuus ehti mädäntyä pois. Mutta miksi munat eivät mädäntyneet ja miksi kasveista ei jäänyt minkäänlaisia jäänteitä? Ja koska munat ovat hauraita, ajatus ”hautovista” dinosauruksista voitaneen hylätä.

Vedenpaisumusteorian ongelmia ja selityksiä

Aihetta on käsitelty laajasti geologi Andrew Snellingin teoksessa *Earth's Catastrophic Past I – II*. Perusteellisempaa tietoa janoavia kehotan ostamaan nämä vuonna 2009 ilmestyneet kirjat. En käsittele tässä esim. ns. paleokarsteja eli ”muinaismaanpintoja” (joista ei todellisuudessa ole mitään konkreettisia havaintoja). Käsitelen lyhyesti vain jotain julkisuudessa enemmän esillä pidettyjä seikkoja.

Monien mielestä vedenpaisumusteoria sisältää useita vakavia ongelmia. Pahimpana pulmana lienee pidetty sitä, että melkein koko geologisen kerrossarjan olisi pitänyt syntyä *yhden vuoden* kestäneen vedenpaisumuksen aikana. Tuona lyhyenä aikana mantereilta olisi pitänyt syöpyä massiiviset määrät kiviainesta, mikä ei olisi mitenkään voinut olla mahdollista. – Näin ”ennakkoajattelevat” kuitenkin vain huttonilaiset uniformitaristit, joille eroosio on ajan eikä fysiikan funktio – ne, joille aika on kaikenlaisia ihmeitä tekevä taikuri. Kuitenkin jo yllä tuli kuvattua vesien voimaa, joten tästä ei enää sen enempää.

Huttonistit ilmeisesti kuvittelevat vedenpaisumusta rauhaisaksi, kaksivaiheiseksi tapahtumaksi: ensin vesi pikkuhiljaa nousi ja sitten vähitellen väistyi ilman sen suurempaa dramatiikkaa.

Jotkut taas näkevät vedenpaisumuksen täysin toisenlaisena, niin hyperkaottisena tapahtumana, että mitään erillisiä, toisistaan selvästi erottuvia sedimenttikerrostumia ei ylipäättäen olisi päässyt edes muodostumaan – että kaikki olisi yhtä ja samaa mössöä. – Miten siis dinosaurusten jälkiä, munia ja pesiä olisi voinut jäädä moniin kerrostumiin? Miten jäljissä voi joskus olla nähtävissä kuivumiseen viittaavaa halkeilua tai sadepisaroiden jälkiä? Merivedestä olisi tullut kuumaa ja myrkyllistä lientä. Miten merellinen elämä olisi voinut säilyä tällaisissa olosuhteissa? (Tästä lisää vähän tuonnempana.)

Raamattu viittaa siihen, että vedenpaisumus oli väkivaltainen ja sen alku äkillinen (tosin enemmän siellä, mistä vedet alkoivat nousta): ”Sinä vuonna, vuoden toisena kuukautena, kuukauden seitsemäntenätoista päivänä, puhkesivat kaikki suuren syvyyden lähteet ja taivaan ikkunat aukenivat” (1. Moos. 7:11). Joidenkin käännösten mukaan maanpäälle satoi 40 päivää ja 40 yötä. Toisten mukaan satoi *rankasti* 40 päivää ja 40 yötä. Sen jälkeen ”sade lakkasi” mutta toisten käännösten mukaan ”sade taukosi”.

Tulkinnallista erimielisyyttä on ollut siitä, koska vedenpaisumus saavutti huippunsa: 40 vaiko 150 päivässä. Yleisin tulkinta on ollut 40: ”Vedenpaisumus tuli maan päälle neljäkymmenen päivän aikana” (1. Moos. 7:17). (Vuoden 1992 Kirkkoraamattukäännös on kummallinen: ”Vedenpaisumus tuli *neljäksikymmeneksi* päiväksi.”) Hepreankielen asiantuntijan William Barrickin ja geologi Roger Siglerin mukaan 1. Mooseksen kirjan lukujen 7 ja 8 tulkinta ei tässä suhteessa ole aivan helppoa: Rankkasadetta kesti 40 päivää, mutta sen jälkeen sade ei välttämättä tauonnut kokonaan. Suuren syvyyden lähteet ja taivaan ikkunat sulkeutuivat kokonaan ilmeisesti vasta paljon myöhemmin. Ehkä vasta 150 päivän kuluttua, jolloin vedet alkoivat tai olivat jo alkaneet vähentyä. Tähän viittaa 8. luvun edellinen jae kaksi: ”Syvyyden lähteet ja taivaan ikkunat sulkeutuivat.” Vesien nousua saattoi kestää 150 päivää ja niiden väistymistä 221 päivää. Barrickin mukaan tapahtumat on todennäköisesti kuvattu siten, miltä ne näyttivät arkista katsottuna. Arkki oli rakennettu sisämaahan – muuten tsunamit olisivat särkeneet sen. Kesti 40 päivää ennen kuin tulva saavutti arkin, ”jolloin se kohosi korkealle maasta”.³⁰

Muinaisheprea, sen tyyli ja kerrontatapa poikkeavat esim. anglosaksisten kielten luonteesta. Eräille vanhan testamentin kertomuksille on tyypillistä mm. se, että tapahtumia ei aina esitetä kronologisessa järjestyksessä, sekä se että sama tapahtuma saatetaan myöhemmin toistaa toisenlaisella ilmaisulla. Tapahtumat saatetaan esittää esim. niiden tärkeys- eikä aikajärjestyksessä. Kaikkein olennaisin piirre heprealaisessa esitystavassa on *konteksti* eli se, että joskus sanoman merkitystä ei voida ymmärtää ilman kokonaisuutta ja viitekehystä. Vedenpaisumuskertomus vaikuttaa kuuluvan tällaiseen tyyliin. Barrick toteaa, että kokonaisuus huomioon ottaen teksti viittaa pidempään kuin 40 päivää kestäneeseen vesien nousuun. Siglerin mukaan myös eräät geologisten kerrostumien piirteet voidaan ymmärtää paremmin 150 kuin 40 päivän vesien nousun pohjalta. Oard on samoilla linjoilla: ensimmäiset 40 päivää olivat rajumpia, mutta sitä seuraavina kuukausina tilanne tasaantui ja vedet nousivat hitaammin. Oardin mukaan erityisesti dinosauruskäännösten erikoisuudet selittyvät paremmin tältä pohjalta: Osa esim. vaikuttaa nälkiintyneen ja syöneen raatoja tai puiden kaarnaa menehtyen vasta myöhemmin eikä 40 päivässä.

Kieliasiantuntijoiden mukaan ensimmäisen Mooseksen kirjan käyttämät termit vesien noususta ja väistymisestä viittaavat *monivaiheiseen* tapahtumaan: Kun vedenpaisumus alkoi, vettä vyöryi maalle useina

peräkkäisinä rintamina. Niiden välissä vedet osittain väistyivät vain palatakseen vähän myöhemmin entistä korkeammalle hukuttaen uusia alueita. Joka kerta ne aiheuttivat eroosiota siirtäen samalla edellisen aallon jälkeen jälkeensä jättämää sedimenttiä toiseen paikkaan. Sama monivaiheinen ilmiö toistui kun vedet myöhemmin väistyivät noin 5 -6 kuukauden aikana. Voimakkaat virtaukset kolkkeineen (*kolk*) ja kivenmurikoineen särkivät kallioita aiheuttaen niiden nopeaa eroosiota sekä jo mahdollisesti syntyneiden sedimenttien uudelleen kulumista (*reworking*). Ainekset kulkeutuivat alajuoksuille synnyttäen sinne uusia sedimenttikerrosteita. Osa päätyi mereen mantereita ympäröiville mannerreunuksille, jopa syvän meren abyssoalisille tasangoille. Tapahtumien kulun täytyi olla paljon dramaattisempia rannikoilla ja vuoristoissa kuin sisämaassa ja tasangoilla.

Vedenpaisumuksen monimutkaisuutta ja monivaiheisuutta lisäsivät laattatektoniikka maanjäristyksineen, tsunamineen ja tulivuoren purkauksineen. Lisäksi päivittäinen vuorovesi-ilmiö oli voimakkaampi, koska vuorovesiaaltoja keskeyttäviä mantereita ei ollut tai niitä oli vähän. Esim. Clark ja Voss totesivat, että:

”Ei ole epäilystäkään siitä, etteivätkö vuorovesiaallot olisi paljon suurempia, jos mantereet eivät keskeyttäisi niiden kasvua” (sitaatti Oard, s. 118).

BEDS-hypoteesi

Oardin mukaan ne geologisen kerrostumien ja fossiiliston kummallisuudet, jotka näyttävät sotivan raamatullista vedenpaisumusta vastaan, selittyvät aika hyvin BEDS-hypoteesin pohjalta (*Briefly Exposed Diluvian Sediments* eli ”vähäksi aikaa paljastuneet tulvasedimentit”): Koska jo alkukielikin viittaa vedenpaisumukseen monivaiheisena tapahtumana, jossa vedet velloivat edestakaisin, se edellyttää, että maata paitsi peittyi veteen, sitä myös välillä paljastui. Tämä aiheutti jo useasti aikaisemminkin mainitsemaani ”uudelleentyöstymistä” (*reworking*), jossa aikaisemmin muodostunutta sedimenttiä raatoineen huuhtoutui pois ja päätyi jonnekin muualle. Tämä selittää myös hiilikerrosten pinnoilla havaitut dinosaurusten jalanjäljet: Kerros oli uudelleen paljastunut ja pehmeä eikä vielä valmista hiiltä. Eläin käveli sen päällä ja jalat painuivat tiiviiseen, mutta puolipehmeään kasvismassaan. Pian sen jälkeen vesi toi niiden päälle hiekkaa, savea tai mutaa.

Vail ja Mitchum ovat arvioineet fanerotsoisen kauden (Kambrikaudesta nykyaikaan) aikaisia merenpinnan vaihteluita lähtökohtanaan geologisissa kerrossarjoissa havaitut epäjatkuvuudet. Näiden epäjatkuvuuksien uskotaan edustavan aikoja, jolloin merenpinta laski ja sedimentoitumista ei tapahtunut. Vaikka arvio sisältääkin epävarmuustekijöitä, on se geologien keskuudessa melko yleisesti hyväksytty. Vailin ja Mitchumin laatimissa käyrissä on kuvattu sekä lyhyen- että pitkän ajan vaihtelut kuvitellun 550 miljoonan vuoden aikana. Pitkän ajan vaihteluja on kuusi ja ne noudattavat geologisen kerrossarjan kuuden megasekvenssin välisiä globaaleja epäjatkuvuuspintoja. Malli on muuten yhteensopiva Oardin BEDS-hypoteesin kanssa, paitsi että kuvitellut ajanjaksot ovat tietysti aivan eriluokkaa. Kreationistisen mallin mukaan prekambriin kausi kuvaa siis vedenpaisumusta edeltänyttä aikaa, jolloin alkuvaltamereessä (*Tethys*) oli todennäköisesti hieman vähemmän vettä kuin nykymerissä. Vailin mukaan merenpinta oli tuolloin muutamia kymmeniä tai korkeintaan sata metriä nykyistä alempana, mutta alkoi Kambrikaudella nousta nopeasti saavuttaen ensimmäisen huippunsa ko. kauden lopulla. Tällöin vesi oli noussut jopa nelisen sataa metriä. Ordoviikkikaudelta Jurakauden alkuun merenpinta oskiloi, muttei koskaan pudonnut Kambrikautta edeltävälle tasolle. Jurakaudella oskilaatio vaikutti päättyneen ja alkoi uusi nousu siten, että

meri oli korkeimmillaan liitukauden lopulla. Tertiääri-kauden kerrostumien syntyessä merenpinta vaikuttaa nopeasti laskeneen nykyiselle tasolle. Liitukauden lopulla merenpinta olisi ollut korkeintaan 350 metriä nykyistä korkeammalla (Snelling, s. 343 – 345 sekä 448).

Arviot siitä, miten merenpinta on vaihdellut, sopivat yhteen myös niiden kuuden megasekvenssin kanssa, jotka geologisessa kerrossarjassa on havaittavissa. Vaikuttaa selvältä, että esim. Pohjois-Amerikan mantereeseen sedimentit ovat syntyneet kuudessa vaiheessa, josta jokainen edustaa jotain megasekvenssiä. Myös ns. suuret sukupuuttoaalto sopivat yhteen näiden sekvenssien kanssa: jokaista sekvenssiä vaikuttaa seuranneen ”sukupuuttoaalto”. – Kyseessä ei ehkä kuitenkaan ollutkaan varsinainen sukupuutto, vaan eliöiden hautautumisjärjestys, joka riippui niiden asuinpaikasta ja liikuntakyvystä. (Aiheesta lisää tuonnempana.)

Vaikka Vailin ja Mitchumin käyrät ovat yleisesti hyväksytyjä, ovat ne ymmärrettävistä syistä suhteellisia, eikä amplitudien absoluuttisia arvoja voida tietää. Tähän vaikuttaa mm. laattatektoniikka siten, että merenpohjan ja mannerlaattojen tasoissa on saattanut tapahtua sekä alueellisia että laajempialaisia vaihteluita. – Merenpinnan taso vaikuttaa joka tapauksessa vaihdelleen; siitä sekä naturalistiset että kreationistiset geologit ovat yksimielisiä, koska molemmilla on käytettävissään samat havainnot. Kiista on vain ajasta ja fysiikasta: 550 miljoonaa vuotta ja vähän fysiikkaa tai yksi vuosi ja paljon fysiikkaa. (Ajanmäärittämismenetelmistä seuraavassa luvussa.)

BEDS-hypoteesin näkökulmasta katsottuna ei dinosaurusten ja muiden eläinten tai sadepisaroiden jälkien säilymisessä ja kivettymisessä ole mitään niin kovin ihmeellistä: Jälkiä jäi veden alta paljastuneeseen märkään hiekkaan, saveen ja mutaan. Sitten vesi taas nousi, mutta jälkien säilymisen kannalta liian voimakkaita virtauksia tuskin esiintyi joka paikassa. Sedimentin pinnan nopea kivettyminen luonnolliseksi betoniksi jopa veden alla ei siis ole ajan, vaan kemian ja fysiikan funktio – riittää että sedimentin ja veden kemialliset koostumukset ovat sopivia. Jälkien säilyminen ja nopea kovettuminen edellyttää veden läsnäoloa – autiomaan hiekassa ne eivät säily. Jos kemia on sopivaa, jälkiin voi syntyä halkeamia myös veden alla – halkeamien synty ei edellytä kuivumista (Oard). Myös termiittien, kovakuoriaisten ja matojen kaivamiksi sopivat onkalot dinosaurusten jäljissä selittyvät samalla mekanismilla. Näitä eläimiä joutui todennäköisesti ajelehtiville kasvislautoille, joita saattoi rantautua veden alta paljastuneille särkille (BEDS).

Toksinen tulva?

Tulvien irtirepimistä metsistä ja muusta kasvillisuudesta kuten kelluvista metsistä syntyi todennäköisesti suuria tukki- ja risulauttoja, jotka saattoivat ajelehtia kuukausia tai vuosia ennen uppoamistaan. Niihin saattoi syntyä myös sateista ja pintavedestä lammikoita, joissa eläimiä säilyi, vaikka osa merivedestä vulkaanisen toiminnan ja mutavyöryjen seurauksena olikin muuttunut liian lämpimäksi ja jopa myrkylliseksi ”sopaksi”. Tällaisessa sopassa merieläimet ja kasvit tietysti menehtyivät. Meri on kuitenkin suuri: jos jossain vesi oli liian sameaa ja lämmintä, jossain toisaalla se saattoi olla kirkkaampaa ja viileämpää. – Tämä on tietysti ”historiallista narratiivia”, mutta sallittakoot se tässä yhteydessä. Ovathan darwinistitkin harrastaneet sitä jo yli 150 vuotta.

On myös esitetty, että kun tällainen gigaluokan tulvamyllerrys särki ja sekoitti kaiken, se olisi myös vapauttanut kallioista valtavia määriä elohopeaa, joka olisi myrkyttänyt kaiken elollisen.

Näin tuskin on. Elohopea, vaikka onkin myrky, on sitä vain erikoismuodossaan, ns. orgaanisena elohopeana ollessaan hiileen sitoutuneena. Tavallisesti se esiintyy atomi- tai ionimuotoisena (2+) tai rikkiin sitoutuneena. Tulivuori- ja hiilivoimalakaasut sisältävät atomista elohopeaa, joka sataa alas ionimuotoisena. Vesistöihin joutuessaan se muodostaa myrkytöntä elohopeasulfidia rikkiatomien kanssa, joita esiintyy kaikissa vesistöissä. Ellei, se sitoutuu lahoavaan rikkiä sisältävään kasvismateriaaliin tai humukseen. Elohopeasulfidi on varsin pysyvä yhdiste. Vain jotkut bakteerit voivat muuttaa sitä hiileen sitoutuneeksi ja myrkylliseksi orgaaniseksi elohopeaksi. Näin se saattaa lopulta päätyä ravintoketjun yläpäässä olevien kalojen ja ihmisten elimistöön ja aiheuttaa myrkytysoireita. Tämä prosessi on kuitenkin kovin hidas.

Valtaosa maankuoren elohopeasta on sulfidimuodossa, joka ei juurikaan liukene veteen. Jos elohopeasulfidia sisältävää kiveä keitetään suolahappoliuoksessa, vain kymmenisen prosenttia siitä saadaan liukenemaan veteen. Vedenpaisumuksen aikana vedessä lienee ollut riittävästi rikkiä ja mädäntyvää kasvimateriaalia, joihin elohopea sitoutui ja vajosi pohjaan huonosti veteen liukenevana. Vuoden aikana se ei juurikaan olisi ehtinyt nousta ravintoketjussa bakteereja ylemmäksi. Kuitenkin, jos orgaanista elohopeaa pääsee elimistöön, se muodostaa lujia kovalenttisia sidoksia rikin kanssa. Rikki on mm. monien proteiinien tärkeä alkuaine. Proteiineihin sitoutunut elohopea turmelee ne. Myrkytysoireina ilmenee mm. muistamattomuutta, mielialan häiriötä, vapinaa, vatsakipuja ja jopa kuolema.

Muuten elohopea on ihmiselle varsin hyödyllinen alkuaine. Kaikki tuntevat elohopealämpömittarit, amalgaamipaikat ja loisteputket. 1990-luvulla nousi hirveä kohu amalgaamipaikkojen elohopeasta, paikkojen, joita minunkin hampaissani on muutamia. Hysterisimmät revittivät kaikki irti ja vaihtoivat ne paljon huonoimpiin muovipaikkoihin, jotka voivat kutistua ja halkaista hampaan. Käsittääkseni koko hysteria veti vesiperän eikä kenenkään kohdalla voitu osoittaa viitteitä elohopeamyrkytyksestä. Nyt kuitenkin hampaita korjataan vähemmän kestäville muovipaikoilla – hammaslääkärit eivät uskalla ehdottaa kenellekään hyviä ja halpoja amalgaamipaikkoja.

Fossiilien järjestys

”Tehdäkseni selväksi sen kuinka luonnollinen valinta arveluni mukaan vaikuttaa, sallittakoon minun ottaa pari kuviteltua esimerkkiä...” (Darwin, *Lajien synty*, s. 124).

Jatketaan siis tässäkin yhteydessä historiallisen narratiivin perinteitä ja *kuvitellaan*: Mitä tapahtuisi, jos rankkasateiden ja tsunamien tuomat vedet tänä päivänä alkaisivat nousta niin, että ne muutaman kuukauden kuluttua peittäisivät kaikki mantereet? *Kuvittelen*, että silloin laaksoissa ja rannikoilla muta- ja maanvyöryt ensin peittäisivät alleen suuria alueita ja että niihin hautautuisi näiden matalien alueiden faunaa kuten rantavesien pohjissa eläviä simpukoita ja äyriäisiä. Nämä siis peittyisivät sen ensimmäisen vyöryn alle, johon olisi sekoittunut ”yksinkertaisia” sammalia ja muita itiökasveja, koska niitä kasvaa alavilla ja kosteilla mailla. Niitä hautautuisi ennen korkeimmilla ja viileimmillä maastoalueilla kasvavia koppisiemenisiä. Myrskyt ja tsunamit hajottaisivat ja kasaisivat kelluvia metsiä lautoiksi rannikoille, missä niitä hautautuisi maanvyörymiin. Osa niistä, kuten muistakin kasvislautoista, jäisi kuitenkin ajalehtimaan pitkiksi ajoiksi kuljettaen mukanaan pieneläimistöä, joka pystyy hyödyntämään ravinnokseen lautan eloperäistä ainesta. Ihmiset valtaisivat kaikkein korkeimmat maastokohdat ja myös linnut pystyisivät sinnittelemään melko pitkään. Jos vesi alkaisi laskea vasta kuukausien kuluttua, linnut ja lautoille, ajopuille tms. pelastuneet ihmisetkin olisivat nääntyneet janoon, nälkään, viluun ja tauteihin. Heidän raatonsa

mätänisivät ja joutuisivat merten haaskansyöjien herkuksi. Lintufossiilit ovatkin aika harvinaisia ja ihmisten vielä harvinaisempia (ks. luvun loppu). Näille lautoille joutuneita sitkeähenkisempiä ötököitä, torakoita yms. jäi todennäköisesti kuitenkin henkiin eli Nooaan ei ehkä tarvinnut ottaa mukaansa täydellistä kirppusirkusta.

On esitetty kaksi vedenpaisumukseen perustuvaa hypoteesia, jotka voisivat selittää fossiilien järjestystä ainakin yhtä hyvin tai jopa paremmin kuin evoluutioteoreettinen aktualismi/uniformitarismi. Ensimmäinen on kelluntateoria (*buoyancy theory*) ja toinen on ekologisten vyöhykkeiden teoria (*ecological zonation theory*), johon jo viittasinkin. Kelluntateorian esitti Nikolaus Steno 1600-luvulla. Ekologisten vyöhykkeiden teorian lienee esittänyt Clark vuonna 1946 (Snelling, s. 731).

Noin 95 % fossiileista on siis meren selkärangattomia, suurin osa painavien ja kuorellisten eläinten kuten trilobiittien ja simpukoiden. Simpukoiden yms. kuoret koostuvat pääosiltaan kalsiumkarbonaattista ja kalsiumfosfaatista, joka on melko raskasta mineraalia, raskaampaa kuin kvartsi. Kelluntateorian mukaan on luonnollista, että lähinnä vain niitä löytyy kaikkein syvimmistä kerrostumista. Yksin se ei kuitenkaan selitä sitä, että raskaita eläimiä löytyy aika paljon kaikista muistakin, myös kaikkein ylimmistä kerrostumista kuin myös vuoristoista ja kaukana meristä. Selkärankaisten suhteen kelluntateoria saattaisi kuitenkin päteä. Selkärankaisraatojen kellumista on tutkittu. Ne vaikuttavat kelluvan ”evoluutioteorian edellyttämässä järjestyksessä”: Sammakkojen raadot kelluvat keskimäärin viisi päivää, matelijat 32, nisäkkäät 56 ja linnut 76 päivää (Roth, s. 169).

Jos lisäksi huomioidaan ekologisten vyöhykkeiden teoria, se voisi yhdessä kelluntateorian kanssa selittää fossiilien esiintyvyyttä melko paljon, varsinkin, jos huomioidaan, että tietyt ekosysteemit yhdessä muodostavat laajempia kokonaisuuksia, *biomeja*: Biomi on laaja-alainen tietyn suurilmastoalueen ekosysteemien yhdistymä, joka muodostuu elävien eliöiden, ilmastotekijöiden ja maaperän keskinäisestä vuorovaikutuksesta. Biomin synonyymina käytetään joskus sanaa eloyhteisö.

Geologia ja fossiilit viittaavat siihen, että muinainen maailma on jonkin verran poikennut nykyisestä: Jos ilmeisen hiljattain päättynyt ”jäätökauden aika” jätetään pois laskuista, ilmasto vaikuttaa olleen nykyistä lämpimämpi ja eliömaailma metsineen runsaampi. Silti tuolloinkin oli biomeja ja ekologisia vyöhykkeitä kuten alavien maiden kostean kuumia rämeitä, viileämpiä ja kuivempia ylämaita, napa-alueita sekä ylempänä sijaitsevia sisämeriä, joita kaikkia asutti oma eliömaailmansa. Suomi- ja liekopuut, kortteet, sammakkoeläimet, matelijat jne. asuttivat kostean kuumia alavia seutuja, havupuut, kukkakasvit, nisäkkäät jne. viileämpiä ja kuivempia alueita (esim. Roth, s. 169 – 177). Tämän teorian mukaan vedenpaisumuksessa syntynyt fossiilien järjestys kuvaisi sitä edeltäneen maailman ekologisia vyöhykkeitä.

Snellingin mukaan geologiset kerrostumat ja niiden fossiilit viittaavat siihen, että muinaisessa maailmassa on ollut ainakin neljänlaisia, alueellisesti tai maantieteellisesti toisistaan erottuneita biomeja:

- Hydrotermisten purkausaukkojen ympärille syntyneet stromatoliittiriutat, joita kasvoi matalissa rantavesissä.
- Kelluvat metsät, joissa elivät myös paleotsooisien kauden sukupuuttoon kuolleet sammakkoeläimet. Koko tämä biomi vaikuttaa siis tuhoutuneen.
- Paljassiemenisten, dinosaurusten, lentoliskojen ja eräiden muiden matelijoiden muodostama biomi.

- Kukkakasvien, pölyttävien hyönteisten, joidenkin matelijoiden, lintujen, nisäkkäiden ja ihmisten eloyhteisö. Tämä yhteisö todennäköisesti asutti kaikkein korkeimpia ja lauhkeampia maantieteellisiä alueita. Tähän viittaa myös luomiskertomuksen ihmisen koti – paratiisi, josta sai alkunsa neljä jokea:

”Herra Jumala istutti paratiisin Eedeniin, itään, ja asetti sinne ihmisen, jonka oli tehnyt... Eedenistä lähti joki, joka kasteli paratiisia, ja jakaantui sieltä neljän haaraan. Ensimmäisen nimi oli Piison. Se kiertää koko Havilan maan, jossa on kultaa. Sen maan kultaa on hyvää. Siellä on myös bedellon-pihkaa ja onyks-kiveä. Toisen virran nimi on Giijon. Se kiertää koko Kuusin maan. Kolmannen nimi on Hiddekel. Se juoksee Assurin editse. Neljäs virta on Euftrat” (1. Moos. 2:8-14).

Niinpä neljä alimmaista kerrostumaa (kambri, ordoviiki, siluuri ja devoni) sisältävät melkein yksinomaan matalien vesien selkärangattomien fossiileja (trilobiitit, lonkerojalkaiset, kotilot, simpukat, korallit, piikkinahkaiset, äyriäiset, ammoniitit jne.). Gignoux’n mukaan kambrisista kerrostumista on löydetty vähintään 1 500 selkärangattomien lajia, kaikki merellisiä. 60 % niistä on trilobiitteja ja 30 % lonkerojalkaisia (Snelling, s. 731). Seuraavista kerrostumista löytyy paljassienien ja matelijoiden biomi ja kaikkein ylimmistä joidenkin matelijoiden, kukkakasvien, pölyttävien hyönteisten, nisäkkäiden ja lintujen biomi. Kun lisäksi huomioidaan vedenpaisumuksen monivaiheisuus eli BEDS-hypoteesi, monet fossiiliston näennäiset anomaliat selittyvät paremmin kreationistisen kuin uniformitaristisen mallin pohjalta. – Nykyisyys ei ole avain menneisyyteen, vaan menneisyys selittää nykyisyyttä.

Miten paljon ja miten nopeasti mantereisia sedimenttejä on huuhtoutunut meriin?

Oard pohtii tätä kysymystä artikkelissaan ”Massive erosion of continents demonstrates Flood runoff” (mantereitten massiivinen eroosio todistaa vedenpaisumuksen vesien ”poisjuoksusta”).⁴⁰ Samaa kysymystä hän pohtii myös eräässä toisessa hieman perusteellisemmässä kirjoituksessaan.⁴¹ Tämä kappale perustuu näihin kahteen artikkeliin. (Myös kirjallisuusviitteet ovat niistä; en ole lukenut niitä itse.)

Vesien tulvimiseen alkumantereelle liittyi siis voimakasta eroosiota, josta Oard käyttää nimitystä ”great scouring” eli ”suuri kuuraus – tai hankaus”. Osa tässä vaiheessa syntyneistä sedimenteistä huuhtoutui pois kun vedet alkoivat väistyä.

Mantereitten pinnanmuodostuma viittaa siihen, että vesien poisvirtaama ja sen aiheuttama eroosio oli ensin melko tasaista (engl. *sheet erosion*): Vedet siis virtasivat pois ikään kuin tasaisina laattoina (laminaarinen virtaus) synnyttäen tasaisia kulutuspintoja kuten ym.höylätasankoja ja pöytävuoria. Geologisen aika-asteikon mukaan ne on usein luokiteltu tertiääririkautisiksi. Kun veden pinta laski, mantereille syntyi aluksi saaristoja. Tällöin vedet virtasivat saarien välisten salmien kautta ja kapeikoissa virtausnopeudet olivat suuria. Suuri virtausnopeus synnytti turbulenssia, kolkkeja ja kavitaatiota sekä niistä johtuvaa nopeaa ja voimakasta eroosiota. Tästä käytetään englanninkielistä termiä *channeled erosion*. Näin syntyivät jokilaaksot, kanjonit, solat ja murtoväylät. Monet niistä ovat tasankoja nuorempia myös naturalistisen tulkinnan mukaan (kvaternääririkautisia).

Korroosiotasankojen reliktit eli ”jäännepintamuodostumat” ovat siis kovista sedimentti- tai laavakivistä muodostuneita kulutusjäännöksiä, joita on jäänyt, kun eroosio on vienyt mukanaan niitä ympäröineet pehmeämmät ainekset.

Reliktit ovat yksi keino objektiivisesti arvioida mantereilta huuhtoutuneiden sedimenttien määrää ja nopeutta. Näitä ovat mm. tuhannet saarivuoret ympäri maailmaa kuten Devil's Tower (paholaisen torni) Wyomingin osavaltiossa Yhdysvalloissa ja Ayers Rock Australiassa. Niiden huipulla olevat sedimentit ovat usein kovia. Tämä viittaa siihen, että alun perin niiden päällä on täytynyt olla ainakin 300 metriä sedimenttiä, että ne olisivat voineet tiivistyä niin koviksi.

Devil's Tower on 300 metrin läpimittainen, 275 metriä ympäröivää maastoa korkeammalle kohoava pystysuora torni. Sen syntytavasta on ainakin neljä erilaista teoriaa, joihin en tässä puutu. Yksimielisiä ollaan kuitenkin siitä, että koska tornin ylin kerros on melko kovaa ja tiivistä sedimenttikiveä, sen päällä on täytynyt olla sedimenttiä ainakin tuon 300 metriä. Tornia ympäröivältä alueelta sedimenttiä on siis huuhtoutunut pois ainakin 575 metrin paksuudelta. Uniformitarististen geologien mukaan tämä eroosio on kestänyt 40 – 50 miljoonaa vuotta. Oard kuitenkin arvioi, että torni tuskin kestäisi muutamaa kymmentä tuhatta vuotta pidempään. Näin siksi, että painovoimasta johtuen pystysuorien seinämien tiedetään olevan erittäin eroosioherkkiä. Toiseksi, tornissa on useita pystysuoria halkeamia, joihin kerääntyy vettä. Joka kerta kun vesi jäätyy, se kiilaa halkeamia isommiksi. Esim. marraskuussa 1954 tornin seinämästä putosi useita suuria lohkareita. Toisaalta tornin juurella irtolohkareita ei ole kovin paljoa. Tämä viittaa siihen, että lohkeilua tuskin on tapahtunut miljoonia vuosia. Ajanhammas kohtelee samoin kaikkia muitakin tornimaisia reliktejä, kivipaasia, kaaria jne.

Coloradon tasangolta (337 000 km², Kaakkois-Yhdysvallat) sedimenttiä vaikuttaa kuluneen 2 500 – 5 000 metrin paksuudelta. Tämä arvio perustuu alueen eroosiota edeltäneiden vuorten harjanteiden rekonstruktioon; eroosio on paljastanut näiden, alun perin ilmeisesti kupolimaisten vuorten perustukset, jotka koostuvat useista poimuttuneista kerrostumista. Jos poimujen kaltevuuskulmien oletetaan olleen samoja myös poiskuluneiden ylempien osien alueella, vuorten korkeudet ja tilavuudet voidaan laskea. Näin on päädytty ym. lukuihin. Samalla menetelmällä Appalakien alueelta on arvioitu kuluneen 6 000 metrin paksuinen kerros, josta osa siis lienee kulkeutunut Grand Canyonin alueelle. Appalackeja pidetään vanhana (satoja miljoonia vuosia) vuoristona vain siksi, että se on niin ”kulunut” – uniformitarismin viitekehyksessä kuluminen on siis aina hyvin hidasta – aika kuluttaa, ei fysiikka.

On laskettu, että puhtaan kivihiilen, antrasiitin muodostuminen vaatii painetta, joka vastaa 3 000 – 6 000 metrin paksuisen sedimenttikerroksen painoa. Antrasiitin on siis alun perin täytynyt syntyä noissa syvyyksissä. Nyt monet kivihiilikentät ovat kuitenkin paljon pinnallisempia.

Suuret joet kuten Missisipi ovat kuljettaneet valtavia määriä sedimenttejä rannikkomeren mannerjalustoille kuten Meksikonlahteen. Paikka paikoin näiden viuhkamaisten kerrostumien paksuuksiksi on arvioitu jopa kymmeniä kilometrejä.

Jos mantereilla nyt sijaitsevat sedimentit levitettäisiin tasaiseksi kerrokseksi, sen paksuudeksi tulisi 1 800 metriä. Reliktien, kuluneiden vuortenharjanteiden, antrasiittiesiintymien ja mannerjalustojen sedimenttien perusteella on arvioitu, että vedenpaisumuksen toiseen vaiheen aikana mantereitten eroosio oli noin 500 metriä. Ensimmäisessä vaiheessa sedimenttiä syntyi siis 2 300 metrin paksuudelta, josta sitten noin 25 % huuhtoutui pois toisessa vaiheessa. Tämä selittää myös sen, miksi erittäin hyvin muodostuneita ja säilyneitä fossiileja saattaa nyt löytyä aivan pinnallisistakin kerrostumista.

Ihmisfossiilit ja artefaktit

On kysytty, että jos fossiilit ovat syntyneet Nooan tulvassa, missä ihmisten fossiilit sitten ovat. Tämä on hyvä kysymys, johon tuskin on olemassa kaikkia tyydyttävää vastausta. Yksi voi olla, että monet heistä selvisivät varsin pitkään jollain lautoilla tms. ja lopulta näännyttyään jäivät merten haaskansyöjille. Ensimmäinen ihmiskunta joka tapauksessa hävitettiin. Tämä voidaan tulkita myös siten, että tuhottiin perusteellisesti – niin että mitään ei jäänyt jäljelle (”niin, että siitä ei jää jäljelle ei juurta eikä oksaa kuten eräessä Sanan kohdassa kuvataan Babylonian hävitystä).

Kuitenkin silloin tällöin kuulee kertomuksia kaivoksista tms. löytyneistä ihmisfossiileista. Eräs artikkeli oli *Desert Magazines*sa vuonna 1975: Kaksi päätöntä, sinivihreiksi värjäytynyttä ihmisfossiilia löytyi hylätyn kuparilouhoksen pohjalta Utahin Moabista.³¹ Puskutraktorin särkemiä kallonpaloja ja hampaita löytyi fossiilien ympäriltä. Nivelet olivat paikoillaan ja orgaaniset jäänteet olivat värjänneet ympäröivää kiveä tummanruskeaksi ja mustaksi. Esiintymän iän piti olla yli sata miljoonaa vuotta. Artikkelin mukaan fossiilit siirrettiin Salt Lake Cityn yliopistoon, jonne ne katosivat. *The Geologist*-tiedelevy kertoi vuonna 1862 Illinoisin Macoupin piirikunnan kivihilikaivoksesta löytyneestä ihmisen fossiilista. Fossiili löytyi 90 jalkaa pinnan alta ja kerrostuman iäksi arvioitiin 286 - 320 miljoonaa vuotta. Tämä ja eräitä muita vastaavia kertomuksia löytyy kirjasta *The Hidden History of the Human Race*. Michael A. Cremona, Richard L. Thompson. Govardhan Hill Publishing, Badger, California, 1994. (Tekijät eivät ole kristittyjä. Toinen on matemaatikko ja toimittaja, toinen on evoluutiobiologi.) Itse en ole kirjaa lukenut enkä ota siihen kantaa. Omistan kuitenkin erään toisen mielenkiintoisen teoksen: *Ancient Man: A Handbook of Puzzling Artifacts* (Corliss). Kirja kertoo mm. muutamista oudoista ihmisfossiililöydöistä, jotka eivät sovi darwinismin viitekehykseen (ks. ”Analyysissa käytettyä kirjallisuutta”). Lisäksi Juha Valste kertoo v. 2012 ilmestyneessä kirjassaan *Ihmislajin synty*, että tuhannet paleontologien esiin kaivamat ihmisfossiilit odottavat tarkempia tutkimuksia. Eräät jo tutkitut, kuten Nariokotomin poika, on ajoitettu jopa kahden miljoonan vuoden ikäisiksi. Vuonna 1994 Italian Cepranosta löytyi kallon yläosa. Se havaittiin kun tietyömaan kauhakuormaaja oli osunut ihmisfossiiliin, joka hajosi moneen osaan. Iäksi arvioitiin 800 000 - 900 000 vuotta. Ovatko ne ja *Homo erectus*, *H. heidelbergensis*, *H. neanderthalensis* jne. vedenpaisumusta edeltävän monimuotoisen ihmissuvun edustajia? Tähän saadaan tuskin koskaan vastausta; meillä ei ole muuta kuin ”historiallisia narratiiveja”.

Teoksessaan *Voiko Raamattuun luottaa* (Ev. lut. herätysseura ry., 1982), Saarnivaara kirjoittaa mm:

”Hakatuista hiekkakivistä tehty muuri, jossa oli tuntemattomalla kirjoituksella (ks. kuva) ja kielellä laadittu kirjoitus, löydettiin Bradley Coyntysta n. 19 km Tennesseen Clevelandista. Sen on arvioitu olevan kvartäärikauden alulta n. miljoona vuotta sitten. Liuskakiviseinä tai muuri, jossa oli tuntematonta, todennäköisesti aakkosellista kirjoitusta, löydettiin kivihilikaivoksesta Ohion Hammonsвилlestä. Sen on arvioitu olevan kivihilikaudelta n. 300 miljoonaa vuotta sitten”* (s. 176 – 177, jossa viite Jochmans J.R. ”Strange Relicts from the Depths of the Earth”, *BSN*, 1/79, s. 2, 5. Tämän kuvitetun artikkelin yhteydessä on kuulemma kirjallisuusluettelo. *BSN* = *Bible-Science Newsletter*).

*Piirtokirjoituksen vieressä on eläinhahmo, joka omasta mielestäni sopisi kenguruksi. Saarnivaaran mukaan kirjoitus on vedenpaisumusta edeltäneeltä ajalta.

Joskus kuulee uutisia kivihiilikaivoksista löytyneistä metalliesineistä kuten sormuksista ja astioista. Joku on esim. hiilenlohkareita takkaan pilkkoessaan löytänyt hiilen sisältä jonkin ihmisen valmistaman esineen. Näitä on kuitenkin vaikea todistaa jälkikäteen. Kreationistinen *Acts & Facts* (39/2:16, 2010, Morris J.) kertoo yhdestä tapauksesta: 1970-luvun puolivälissä muuan mies tuli heidän (ICR) seminaariinsa kivihiilen sisältä löytämänsä kellon (engl. *bell*) kanssa (josta lehdessä on valokuva). Muukalainen kertoi löytäneensä kellon poikasena 1940-luvulla lapioidessaan hiiltä kotinsa pannupesään. Yksi lohkar oli kooltaan noin 15x20x6 tuumaa eikä mahtunut pesään, joten hän hajotti sen lapiolla. Sen sisältä paljastui kello. Siinä oli kahden tuuman pituinen kahva ja sen jatkeena ikään kuin ihmisen hahmo, jonka päässä oli murtunut sarvi. Mies kertoi puhdistaneensa kellon huolellisesti ja panneensa talteen. Lohkare oli peräisin läheisestä hiilikaivoksesta (Buckhannon, Länsi-Virginia) ja kerrostuman iän pitäisi olla 300 miljoonaa vuotta. Morris, ym. artikkelin kirjoittaja, tutkitutti kellon Oklahoman yliopistossa. Mitään jälkiä hiilestä ei enää löytynyt. Analyysin mukaan metalli oli hyvin erikoista pronssin ja sinkin seosta. Historioitsijat vertasivat kelloa aikaisempiin arkeologisiin löytöihin ja heidän mukaansa muinaisen Baabelin seudulta on löytynyt samankaltaisia kelloja, joissa jumalhahmon päässä on murtunut sarvi. He arvelivat, että joku ”muinaisen Amerikan asukas” olisi pudottanut kellon kaivoon, johon se sitten hiiltyi.

Tammikuussa 2013 venäläinen *Komsomolskaya Pravda* raportoi Vladivostokissa asuvasta Dmitry-nimisestä miehestä, joka havaitsi, että eräästä hänen hiilikasansa palasesta pilkisti metalliesine. Se oli noin puolentoista sentin pituinen, ikään kuin pieni hammastanko, joita käytetään voimansiirtolaitteissa. Analyysi (*X-ray diffraction*) paljasti sen olevan puhdasta alumiinia, johon oli sekoitettu neljä prosenttia magnesiumia, lejeerinki, jota nykyisin ei ilmeisesti juurikaan käytetä. Näin puhtaan alumiinin valmistus vaatii kuulemma korkeaa teknologista osaamista. Aihetta käsittelevä lyhyt artikkeli ja pari esineestä otettua valokuvaa* löytyvät osoitteesta www.icr.org/sciencenews (Possible Human Artifact Found in Coal). Hiili oli peräisin Pohjois-Mongoliasta, Chernogorodskiy'n kaivoksista.

*Toisessa valokuvassa esine on vielä osittain hiilen sisällä.

Nooan arkki

Ensimmäisen Mooseksen kirjan mukaan Jumala antoi Nooalle käskyn rakentaa arkki kofer-puusta ja tilkitä se maapiellä. Arkkiin piti tulla kolme kerrosta ja sen tuli olla 300 kyynärää pitkä, 50 leveä ja 30 kyynärää korkea. Tavallisin kyynärmitta on ollut noin 45 cm, mutta ainakin Mesopotamiassa, Persiassa ja Egyptissä oli käytössä myös ns. ”kuninkaallinen kyynärä”, jonka pituus vaihteli välillä 520 – 543 mm. 45 sentin mukaan arkin pituus olisi ollut 135 metriä, kuninkaallisen kyynärän mukaan 157 metriä. Lovett'n mukaan varhaisimmat sivilisaatiot käyttivät rakennusprojekteissaan useimmiten kuninkaallista kyynärää.³² Jos arkin teossa käytettiin pidempää kyynärää, silloin sen tilavuus olisi ollut 33 – 50 % suurempi ja kantokykyä 37 – 56 % enemmän kuin lyhyemmän kyynärän mukaan.³²

Tähän naturalistit esittävät tavallisesti vasta-argumentiksi, että puusta ei mukamas voitaisi rakentaa näin suurta merikelpoista laivaa. – Näin saattaakin olla; nykyihminen ei sellaiseen ehkä enää kykene? Muistan lukeneeni historiasta, että Kolumbuksen aikoihin ei enää olisi osattu rakentaa yli 50-metrisiä, kovaa merenkäyntiä kestäviä purjelaivoja. (Nooan arkissa tuskin oli purjeita.) Geneettisesti taantunut nykyihminen ei enää selviä monista muistakaan taidoista, jotka muinaiselle ihmiselle olivat itsestään selvyys (ilman sähköä ja koneita). CMI:n kotisivuilta voi ladata mm. Larry Piercen artikkelin ”The Largest Ships of

Antiquity” (*Creation* 2000,22;3:46-48): Esimerkiksi Athenaeus kuvaa yksityiskohtaisesti erästä Ptolemy Philatorin (noin 244 – 205 eKr.) rakennuttamaa sotalaivaa, jonka pituus oli 130 metriä ja jossa oli 275 metrin pituisia vedenalaisia niskapalkkeja. Siinä oli 40 aitorivistöä, joita käytti 4 000 soutajaa. Sotilaita oli 2 850 ja koko miehistön vahvuus oli 7 250. Maailman historiassaan Ussher kuvaa erästä Aigeian merellä vuonna 280 eKr. käytyä meritaistelua ja Leontifera-nimistä sotalaivaa. Laivan koosta ei kerrota, mutta soutumiehiä kerrotaan olleen 1 600 ja sotilaita 1 200. Eräessä laivassa oli Arkhimedes´n suunnittelema heittoaseita, joilla pystyttiin linkoamaan 50-kiloisia kiviä lähes 200 metrin päähän. (On kuvattu myös linkoja, joilla suuria kiviä saatiin sinkoamaan jopa 400 metrin päähän.) Nykyihminen ei enää osaa rakentaa niitä pitkiä puisia kaarisiltojakaan, joita kuvataan vanhoissa kiinalaisissa piirroksissa. Muinaisen ihmisen häkellyttävistä rakennustaidoista voi lukea mm. Landis´n kirjasta *The Genius of Ancient Man – Evolution’s Nightmare*.

Nooan arkki ei ollut mikään pikkupurkki. On laskettu, että pienemmänkin kyynärän mukaisesti tehtyyn arkkiin olisi mahtunut 520 rautatievaunua. Suhteiden 300:50:30 mukaan tehdyt pienoismallit viittaavaan maksimaaliseen merikelpoisuuteen. Arkin merikelpoisuutta, lujuutta ja vakautta on analysoinut mm. korealainen S.W. Hong ja hänen seitsemän kollegaansa. He ovat ilmeisesti laivanrakennusinsinöörejä, koska työskentelevät The Korea Research Institute of Ships and Ocean Engineerin-nimisessä laitoksessa.³³ Analyysin lähtökohtana oli oletus, että arkin runkopalkkien paksuus oli 50 x 50 cm, että kyljet ja kansirakenteet oli valmistettu 30 senttiä paksuista lankuista, ja että niiden pituudet olivat vähintään kymmenen metriä – edellytys, jota he pitävät järkevänä. Arkin ominaisuuksia arvioitiin mm. pienoismallilla 1:50. Jos tukipalkkien paksuus olisi ollut tuo 50 x 50 cm ja lankkujen 30 cm, arkki olisi kestänyt hyvin kovaa tuulta (*high wind*) ja yli 30 metrin aallokkoa. Sitä olisi ollut vaikea kaataa, jos lasti oli sellainen, että uppouma oli 50 % eli alus ui 15 kyynärän syvyydessä. (1. Moos. 7:20 mukaan vesi nousi 15 kyynärää korkeimpien vuorten yläpuolelle.) Arkki peittyisi veteen tai uppoaisi (*flooding of the Ark*) vasta, jos aallot olisivat 47,5 metriä korkeita ja arkin kallistuskulma yli 31 astetta.

Artikkelin abstraktissa todetaan mm. että

”Arkin kokonaisturvallisuus-indeksi, joka on johdettu kolmen turvallisuus-ominaisuuden keskiarvoista, osoittaa, että arkki omasi ylivoimaisen turvallisuustason kovissa tuulissa kun sitä verrattiin muihin runkomalleihin. Arkin purjehduskelpoisuuden raja modernien matkustaja-alusten kriteereillä arvioituna paljasti, että sillä oli mahdollista navigoida yli 30 metriä korkeiden aaltojen läpi.”

Gilgamesh-epoksen mukaan arkki oli kuutionmuotoinen! Kumpi on uskottavampi: arkin mittojen on oltava 300:50:30 vai 1:1:1?

Geologi John Woodmorappen *Noah’s Ark – A Feasibility Study* (ICR 1996) on mainittu ehkä kaikkein arvostetuimmaksi Nooan arkkia käsittelevistä teoksista. Siinä on noin tuhat sitaattia tieteellisistä tutkimuksista. Itselläni ei toistaiseksi ole ollut mahdollisuutta tutustua siihen.

Loiko Nooa poikineen vuoden sontaa?

Kirjassaan *Evolution – What the Fossils Say and why It Matters* ylimielisenä esiintyvä Donald Prothero surkuttelee Nooan kohtaloa ”sonnanluojana”: On täysin mahdotonta, että kaikki lajit olisivat mahtuneet arkkiin. Ja vaikka olisivatkin, Nooa ei olisi ehtinyt muuta kuin lapioimaan sontaa laidan yli.

Darwinistien mukaan abiogeneesi ja evoluutio ovat kiistämätön tosiasia, josta vakuuttavin todiste on se, että elämää on olemassa. Samaan logiikkaan vedoten voisin sanoa, että kaikki maaeläimet mahtuivat arkkiiin, josta vakuuttavin todiste on se, että maaeläimiä on vieläkin olemassa. Eläinten mahtumista on perusteltu mm. sillä, että ns. biologisia perusrhymiä on paljon vähemmän kuin ns. ”lajeja”, ja että eläimet olivat pieniä poikasia. Fossiililöydöistähän on opittu sen verran, että niiden perusteella kuvattu lajimäärä vaikuttaa liioitellulta; toisistaan lievästi poikkeaville fossiileille on annettu lajin asema. Tähän on vaikuttanut vielä sekin, että nuoret, keski-ikäiset ja vanhat eläimet saattavat olla aivan erinäköisiä. Niinpä esim. dinosauruslajeja lienee paljon vähemmän kuin mitä on luultu. Ja kuten tämän analyysin ykkösosassa jo totesin, lajiutuminen perusrhymän sisällä voi olla nopeaa. – Tämä riittänee tästä aiheesta tässä yhteydessä. – Yksi kuitenkin lienee varmaa; ainakin Nooan pojat joutuivat luomaan sontaa.

Maa vedenpaisumuksen jälkeen

Snellingin mukaan vedenpaisumusta seurasivat satojen vuosien mittaiset jälkikatastrofit. Törmäilevät mannerlaatat olivat poimuttaneet vuoristoja päivissä ja nopeasti virtaavat vedet kuluttaneet niitä, kuten Appalakeja ja Uralia viikoissa. Maanjäritykset olivat nostaneet joitain alueita ylös tai romahduttaneet alas jopa tuhansia metrejä sekunneissa, minuuteissa tai tunneissa. Satojen metrien syvyiset vesimassat olivat peittäneet mantereita painaen niitä alas. Vedenpaisumuksen päätyttyä vain muutamassa kuukaudessa, mannerlaatat olivat kaukana isostaattisesta tasapainotilastaan; monet maankuoren alueet olivat joko liian korkealla tai liian matalalla.

”Mantereet ikään kuin kelluvat tiheämmän vaipan päällä samaan tapaan kuin jäävuoret kelluvat vedessä. Ilmiötä kutsutaan isostasiaksi: mitä enemmän mantereella on massaa, sitä syvemmälle vaippaan se uppoaa. Esimerkiksi ohut, mutta suhteellisen tiheä, merellinen kuori saavuttaa isostaattisen tasapainonsa merenpinnantason alapuolella. Tästä johtuen merellistä kuorta ei yleensä ole nähtävissä merenpinnan yläpuolella” (Luhr, s. 59).

Vedenpaisumuksen päättyessä mannerlaatat alkoivat hakeutua kohti tasapainotilaa. Vaikka tasapainoon asettuminen oli alussa suhteellisen nopeaa, Maan vaipan reologisista* ominaisuuksista johtuen täydellisen isostasian saavuttaminen saattaa silti kestää tuhansia vuosia. Nykyiset maanjäritykset, vuoristojen kohoamiset ja tulivuorten purkaukset onkin nähtävä vedenpaisumuksen aikaisen katastrofisen laattatektoniikan jälkivaikutuksina – menneisyys on avain nykyisyyteen. Maankuoren vähittäiseen rauhoittumiseen viitannee sekin, että 40 000 tulivuoresta enää vain 1 500 vaikuttaa olevan aktiivisia.

*Fysiikassa käytetty termi. Tulee kreikan sanasta *rheos*, joka tarkoittaa virtausta.

Kuten jo luvun alussa mainitsin, Graham Hancockin keräämän perimätiedon mukaan vedenpaisumusta seurasivat suuri kylmyys ja pahat talvet sekä tulivuorten purkaukset, maanjäritykset ja vuorten kohoamiset, rakeet, mustat sateet ja sietämätön kylmyys, eikä Aurinko paistanut 26 vuoteen (Landis, s. 77).

Hancockin ”suuri kylmyys” viitannee sääolosuhteisiin korkeimmilla leveysasteilla ja mantereiden sisäosissa. Meret sen sijaan olivat lämpimiä: suuren syvyyden lähteistä oli vapautunut valtavat määrät lämpöä. Vaikka osa säteili pian avaruuteen, meret olivat silti satoja vuosia normaalia lämpimämpiä. Syvien merien kairausnäytteiden happi-isotooppien suhteet viittaavat siihen, että paleo- ja mesotsooisella maailmankaudella meriveden keskilämmöt jostain syystä nousivat dramaattisesti ollen noin 20 astetta

nykyistä korkeampia. Nykyäänhän vain trooppisten merien pintavesi on lämmintä, keskileveyksillä enää 10 – 17 astetta abysaalivyöhykkeiden lämpötilojen ollessa vain pari astetta, joskus jopa nollan alapuolella. Mutta muinaisuudessa myös syvät vedet olivat huomattavasti lämpimimpiä, jopa 20-asteisia. Kenotsooisen ajan alkaessa lämmöt kuitenkin putosivat sekä arktisilla että trooppisilla vyöhykkeillä, seikka, joka näkyy esim. huokoseläinfossiilien koon ja happi-isotooppisuhteiden muutoksena.

Nykyistä selvästi lämpimämmästä merivedestä johtuen vedenpaisumuksen jälkeinen ilmasto poikkesi nykyisestä merkittävästi. Lämpötilaerot rannikoiden ja mantereiden sisäosien välillä olivat paljon suuremmat erityisesti öisin ja talvisin, jolloin sisäosat viilenivät. Tällöin tuulet toivat mantereilta kylmää ilmaa meristä haihtuneen lämpimän tilalle. Samalla meristä höyrystyneet pilvet sisämaahan siirryttyään satoivat alas vetenä tai lumena viilentäen ilmaa. Näin ainakin korkeilla ja keskileveysasteilla mantereiden sisäosissa koettiin, ellei jääkautta, niin ainakin ”suurta kylmyyttä” ja ”pahoja talvia”, joita alkuvuosina saattoivat pahentaa yläilmakehään kerääntyneet tuhkapilvet.

Lämpimistä meristä täytyi haihtua valtavat määrät kosteutta, joka synnytti runsaita sateita. Osa suurista jokiuomista saattaakin olla perua runsaitten sateiden ajoista. Myös osa kalkkikivikerrostumiin syöpyneistä karstiluolastoista on saattanut syntyä vuosisatojen kaatosateiden vaikutuksista. Sadevesihän on aina lievästi hapanta, koska siihen on liuennut hiilidioksidia ja joskus myös rikkihappoa. Hapan vesi liuottaa kalkkikiveä, jolloin syntyy karstiluolia.

Kun vedet pikkuhiljaa kylmenivät, haihtuminen ja sateet vähenivät. Samalla lämpötilat laskivat erityisesti rannikkoalueilla. Ilmaston vähittäinen kuivuminen johti siihen, että metsäalueita korvautui ruohostomailla. Samalla alkoi syntyä autiomaita, joiden laajenemista ihmisen toiminta kuten laiduntaminen ja kaskeaminen kiihdyttivät. Sahara (ja samalla yllä mainittu Libyan Akakus) alkoi kuivua ilmeisesti jo noin 2 000 vuotta ennen ajanlaskun alkua. Myös Lähi-idän hedelmällinen puolikuu ja Kuolleen meren seutu kuivui. 1. Mooseksen kirjan mukaan Kuolleen meren eteläpuoliset alueet olivat vielä Aabrahamin aikoihin ”kuin Jumalan puutarha”. Vielä 400 vuotta myöhemminkin koko Kanaanin maa ”vuoti mettä ja maitoa” ollen ”runsaitten vetten ja syvien lähteiden maata”.

Jääkausi

Jääkausi oli yllämainituista syistä väistämätön seuraus vedenpaisumuksen päättymisestä. Jääkausia oli vain yksi eli viimeinen ns. Pleistoseenian jääkausi (vaikka senkin on väitetty olleen nelivaiheinen). Koska naturalistit eivät voi uskoa vedenpaisumukseen, he ovat keksineet jääkauden synnylle yli 60 selitystä, mutta kaikki sisältävät vakavia puutteita:

”Pleistoseenisen ajan ilmiöt ovat tuottaneet ennenäkemättömän sekasotkun teorioita, jotka ulottuvat ´ehkä kaukaisesti mahdollisista´ kaikissa suhteissaan ristiriitaisiin ja kouriintuntuvan epäadekvaatteihin” (Charlesworth, *The Quaternary Era*, Evarn Arnold, London 1957, p. 1532, sitaatti Snelling, s. 770).

Eräs viimeisistä on ehkä Milankovitchin astronominen teoria: jääkausia ja niiden oletettuja välikausia selitetään maapallon radan lievillä muutoksilla vuosituhansien aikana. Teoria kiertoradan oskilaatioista sai vahvistusta 1970-luvulla ja sen jälkeen monet ovat uskoneet, että ”jääkauden mysteeri” on ratkaistu. Näin ei kuitenkaan ole. – Teoria selittää korkeintaan Auringosta Maahan tulevan säteilyn lieviä muutoksia, ei sitä mekanisme, joka laukaisi itse jääkauden. On laskettu, että korkeille leveysasteille tulevan lämpösäteilyn

määrä on joka tapauksessa niin pieni, että sen lievät muutokset eivät kovin paljoa vaikuttaisi näiden alueiden ilmastoon: paljon suurempi merkitys on merivirtojen ja tuulten tuomilla lämpimillä vesi- ja ilmamassoilla.

Se, että ilmaston viileneminen ja kylmät talvet aiheuttaisivat jääkauden, ei pidä paikkaansa. Nykyään on kylmiä talvia, siellä missä ei enää eletä jääkautta, mutta jossa se aikaisemmin oli todellisuutta kuten Siperiassa. Siperian kesät ovat liian lämpimiä, että talven aikana satanutta lunta jäisi seuraavaan syksyyn saakka. On arvioitu, että jääkauden synty Kanadan koilisiin osiin vaatisi kesäisten lämpötilojen laskua vähintään 10 -12 asteella ja nykyistä kaksi kertaa runsaampia lumisateita, ilmiö, johon Milankovitchin teoria on riittämätön (Snelling, s. 770).

Jääkauden syntyyn tarvittavat massiiviset lumisateet saattoivat tulla vain nykyistä selvästi lämpimimmistä meristä. Uniformitarsimilla ei ole selitystä, miksi merivesi yhtäkkiä lämpeni silloin kun geologiset kerrossarjat fossiileineen alkoivat syntyä paleotsooisien kauden alussa ja miksi se taas laski normaalille tasolleen tertiääriseen kauden aikana. Vain vedenpaisumus syvyyksien lähteineen ja niiden sulkeutumisineen selittää sekä jääkauden synnyn että päättymisen.

On arvioitu, että merivesien jäähtyminen vaati noin 500 vuotta, johon mennessä korkeiden leveysasteiden ja vuoristojen jääpeitteet olivat saavuttaneet maksiminsa. Jääpeite ei todennäköisesti ollut niin paksu kuin mitä on luultu. Fennoskandiassa sen piti olla maksimissaan Suomen ja Ruotsin välissä noin kolmen kilometrin paksuisena, jolloin se painoi maanpinnan kuopalle ja tuloksena oli Perämeri. Snellingin mukaan realistisimmat arviot ja laskelmat viittaavat kuitenkin ohuempaan jääpeitteeseen. Pohjoisella pallonpuoliskolla jäätä oli ehkä vain 700 metriä ja eteläisellä 1 200 metriä. Jos jääpeite olisi ollut jopa kolmekilometrinen ja jääkausien kautta olisi kestänyt kymmeniä tuhansia vuosia, mantereiden olisi pitänyt painua paljon syvemmälle Maan vaippaan. Jos niin olisi tapahtunut, niiden pitäisi vieläkin nousta melko nopeasti. Näin ei kuitenkaan vaikuta olevan. Maanpinnan nousua on seurattu mm. Yhdysvaltain pohjoisosissa, jossa jääpeitteen piti olla paksu ja pitkäkestoinen. Nousua ei kuitenkaan ole havaittu tai se on paljon pienempää viitaten siihen, että jääpeite oli selvästi ohuempi tai jääkausi kesti vähemmän aikaa. Ilmeisesti myös Perämeren alueen pitäisi nousta nopeammin, jos jääpeite olisi ollut kolme kilometriä. Vedenpaisumukseen perustuvat ilmastosimulaatiot selittävät myös sen, miksi Koillis-Aasiassa ja läntisessä Alaskassa ei ollut jääpeitettä.

Jääkausi päättyi todennäköisesti nopeammin kuin mitä on kuviteltu, ehkä parissa sadassa vuodessa kun runsaat sateet olivat puhdistaneet ilmakehän tulivuorikaasuista. Kun meret viilenivät, myös pilvipeite oheni ja Aurinko alkoi sulattaa jäätä.

Useita jääkausia?

Jääkausia on väitetty olleen jopa Permikaudella. Osa väitteistä perustuu siihen, että permikautisiksi luokitelluiden kallioiden pinnoilla on jään uurtamia jälkiä. Tässä lienee kuitenkin kysymys radiometrialle tms. tyypillisistä virhelähteistä ja epävarmuustekijöistä, joista seuraavassa luvussa. Kaikki jäljet, kuten myös mannerjään reuna-alueiden ”useat” moreenivyöhykkeet lienevät syntyneet yhden ja saman jääkauden aikana. Aikaisempia jääkausia on perusteltu myös ns. ”tippukivillä” (drop stones).

Tippukiviksi sanotaan sedimenttikerrostumista löytyneitä kivenlohkareita, joiden läpimitta on suurempi kuin ”rytmisen” kerrostuman paksuus, jossa se on tavattu. Niiden on uskottu tippuneen meren pohjaan jääkausien aikaisista jäävuorista silloin kun ko. oleva sedimentti oli vielä pohjan päällimmäisin ja pehmeä kerrostuma. Tiedetään kuitenkin, että kiviä voi tippua merenpohjaan monista muistakin lähteistä kuten tulivuorten sinkoamista kivistä tai mannerjalustalta lähteistä pirstalevirtauksista, turbidiiteista, joista eräs aikaisemmin mainittu vyöryi lähelle Titanicin uppoamispaikkaa vuonna 1929. Tulvien irtirepimät puiden juuristot saattavat kuljettaa mukanaan satojen kilojen kivenmurikoita. Jo pitkään on tiedetty sekin, että myrskyjen pohjasta irtirepimät rakkolevälautat voivat juuriensa mukana ottaa kyytiinsä suuriakin kiviä. Asiaa tutkittiin hiljattain Uudessa-Seelannissa. Todettiin, että useimmat kivet olivat, kuten olettaa saattaa, pieniä. Kivien paino vaihteli alle grammasta 83 kiloon, mutta yhden kiven painoksi arvioitiin 365 kiloa (Oard. *Journal of Creation* 2012,26;2:3, jossa viite: Garden C.J. and Smith A.M., The role of kelp in sediment transport; observations from southeast New Zealand, *Marine Geology* 2011,281:35-42).

Tippukiviteorialla onkin vaikea perustella menneisyyden kuviteltuja jääkausia, joiden synty vaatii aina lämpimiä meriä ja paksuja pilviä runsaine lumisateineen sekä kylmiä kesä.

Jääkauteen viittaavia dokumentteja

Vanhan testamentin Jobin kirjaa pidetään maailman vanhimpana kirjallisena dokumenttina. Se on kirjoitettu Uusin maassa, Pohjois-Arabiassa ilmeisesti noin 2000 vuotta ennen ajanlaskumme alkua. Nykyään tuon alueen ilmasto lienee kuuma. Jobin mukaan siellä oli kuitenkin lunta, pakkasta ja jääsohjoa: ”Majastaan tulee tuulispää, pohjanilmalta pakkaneen. Jumalan henkäyksestä syntyy jää ja aavat vedet kovettuvat jääksi”, tai ”vedet pukeutuvat panssariin”. Jos vedenpaisumus oli 4 500 vuotta sitten ja Job eli 500 vuotta myöhemmin, Jobin kirja saattaa viitata jääkauden ajan ilmastoon silloisessa Pohjois-Arabiassa.

Jo aikaisemmin siteeraamani historioitsijan, Bill Cooperin aikaisempi teos, *After the Flood* (New Vine Press, 1995), on yhteenveto hänen 25 vuotta kestäneestä väitöskirjatyöstään. Siinä selvitettiin eurooppalaisten juuria vanhojen esikristillisen ajan kirjallisten dokumenttien ja sukuuetteloiden pohjalta. Ne on kirjoitettu mm. muinaisella keltinkielellä ja iirillä, jotka on sittemmin käännetty latinaksi ja englanniksi. Niiden mukaan vaikuttaa mm. siltä, että ensimmäiset skotlantilaiset olivat skyyttalaisten jälkeläisiä, mihin viittaa molempien nimikin ”skth” (muinoin oli käytössä ainoastaan konsonanttikirjoitus). Ensimmäiset irlantilaiset saapuivat Cooperin mukaan maahan ilmeisesti jääkauden lopulla:

After the Flood kertoo mm., että irlankielinen *Annals of Clonmacnoise* käännettiin englanniksi vuonna 1627.³⁴ Sen mukaan Partholanin retkikunta saapui Irlantiin 1400-luvulla ennen ajanlaskumme alkua. Myös Nenniusin 700-luvulla keltinkielestä latinaksi kääntämä *Historia Brittonum* kertoo ensimmäisistä irlantilaisista, jotka saapuivat Välimereltä. Irlannin vesillä he törmäsivät peräti outoon ilmiöön, jäävuoriin! (Joita Irlannin vesillä ei enää ajelehdi.) He kutsuivat niitä ”lasitorneiksi” (...*conspicuint turrin uitream in medio mare*). Partholanin saavuttua Irlantiin maassa oli ”vain kolme järveä ja yhdeksän jokea”. Suurin osa siirtokunnasta ilmeisesti menehtyi melko pian ruttoon. Toinen retkikunta saapui hieman myöhemmin. *Annals of Clonmacnoise*in mukaan pian heidän saapumisensa jälkeen ”maahan puhkesi useita uusia jokia ja järviä”. Cooperin mukaan tämä viittaa siihen, että tuohon aikaan Irlannin pohjoispuolella sijaitsevat jäätiköt alkoivat nopeasti sulaa. Brutuksen retkikunta saapui Englantiin kolmesataa vuotta myöhemmin. *Historia Brittonumin* mukaan Brutus oli Troijan pakolaisten jälkeläisiä. Brutuksen retkikunta tuli Kreikasta eikä hänen

yksityiskohtainen kuvauksensa eri alueiden olosuhteista enää viittaa jäävuoriin eikä uusien järvien ja jokien syntyyn. Cooperin mukaan tämä voidaan tulkita siten, että Englannin leveysasteilla jääkausi oli päättynyt.

Pohjoisessa ja etelässä jääkauden nopeaa päättymistä seurasivat siis uudet tulvat, kuten ne, jotka pyyhkäisivät pois Englantia ja Manner-Euroopaa yhdistäneen maakannaksen tai raastoivat Missoula-järven alapuolisen tasangon paljaaksi luurangoksi, ”rupiseksi kanavien maaksi” (*Channeled Scabland*). Jälkikatastrofien hiljennettyä, pohjoiseen alkoi muuttaa uudisasukkaita. Cooperin mukaan Skotlannin ensimmäiset asukkaat olivat siis skyyttalaisia ja myös Keski-Euroopan kelteillä vaikuttaa olleen skyyttalaiset sukujuuret. (Skyyttalaiset asuivat Mustanmeren alueella.)

1 *Creation Research Society Quarterly*. Kirjoittajien tittelit: P.E. ja P.G. Ilm. *Petroleum Engineer ja Postgraduate?* Ks. myös Blatt H. et al. *Petrology: Igneous, Sedimentary, and Metamorphic*. W.H. Freeman and Company, New York, NY 2006, Sood M.K. *Modern Igneous Petrology*. John Wiley & Sons, New York, Ny 1981, Snelling A. Catastrophic Granite Formation: rapid melting of source rocks, and rapid magma intrusion and cooling. *Answers Research Journal* 1:11-25, 2008 osoitteessa www.answersingenesis.org.

2 Williams A. Drowned from below. *Creation* 2000,22;3:52-3.

3 Coffin M.F., and Eldholm O. Large igneous provinces: crustal structure, dimensions and external consequences. *Reviews of Geophysics* 32,1:1-36, 1994.

4 Austin S. et al. Catastrophic plate tectonics: a global Flood model of Earth history. In Walsh R.E. (editor), *Proceedings of Third International Conference on Creationism*, pp. 609-621. Creation Science Fellowship, Pittsburgh, PA 1994.

5 Fox C.F. kirjassa *Water*. Philosophical Library, New York 1953, sivut xiv ja 70.

6 Bailey R.W. et al. *Floods and Accelerated Erosion in Northern Utah*. US of Agriculture Miscellaneous Publications 1934,196:9.

7 Davis J. Controversial Discoveries Being Made by Cedarville Geologist. *CRSQ* 2010,15;1:1-5.

8 Barnhart W.R. Hurricane Katrina Splay Deposits: Hydrodynamic Constrains on Hyperconcentrated Sedimentation and Implications for the Rock Record. *Creation Research Society Quarterly* 2011,48;2:123-14

9 Bascom W. Ocean waves, *Scientific American* 1959,201;2:80.

10 Oberlander T. *The Zagros Streams: A New Interpretation of Transverse Drainage in an Orogenic Zone*. Syracuse Geological Series No. 1. Syracuse, New York 1965, p. 1.

11 Newell N.D. Paraconformities, In Teichert C. al. *Essays in paleontology and stratigraphy*. R.C. Moore commemorative volume. Department of Geology, University of Kansas Special Publications 2, 1967.

12 Snelling A. Can Flood Geology Explain Thick Chalk Layers? *Journal of Creation* 1994,8;1:11-15.

13 Catchpoole D. Seashells in the desert. *Creation* 31,1:55, jossa viite: Viekas J. Pyramids packed with fossil shells. *ABC News in Science* <www.abc.net.au/science/articles/2008/04/28/2229383.

14 O'Brien J. Mummified Trees. *Creation* 2012,34;2:19, jossa mm. viite: Inman M. Mummified forest found on treeless Arctic island. *National Geographic News*, [news.nationalgeographic.com.news](http://news.nationalgeographic.com/news), 17 December 2010.

15 Dunbar C.O. *Geology*, second edition, New York; Willey 1960, p. 227.

16 Woolley J.F. The origin of the Carboniferous coal measures - part 1: Lessons from history. *Journal of Creation* 2010. 24,3:76:81.

17 Lyell C. On the upright fossil-trees found at different levels in the coal strata of Cumberland, Nova Scotia. *Annals and Magazine of Natural History, Companion: Botanical Magazine N.S.* 1844, 17:148-151.

- 18 Rupke N.A. Sedimentary evidence for the allochthonous origin of Stigmaria, Carboniferous, Nova Scotia. *Geological Society of America Bulletin* 1969,80:2109-14.
- 19 Snelling A. *Earth's Catastrophic Past: coal beds - fossil graveyards of plants that grew floating on water*. Institute for Creation Research, Dallas 2009, volume 2, p. 557-68. sekä Scherer, Junker *Evoluutio - kriittinen analyysi* s.240-1. Yleiskatsaus kivihiihikenttien sisällöstä ja kelluvista metsistä löytyy saksalaisen paleontologi Joachim Scheven´ artikkelista "The Carboniferous Floating Forest - An Extinct pre-Flood Ecosystem", *Journal of Creation* 1996,10,1:70-81. Siinä hän esittää viisi syytä, miksi hiihikentät eivät ole voineet syntyä *in situ* ekosysteemeistä.
- 20 Bouska V. *Geochemistry of Coal*. Elsevier Scientific Publishing, New York 1981, p. 25.
- 21 Gallig, Ross, Wise. Fossil Mysteries. *Answers* 2010;1:39-49.
- 22 Hayatsu R. et al. Artificial coalification study. *Organic Geochemistry* 1984;6:463-71.
- 23 Morris J.D., On the Origin of Coal. *Acts & Facts* ICR 2011,40:6:18.
- 24 Sitaatti artikkelista: Hennigan T, Bergman J. The Origin of Trees. *Creation Reserarch Society Quaterly* 2011. 47;4:259-70, jossa viite Raven P.H. et al. *Biology of Plants*, Fourth edition. Worth Publishers, New York 1986.
- 25 Wise K.P. Sinking a floating forest. *Answers* 2008,3;4:40-5 sekä Woolley J.F. The origin of Carboniferous coal measures - part 1: Lessons from history. *Journal of Creation* 2010,24;3:76-81. Artikkelissa esitetyn matemaattisen mallin mukaan 30-metrinen liekopuu katkeaa, jos tuulen nopeus ylittää 130km/h.
- 26 Oard, s. 74, jossa viite Fastovsky D.E. *The Evolution and Extinction of the Dinosaurs*. Cambridge University Press, New York 1996, p. 192.
- 27 Currie P.J. Hunting dinosaurs in Alberta's great bone bed. *Canadian Geographic* 1981,101:34-9.
- 28 Ryan M.J. et al. The taphonomy of a *Centrosaurus* (Ornithischia: Ceratopsidae) bone bed from a Dinosaur Park Formation (Upper Campanian), Alberta, Canada, with comments on cranial ontogeny. *Palaios* 2001, 16:483.
- 29 Carpenter K. *Eggs, Nests, and Baby Dinosaurs: A Look at Dinosaur Reproduction*. Indiana University Press, Bloomington, IN 1999, sp. 4. Sitaatti Oard s. 100)
- 30 Barrick W.D. and Sigler R. Hebrew and geological analysis of the chronology and parallelism of the Flood: implications for interpretation of the geologic record. In: Ivey Jr. R.L. (editor) *Proceedings of the Fifth International Conference on Creationism*, technical symposium sessions, Creation Science Fellowship, Pittsburgh, PA, pp. 397-408, 2003.
- 31 Barnes F.A. The case of the bones in stone. *Desert Magazine* 1975,38:36-9 sekä Corliss R. *Ancient Man: A Handbook of Puzzling Artifacts*, pp. 662-6.
- 32 Lovett T. Which cubit or Noah's Ark? *Journal of Creation* 2006,20;3:71-7.
- 33 Hong S.W. et al. Safety Investigation of Noah's Ark in a Seaway. *Journal of Creation* 1994,8;1:26-36. (Artikkeli on insinöörikieltä ja matematiikka, joten en ymmärrä sen yksityiskohdista kovinkaan paljoa.)
- 34 Mageoghagan C. 1627. *The Annals of Clonmacnoise*. Printed in Dublin at the University Press 1896 (Murphy ed.), p. 13-15.
- 35 Morris J., Clarey T. The La Brea Tar Pits Mystery. *Acts & Facts* 2013,42;6:14-15.
- 36 Jang A., Weston W. *The La Brea Tar Pits: A Field Trip & Self-study Guide*. Vancouver, Canada: Fifth Province Media, Columbia Pacific University Press 2006.
- 37 Woodward G.D. and Marcus L.F. Rancho La Brea fossil deposits: A re-evaluation from stratigraphic and geological evidence. *Journal of Paleontology* 1973,47;1:54-68.

38 Baumgardner J.R and Barnette D.W. 1994. Patterns of ocean circulation over the continents during Noah's Flood. In Walsh R.E. (editor), *Proceedings of the Third International Conference on Creationism*, pp. 77-86. Creation Science Fellowship, Pittsburgh, PA. (available at <http://www.icr.org/i/pdf/technical/Patterns-of-Ocean-Circulation-over-the-Continents-during-Flood.pdf>)

39 Ollier C., Pain C. *The Origin of Mountains*. Routledge, London, UK 2000, p. 302.

40 Oard M. J. Massive erosion of continents demonstrates Flood runoff. *Creation* 2013,35;3:44-7

41 Oard M.J. Surficial continental erosion places the Flood/post-Flood boundary in the late Cenozoic. *Journal of Creation* 2013,27;2:62-70.

LUKU 5

NUORI MAA?

Jo aiemmin on käynyt ilmi, että peruskalliot sisältävät paitsi suuria määriä Maan korkean iän puolesta puhuvaa radiogeenistä lyijyä uraanirenkaineen, mutta myös runsaasti lyhyen iän puolesta puhuvaa heliumia ja argonia. Öljy, kivihiili ja timantit sisältävät lyhytikäistä ¹⁴C-isotooppia. Syviä kanjoneita voi syntyä, ei vuosimiljoonissa, vaan muutamassa tunnissa tai päivässä (esim. St. Helens 1980). Lähes kahden metrin paksuisia, laminoituneita sedimenttikerrostumia voi syntyä jopa muutamassa minuutissa (New Orleans 2005). Märkä ja pehmeä hiekka voi kovettua luonnolliseksi betoniksi luonnon omien sementtien kuten kalsiitin vaikutuksesta parissa päivässä. Kivihiiltä ja öljyä voi syntyä päivissä, viikoissa tai kuukausissa. Nämä ilmiöt eivät ole ajan, vaan fysiikan ja kemian funktio.

Maan ikää voidaan arvioida monella muullakin mittarilla kuin radiometrialla. Niitä on kymmeniä – ellei satoja, ja ne tuskin ovat sen huonompia vaikka niitä kutsutaankin ”suhteellisiksi menetelmiksi”. Joka mittari antaa planeetallemme erilaisen iän ja jokainen voi valita niistä sen, joka parhaiten sopii hänen maailmankuvaansa. Esittelen lyhyesti vain muutamia raamatulliseen maailmankuvaan sopivia suhteellisia mittareita:

Erosio ahmii mantereet vuoristoineen muutamassa vuosimiljoonassa.

”Suhteellisen pienen tiheydensä vuoksi mantereinen kuori ei uppoa vaippaan yhtä helposti kuin mereinen kuori, mistä johtuen monet manneralueet ovat hyvin vanhoja – paikoin lähes neljän miljardin vuoden ikäisiä” (Luhr, s. 58.).

Mantereiden nykyinen eroosionopeus voidaan arvioida kohtalaisella tarkkuudella. Jokivesien humuspitoisuus on helppo määrittää ja vuotuinen virtaama pystytään arvioimaan melko luotettavasti. Esim. Keltaisen joen vesi sisältää ajoittain humusta jopa 700 kg kuutiossa. Vuosina 1950 - 1992 tehtiin ainakin 12 tutkimusta siitä, miten paljon maapallon joet vuosittain kuljettavat sedimenttiä meriin. Arviot vaihtelevat 8 000 ja 58 000 miljoonan tonnin väliltä (keskiarvo 24 108 milj. tn). * Joidenkin jokien allasalueet kuluvat jopa yli 900 mm tuhannessa vuodessa, toisten vain millimetrin keskiarvon ollessa 61 mm (Snelling, s.881). Kun mantereiden keskikorkeus on 623 metriä, voidaan tästä uniformitarismin periaatteen mukaan ekstrapoloida aika, joka tarvittaisiin niiden huuhtoutumiseen meriin. Se olisi noin kymmenen miljoonaa vuotta. Tätä saattaisi hieman pidentää se, että merellisten laattojen työntyminen kevyempien mantereiden laattojen alle (subduktio) vie mukanaan sedimenttiä syövereihinsä vuosittain noin miljardi tonnia aiheuttaen nostetta joidenkin mannerten reuna-alueille. Sen lisäksi eroosio ennen maanviljelyskautta on ollut hitaampaa. Nämä kaksi hidastavaakin tekijää huomioiden mantereiden täydellinen eroosio ehtisi silti tapahtua viimeistään 12 miljoonassa vuodessa.

*Snellingin mukaan laskelmat ovat todennäköisesti alakanttiin, sillä mittaukset on tehty normaaliolosuhteissa huomioonottamatta tulvia ja muita katastrofeja.

On laskettu, että jopa kuivien ja alavien tasankomaiden eroosionopeus on 5 – 35 mm/1000 vuotta. Jos otamme keskiarvoksi 20 mm, se merkitsee, että kymmenessä miljoonassa vuodessa maisema muuttuu rajusti kun maata huuhtoutuu pois keskimäärin 200 metrin paksuinen kerros. Ja koska tasankojen

sedimentit ovat usein heterogeenisiä, pehmeiden sedimenttialueitten pitäisi kulua nopeammin. Tällöin tasankomaiseman pitäisi hävitä ja korvautua laaksoilla ja mäkien harjanteilla. Silti monien tasankomaisemien iäksi väitetään kymmeniä miljoonia tai jopa sata miljoonaa vuotta. Esim. Etelä-Australian rannikon edustalla sijaitseva Kangaroo Island on 140 km pitkä ja 60 km leveä, mutta täysin tasainen (engl. *planar surface*) vaikka sen pitäisi olla ainakin 160 miljoonan vuoden ikäinen (fossiilien ja kalium-argon – määritysten mukaan).

Sitä, että mantereita vuoristoinen yhä edelleenkin on olemassa, koetetaan selittää mm. mannerlaattojen liikkeistä johtuvasta maan kohoamisesta ja siitä, että muinoin ”on satanut vähemmän”. Lähemmin tarkasteltaessa tämä kuitenkin näyttää vain mutkistavan asioita: Ensinnäkin vaikuttaa pikemminkin siltä, että muinaisuudessa sateet ovat olleet keskimäärin jnkv. runsaampia.¹ On totta, että paikka paikoin maa kohoaa, mutta jossain toisaalla se saattaa vajota. Vuoristoalueiden kohoaminen tuo vain ongelmia eikä tietenkään selitä sisämaan laajoja tasankoja (engl. *planar surface*).

Vuoristot ovat kallioperän massoja, jotka ovat kohonneet ympäristöään ylemmäs lähinnä tektonisten prosessien vaikutuksesta. Ne sijaitsevat Maan nykyisten tai muinaisten mannerlaattojen törmäysvyöhykkeillä. Esim. Himalaja on syntynyt kahden mantereisen laatan (Intian ja Euraasian) törmäyksestä. Tällainen vuoristo on massiivisempi, koska laatoilla on sama ominaispaino, jolloin syntyy ”pahempaa jälkeä”. Andit ovat syntyneet kun kevyempi mantereinen laatta on noussut raskaamman merellisen päälle.

Andien nykyisen topografian sanotaan olevan seurausta deformaatiosta, joka on tapahtunut viimeisen 50 miljoonan vuoden aikana siten, että pääosa kohoamisesta on tapahtunut viimeisen kymmenen miljoonan vuoden kuluessa. Geologisessa mielessä vuoristo on hyvin nuori ja sen kohoaminen jatkuu edelleen (Luhr, s. 159).* Myös Himalajaa pidetään nuorena vuoristona ja sen arvellaan syntyneen viimeisen 50 miljoonan vuoden aikana ja sen pitäisi edelleenkin kohota noin 4 mm vuodessa (Luhr, s. 168 – 169). Euroopan Alppien synnyttäneen törmäyksen piti alkaa 90 miljoonaa vuotta sitten siten että suurin osa vuorten synnystä tapahtui 33 – 15 miljoonaa vuotta sitten. Voimakkaasti kuluneilta vaikuttavien Uralvuorten sanotaan syntyneen 300 miljoonaa vuotta sitten tapahtuneessa törmäyksessä (joka oli osa supermanner Pangean muodostanutta tapahtumasarjaa). Myös vanhaksi luokitellun ja kulununeen Appalakkien vuorijonon sanotaan syntyneen osana laajempaa tapahtumasarjaa, johon kuului sarja laattojen törmäyksiä ja erkaantumisia. Appalakit ovat Skotlannin ja Norjan Kaledonidien vuorijonon pohjoisamerikkalainen jatke (ks. myös seur. sivu).

*Tämä johtunee siitä, että vaipan reologisista ominaisuuksista johtuen laatat eivät ole vedenpaisumuksen jälkeen vielä kokonaan saavuttaneet isostasiaansa (tasapainoa).

Maan kohoamisen seurauksena jotkut vuoristot vaikuttavat siis edelleenkin kohoavan, joskus jopa nopeammin kuin mitä eroosio ehtii kuluttaa: Sveitsin Alppien keskimääräinen kohoamisnopeus on 1 – 1,5 mm/vuosi, Uuden Seelannin Alppien 17 mm, mutta Japanissa on mitattu jopa 72 mm:n lukemia erään 27-vuotisjakson aikana. Himalaja kuluu vuosituhannessa keskimäärin 1 000 mm, mutta kohoaa 4 000 mm. Vuoristojen keskimääräiseksi kohoamiseksi on arvioitu 5 000 mm/1 000 v. Uniformitaristisen ekstrapolaation mukaan se tekisi 500 km sadassa miljoonassa vuodessa. Jos Maa olisi vanha, meillä pitäisi eroosionkin huomioiden olla vähintään kymmenien kilometrien korkuisia vuoristoja. Eroosio ja vuoristojen

kohoaminen ovatkin yhteen sovittamattomat yhtälöt, jos hyväksymme uniformitarismin ja pitkät geologiset ajanjaksot. Ne johtaisivat siihen, että maapallon historian aikana vuoristojen olisi pitänyt kohota ja kulua kokonaan pois ainakin muutaman kymmenen kertaa:

”Monet nykyisin merenpinnan yläpuolella olevat kallioalueet ovat useita kertoja historian saatossa rapautuneet sedimenteiksi, kerrostuneet merialtasiin, metamorfoituneet ja kohonneet poimuvuoristoiksi” (Luhr, s. 58, korostus allekirjoittaneen).

Näin tuskin on, sillä useiden vuoristojen sedimenttikerrostumia pidetään hyvin vanhoina. Esim. Länsi-Eurooppaan Kaledonidit, Pohjois-Amerikan Appalakit ja Venäjän Ural ovat geologien mukaan satojen miljoonien vuosien ikäisiä. (Snelling, s. 882, Luhr. 158 - 160). Myös, jos vuoristot olisivat useita kertoja kuluneet pois, veden kuljettamia sedimenttejä pitäisi löytyä valtavia määriä merenalaisilta mannerrinteiltä. Merenalaista sedimenttiä on kuitenkin kovin vähän, keskimäärin alle 400 metrin paksuudelta. Laajat, 4 000 – 6 000 metrin syvyydessä sijaitsevat abysaaliset tasangot ovat lähes paljaita vaikka sinnekin olisi merivirtojen mukana pitänyt ajautua runsaasti hienojakoista lietettä.

Ainakin eräät vuoret näyttävät selvästi madaltuneet muutaman viimeisen vuosikymmenen aikana. *The Times Comprehensive Atlas of the World*’n viimeisimmän painoksen mukaan Kilimanjaro on madaltunut kolme metriä (nyt 5 892 m). Aconcagua Etelä-Amerikassa on madaltunut metrin (nyt 6 959 m) samoin kuin Kosciusko Australiassa (nyt 2 229 m). Vuonna 1991 maanvyörymä madalsi Uudessa-Seelannissa sijaitsevan Mount Cookin huippua (3 754 m) peräti kymmenellä metrillä. Nebraskan osavaltiossa sijaitseva ”Savupiippu kallio” (*Chimney Rock*) on madaltunut 9 metriä viimeisen 150 vuoden aikana. Nämä havainnot ovat yhtäpitäviä Vanhan Testamentin kanssa (Job 14):

”Mutta vuorikin vyöryy ja hajoaa, ja kallio siirtyy sijaltansa. Vesi kuluttaa kivet ja rankkasade huuhtoo pois maan mullan.”

Itse näin joskus elo-syyskuun vaihteessa 2013 TV:ssä videon, jossa rankkasateen kastelema kallioinen vuorenrinne sortui: noin metrin - parin paksuisia isoja kivilaattoja päällä kasvavine mäntyineen rojahti alapuoliselle maantielle. (En tiedä missä – en katsonut koko ohjelmaa.) Joskus 2003 tai 2004 näin Espanjan Sierra Nevadassa rankkasateiden sortamia vuorenrinteitä. Mm. eräs maantien pätkä romahtanut alas ja reissumme tyssäsi siihen. Vaikea uskoa, että nuo Sierra Nevadan maisemat olisivat ainakin 15 – 20 tai jopa 60 miljoonan vuoden ikäisiä.

Vanhat ja kuluneet Kaledonidit, Appalakit ja Ural saattavat olla jo ennen vedenpaisumusta olemassa olleita vuoristoja, jotka vedenpaisumuksen aikana altistuivat voimakkaalle eroosiolle; vaikuttaahan esim. osa Grand Canyonin alueen sedimenteistä olevan peräisin Appalakeilta.

Karstimuodostumat:

Karstiluolat ovat kalkkikivikerrostumiin* syöpyneitä tunneleita ja onkaloita, maanalaisia jokia ja järviä. Niiden uskotaan muodostuneen hitaasti pitkien aikojen kuluessa (uniformitarismi), kun sadeveden sisältämä hiilihappo on reagoinut kalkkikiven kalsiumkarbonaatin kanssa synnyttäen liukoisia kalkkisuoloja ja hiilidioksidia (kemiallinen eroosio). Mutta luomiseen uskovien geologien mukaan ne ovat syntyneet vedenpaisumuksen loppuvaiheiden ja jääkauden päättymisen välisenä ajanjaksona, jota luonnehtivat

tektoninen aktiviteetti, nopea eroosio, happamat hydrotermiset virtaukset ja runsaat, ajoittain happamat sateet (vulkaaninen toiminta). Naturalistien mukaan mitään vedenpaisumusta ei ole voinut olla. Niinpä he pitävät valtaviin karstiluolastojen ja niihin syntyneiden suurten tippukivien olemassaoloa selvänä todisteena siitä, että mantereet ovat ikivanhoja.²

*Karstiluolia voi syntyä myös kipsikerrostumiin. Ne ovat kuitenkin paljon harvinaisempia.

Monien karstiluolien piirteet eivät kuitenkaan sovi uniformitarismin raameihin. Esim. Yhdysvaltain Alabaman osavaltiossa sijaitsevan Sequoyah'n karstiluolaston syntyä on vaikea selittää uniformitarismin hitailla prosesseilla ja ainakin osa siitä on syntynyt mekaanisen eroosion seurauksena:

Luolasto sijaitsee Appalakien vuoriston eteläpäässä Sand Mountain vuoren sisällä. Virallisen tulkinnan mukaan luolasto syntyi 360 – 320 mrv. sitten kun lievästi hapan pohjavesi liuotti kalkkikiveä. Lisäksi on esitetty, että luolaston valtaviin tippukivimuodostelmien synty on vaatinut pitkiä ajanjaksoja. Luolaston seinämistä löytyy runsaasti rikkoutuneita merieläinten fossiileja kuten merililjoja, piikkinahkaisia ja sammaleläimiä. Ainakaan tämä luolasto ei vaikuta syntyneen pelkän kemiallisen eroosion myötä; sen seinämissä on havaittavissa selviä abraasion eli mekaanisen eroosion jälkiä. Luolasto on joskus ollut täynnä nopeasti virtaavaa vettä, jonka kuljettama sora on jättänyt naarmuja ja uurteita sen seinämiin. Vuonna 2007 eräästä kolosta löydettiin pienikokoisen nisäkkään fossiili, jonka luut ja hampaat eivät olleet kivettyneet. Fossiili oli osittain kiven sisällä ja kiven sisällä olevat osat olivat pehmeitä. Geochron laboratorio teki luista radiohiiliajoituksen, joka antoi fossiili iäksi 2910 ± 50 vuotta. Luolaston tippukivien kasvunopeuksia on seurattu nelisenkymmentä vuotta ja jotkut kasvavat jopa tuuman vuodessa.³

Karstiluolien kasvu riippuu sademääristä sekä sade- ja pohjavesien happamuudesta, jotka uniformitaristien todistamattoman hypoteesin mukaan eivät luolien muodostumisen aikana ole merkittävästi poikenneet nykyisistä. Pohjavesipinnan yläpuolella sijaitsevat karstimaat ovat kuivia seutuja, koska sadevesi imeytyy sukkelaan huokoiseen kalkkikiveen; jokia ja järviä ei juuri ole. Lievästi hapan sadevesi neutraloituu noin 30 metrin syvyydessä, ellei se pääse valumaan suoraan halkeamien kautta. Suurten ja syvällä sijaitsevien luolastojen synty pelkän niukan ja hitaasti suodattuvan sadeveden vaikutuksesta ei olekaan kovin uskottavaa - tarvittaisiin syvälle ulottuvia halkeamia ja pitkiä ajanjaksoja (uniformitarismi). (Pitkät ajanjaksot aiheuttaisivat muita ongelmia.)

Läheskään kaikki karstiluolastot eivät ole syntyneet lievästi hiilihappopitoisen sadeveden, vaan paljon syövyttävämmän rikkihapon vaikutuksesta (Snelling, s. 979). Ainakin joissain tapauksissa rikkihappo on peräisin läheisistä öljy- ja maakaasulähteistä, joskus ilmeisesti sadeveden sitomista vulkaanisista kaasuista. Myös maa- ja kallioperän mikrobit voivat tuottaa rikkihappoa synnyttävää rikkivetyä. Rikkihapposyöpymän jäljet ovat kuitenkin tunnistettavissa vain kuivilla alueilla kuten Yhdysvaltain Uudessa Meksikossa; kosteiden alueiden luolastoista ne ovat huuhtoutuneet pois (Snelling).

Kalkkikiven liukenemista on tutkittu mm. Yhdysvaltain Kentucky'ssa. Kerrostuman paksuus on satakunta metriä ja laajuus useita satoja neliökilometrejä. Alueella ei juurikaan ole pintavesistöjä. Vuotuinen sademäärä on 1 220 mm ja haihtuma 510 mm. Loppu kanavoituu luolastoihin ja maanalaisiin puroihin ja niistä edelleen pintaan purkautuviin lähteisiin. Litra lähdevettä sisältää 160 mg kalsiittia ja dolomiittia. Näin jokaiselta neliökilometriltä liukenee vuosittain 176 tonnia (59 m^3) kalkkikiveä. Uniformitaristisen

ekstrapolaation mukaan Kentuckyn kalkkikivikerrostumat liukenisivat pois kahdessa miljoonassa vuodessa (Snelling, s. 980).

Maanpäälliset karstimuodostumat ovat joskus terävähuippuisia kivimetsiä, pinaakkeleita, pilareja ja sienimäisiä kivikukkuloita, jotka kohoavat puiden latvojen yläpuolelle kuten Borneolla ja Kiinan Yunnanin maakunnassa.

Kalkkikiven liukeneminen riippuu ainakin kahdeksasta monimutkaisesta muuttujasta (Snelling, s. 980). Niinpä joissain luolissa tippukivien ei ole todettu kasvaneen vuosikymmeniin tai vuosisatoihin, mutta jossain toisaalla ne kasvavat hyvinkin nopeasti, kuten ym. Alabaman luolastossa (jossa sielläkin paikalliset erot voivat olla suuria). Meillä ei siis ole käytettävissämme mitään luotettavaa mittaria, jolla karstimuodostumien ikä voitaisiin määrittää.

Charles Lyell Niagarán putouksilla⁴

Asianajaja Lyell tuskin oli kaikkein rehellisimpiä ja objektiivisimpia geologeja: Hän kävi Niagarán putouksilla vuonna 1841 tarkoituksenaan arvioida Niagarajoen synnyttämän uomán ikä. Erijärven vedet laskevat 50 metriä korkeilta putouksilta Ontariójärven joen uurtamaa 11 km pitkää rotkoa myöden. Rotkon syvyys on 60 – 90 metriä. Alueen alakerrostuma on pehmeää savikiveä ja yläosa kovaa kalkkikiveä. Yläjuoksulla viimeisen kolmen kilometrin matkalla kalkkikivikerros on noin kaksi kertaa paksumpi kuin alajuoksulla (27/14 metriä). Alajuoksulla rotko on selvästi kapeampi kuin yläjuoksulla.

Lyell arvioi, että kului melkoisesti aikaa ennen kuin vesi uursi uomansa pehmeään savikiveen saakka. Hänen mukaansa eroosiosta johtuva putousten siirtyminen kohti Erijärveä ja siitä johtuvan rotkon pituuden kasvun on täytynyt olla hidasta. Näin siksi, että putouksien yläreunaa suojaa tuo kova kalkkikivi. Sen kummemmin perustelematta hän ilmoitti, että Niagarajoen rotko on 35 000 vuoden ikäinen. Koska häntä pidettiin auktoriteettina, kukaan ei pitkiin aikoihin kyseenalaistanut hänen arvauksiaan. – Jälleen kerran oli osoitettu, että paitsi Etna ja Auvergnen merkelimuodostumat, myös Niagarán putoukset ovat Aatamia paljon vanhemmat.

Lyell viittasi kintaalla Niagarán äärellä vuosikymmeniä asuneiden havainnoille, mm. sille, että putouksien pohjalle syöksyvä vesi vaikutti kuluttavan nopeasti pehmeää savikiveä, jolloin yläpuolinen kalkkikivi jäi usein tyhjän päälle. Hänelle kerrottiin, että tuon tuosta putouksen reunalta irtoaa valtavia järkäleitä. Esim. vuosina 1818 – 28 putoili niin suuria lohkarkeitä, että ne aiheuttivat paikallisia maanjäristyksiä. Ja kun kalkkivilippa oli lohjennut, alta paljastui uutta pehmeää liusketta, joka alkoi taas nopeasti kulua. Vuonna 1829 muuan paikallinen asukas oli kertonut erään tunnetun geologin pojalle (Blackwell), että sen 40 vuoden aikana, jonka hän oli asunut putouksien läheisyydessä, ne olivat siirtyneet 45 metriä Erijärvelle päin. Blackwell välitti tiedon Lyellille, mutta se ei sopinut hänen kuvioihinsa, sillä tämän havainnon perusteella Niagarajoen rotko ei olisi juuri 10 000 vuotta vanhempi. Niinpä hän lyhyen käyntinsä pohjalta teki oman arvion, jonka mukaan putousten eroosio on vain noin 30 senttiä vuodessa.

Myöhemmin on kuitenkin tehty hieman luotettavampi selvitys: Paikallisten asukkaiden havaintoja ja muistiinpanoja kartoitettiin vuosilta 1842 – 1927. Niiden mukaan putousten vuosittainen eroosio on ollut 1,2 – 1,5 metriä, mutta 1875 – 86 välisenä aikana se oli peräti 5,5 metriä. Tämä antaisi jokirotkon iäksi 7 000 – 9 000 vuotta. Kuitenkin, jos otetaan huomioon se, että alajuoksulla kalkkikivikerros on puolta

ohuempi ja rotko kaksi – neljä kertaa kapeampi, voidaan ajatella, että ensimmäisten kahdeksan ensimmäisen kilometrin matkalla eroosio on saattanut olla puolta nopeampaa. Tällöin 11 km:n jokikanjoni on saattanut syntyä 4 000 – 5 000 vuodessa.

Kävin itse putouksilla kesällä 2 000. Opas kertoi, että virtaus on enää vain kolmannes luonnollisesta, koska pääosa vedestä ohjataan voimalaitosten tunneleihin. Nykyinen virallinen ikä on 12 000 vuotta ja se perustuu lähinnä erään alueelta löytyneen puunpalan radiohiiliajoitukseen.

Meret suolaantuvat.

Valtamerien oletetaan olevan noin kolmen miljardin vuoden ikäisiä. Joka vuosi mantereilta liukenee niihin suolaa (NaCl) noin 450 miljoonaa tonnia, josta noin neljännes palautuu takaisin. Eniten suolaa vaikuttaa tulevan eroosion ja pintavesien kautta, jonkin verran suoraan pohjavesivirtausten ja hydrotermisten lähteiden kautta. Palautumasta suurin osa johtuu aaltojen synnyttämästä sumusta (engl. *sea spray*).

Jos meret olisivat olleet alussa suolattomia, olisi nykyinen suolapitoisuus ehtinyt kerääntyä 40 miljoonassa vuodessa. Tähän on esitetty vastaväite, että muinaisuudessa liukeneminen on ollut vähäisempää ja palautuminen suurempaa. Kuitenkin, vaikka tehtäisiin tämän hypoteesin kannalta mahdollisimman edullisia oletuksia ja laskelmia, saataisiin merien maksimaaliseksi iäksi sittenkin vain 62 miljoonaa vuotta. – Jälleen on havaittavissa se mielenkiintoinen ilmiö, että uniformiarismiin vedotaan silloin se sopii kuvioihin, mutta kun se ei sovi, vedotaan ei-uniformitarismiin. (Sama ilmiö on vielä yleisempi paleontologiassa: fossiileihin vedotaan silloin kun ne sopivat kuvioihin, mutta niitä vähätellään silloin kun ne eivät sovi.)

Merien suolaantuminen saattaa olla vielä nopeampaa kuin mitä aikaisemmin luultiin. Pohjavesien tuoman suolan osuudeksi arvioitiin aikaisemmin noin 10 %. Pohjavedet saattavat olla kuitenkin erittäin suolaisia ja niiden osuus koko suolakuormasta saattaa olla jopa 40 %.⁵

Yksi vastaväite on ollut, että suuria määriä suolaa sitoutuu basalttiin kun sitä muodostuu valtamerien keskiselänteiden purkaussaumossa. Tässä on kuitenkin unohdettu se, että suola vapautuu kun basaltti siirtyy selänteen ulkopuolelle.⁶

Missä on tulivuorien tuhka ja meteorien pöly?

Tulivuoret purkavat sisuksistaan vuosittain neljä kuutiokilometriä vulkaanista ainesta. Epäillään, että muinaisuudessa tulivuoritoiminta on ollut runsaampaa. Mutta nykyvauhdillakin Maan pinnalle olisi 2,5 miljardissa vuodessa ehtinyt kerääntyä 19 km paksu tuhka- ja laavakerrostuma. Se on 75 kertaa enemmän kuin mitä sitä maankuoressa on. Tuossa ajassa eroosio voisi kuluttaa sen helposti. Eroosio on kuitenkin vain sedimentin siirtoa paikasta toiseen. Valtamerien pohjista ei ole löytynyt suuria määriä tuliperäistä lietettä. Toisaalta mantereitten kerrostumissa on sekaisin tuliperäistä ja ei-tuliperäistä sedimenttiä, joissa ei näy mitään merkkejä eroosiosta.

Ilmakehäämme törmäävistä meteoriiteista laskeutuu Maan pinnalle runsaasti pölyä. Tämän määrä voidaan arvioida kohtalaisella luotettavuudella, sillä satelliiteissa on ilmaisimia, jotka rekisteröivät meteoriittien törmäyksiä. Arviot ovat vaihdelleet välillä 2 – 15 miljoonaa tonnia/vuosi. Varovaisimman arvion mukaan

mantereille ja valtamerien pohjiin olisi pitänyt kerääntyä viiden metrin kerros meteoripölyä, jos Maa on niin vanha kuin yleisesti oletetaan. Monet meteorit sisältävät runsaasti rautaa ja nikkeliä, jonka olisi pitänyt kerääntyä maankuoreen tai meriin. Maankuoren keskimääräinen nikkelpitoisuus on vain 0,008 %. Jos kaikki valtamerien nikkeli olisi peräisin meteoripölystä, se olisi ehtinyt kerääntyä 8 000 vuodessa. Hukassa olevaa nikkeliä ei ole löytynyt valtamerien pohjasedimenteistäkään.

Päivät pitenevät

Maan pyörimisliike ei ole tasaista; päivät pitenevät. *Pyörimisnopeuden hidastumista pidetään yhtenä kaikkein luotettavimmista tavoista arvioida planeettamme ikää* silloin kun lähtökohta oletus on uniformitarismi ja sula alkumaapallo. Kelvin oli ensimmäisiä, joka kiinnitti asiaan huomiota. Hän laski, että jos pyöriminen on aina hidastunut nykyvauhtia, Maan päivä olisi ollut puolta lyhyempi 7,2 miljardia vuotta sitten. Se olisi merkinnyt nelinkertaista keskipakovoimaa. Koska Maan on alussa oletettu olleen sulaa massaa, olisi se johtanut siihen, että päiväntasaajalle olisi kerääntynyt kilometrien korkuinen ylätasanko, jota olisi ympäröinyt syvä pohjoinen ja eteläinen meri. Kelvin laski, että sula alkumaapallo ei sallisi juuri nykyistä suurempaa pyörimisnopeutta ilman päiväntasaajamantereen syntyä. Hän arvioi, että pyörimisnopeus olisi voinut olla korkeintaan 1/15 nykyistä suurempi. Tästä hän arvioi Maan maksimi-ikäksi 500 miljoonaa vuotta.

Nykyinen vuorokautemme on 86.400 sekuntia. Koska pyörimisnopeus hidastuu, kelloja täytyy aika ajoin siirtää taaksepäin. Perjantai, 30. kesäkuuta 1972 oli aivan viimeaikoihin asti historiamme pisin päivä. Silloin kelloja siirrettiin taaksepäin kokonaisella sekunnilla.

Halliday ja Resnick totesivat v. 1974 ilmestyneessä kirjassaan *Fundamental of Physics* (New York; Wiley, s. 7):

“Niinpä monista havainnoista on vedettävä se johtopäätös, että Maan pyörimisnopeus vaihtelee. Kokonaisvaikutus on pyörimisnopeuden asteittainen hidastuminen siten, että vuosisadassa päivän pituus kasvaa keskimäärin 0,001 sekuntia.”

Vähän myöhemmin Wahr kirjoitti artikkelissaan *“The earth’s inconstant rotation”* (*Sky and Telescope*, Vol.71, June 1986, s.454-549):

“Maan pyörimisnopeuden vaihtelua päivän pituuteen on tutkittu... Havaintoihin perustuvat tiedot osoittavat, että päivä pitenee 0,002 sekuntia vuosisadassa.”

Monografissaan *Geophysical and Astronomical Clocks* (American Writing & Publishing Co., Irvine, CA, 1992) Theodore Rybka arvioi Maan pyörimisliikkeen kulmanopeuden hidastumaksi $4,74 \times 10^{-22}$ rad/sek². Siitä voidaan laskea, että 4 870 miljoonaa vuotta sitten pyörimisnopeus oli kaksinkertainen. Jos käytetään Kelvinin arviota sallitusta maksimiarvosta ilman päiväntasaajamantereen syntyä, Maan ikä voisi olla korkeintaan 325 miljoonaa vuotta.

Vuosien 2005 - 2006 vaiheessa kelloja jouduttiin jälleen siirtämään sekunnilla taaksepäin. Tämä vaikuttaisi viittaavan siihen, että pyörimisnopeuden hidastuminen on oletettua suurempi; silloin sen perusteella arvioitua Maan nuorta ikää pitäisi vieläkin alentaa.

Maan suojakilpi heikkenee.^{8,9}

Sähkön ja magnetismin välisen yhteyden havaitsi tanskalainen Hans Christian Ørsted vuonna 1820; liikkuvat varaukset aiheuttivat ympärilleen magneettisen vaikutuksen. Michael Faraday (1791 – 1867) alkoi tutkia sähköä pian Ørstedin kokeen jälkeen. Hänen tärkein (ja vallankumouksellinen) havainto oli, että magneettikentän muutokset synnyttävät sähkövirtaa! Hän myös huomasi, että vieterin muotoon kierrettyssä sähköjohdossa, solenoidissa kulkeva virta saa aikaan magneettikentän, joka on samantapainen kuin Maan magneettikenttä. Niinpä hän esitti, että maapallon sisällä kulkeva sähkövirta synnyttää meitä suojaavan kentän. Kreationistina hän uskoi, että Maan ydin sai sähkövirran luomistyön yhteydessä, ja että ellei mikään energialähde ylläpidä sitä, magneettikenttä heikkenee koko ajan.

Maan magneettikentän voimakkuutta on mitattu vuodesta 1835. Faradayn teoria alkoi kiinnostaa kreationistista, ja elektromagnetismin perehtynyttä fysiikan professori Thomas Barnes'a 1960-luvulla. Hän alkoi koota yhteen noita yli sadan vuoden ajalta kerääntyneitä mittaustuloksia ja julkaisi ne vuonna 1971.⁷

Elektromagneettisen teorian eräs keskeisimpiä käsitteitä on kentän eksponentiaalinen heikkeneminen silloin kun virtaa synnyttävä energia kytketään pois. Faradayn hypoteesin pohjalta Barnes ennusti mittaustulosten viittaavan siihen, että kenttä heikkenee, ja kenties eksponentiaalisesti.

Tulokset viittasivat siihen, mitä hän oli ennustanut – kenttä vaikutti heikkenevän noin 5 % vuosisadassa. Sittenkin on vahvistunut myös se, että kenttä todella heikkenee eksponentiaalisesti (eikä lineaarisesti). Kentän voimakkuuden puoliintumisaika näyttäisi olevan 1465 ± 165 vuotta. Vuodesta 1970 vuoteen 2000 kenttä heikkeni 1,4 %. Arkeologisten mittausten mukaan kenttä oli nykyistä noin 40 % vahvempi vuonna 1000 AD. Nopeasti heikkeneviin magneettisuusarvoihin perustuvat laskelmat antavat Maan iäksi 10 000 vuotta.

Sähkövirta indusoi magneettikentän. Jos pysyvää energialähdettä ei ole, virta heikkenee. Tällöin myös magneettikenttä heikkenee. Se taas puolestaan indusoi uutta, mutta hieman heikompaa (ja heikkenevää) sähkövirtaa. Tämä taas indusoi uutta, mutta hieman heikompaa magneettikenttää jne. Tämä on mitä luultavammin sitä, mitä Maan sulan rauta-nikkelytimen ulko-osassa tapahtuu (sisäosa lienee kiinteä); ulkoytimessä kulkeva, mutta heikkenevä sähkövirta synnyttää magneettikenttämme.

Naturalismille ylipääsemätön ongelma on, miten sähkövirta ja sen kentän kokonaisenergia olisivat voineet säilyä vuosimiljardeja.

Tavanomaisin ja pisimpään elänyt selitys on itseään ylläpitävä dynamo (ns. geodynamoteoria): Uutta virtaa syntyisi Maan pyörimisliikkeen ja ulkoytimen konvektiovirroista sekä sen sopivasti varautuneista partikkeleista. Jatkuvista ponnisteluista huolimatta, mitään kunnollista geodynamomallia ei kuitenkaan ole pystytty aikaansaamaan (Snelling, s. 874). Malli on monimutkainen ja sotii eräitä fysiikan peruslakeja vastaan. Se ei myöskään pysty selittämään erästä uutta havaintoa eli meren pohjan sähkövirtoja. Eikä se selitä sitäkään, että muinaisuudessa kenttä vaikuttaa kääntyneen useita kertoja lyhyen ajan sisällä. Fyysikko Baumgardnerin vedenpaisumusmallin pohjalta toinen kreationistinen fyysikko Russell Humphreys ennusti 1980-luvulla, että kenttä on katastrofaalisen laattatektoniikan johdosta kääntynyt nopeasti ja useasti, ja että tämä voisi olla havaittavissa joissain sen aikaisissa laavakentissä: Jos kenttä on kääntynyt nopeasti sen jälkeen kun laavan pinta on jo ehtinyt jähmettyä sisäosan ollessa vielä sulaa, niiden magneettikenttien olisi pitänyt asettua eri suuntiin. Vain kolme vuotta myöhemmin Robert Coe ja Michel Prévot havaitsivatkin, että

eräissä laavamuodostumassa oli havaittavissa kentän kääntyminen 90 astetta 15 päivän aikana. Kahdeksan vuotta myöhemmin samat tutkijat tekivät saman havainnon eräästä toisesta näytteestä, mutta nyt kentän suunta oli vaikuttanut muuttuneen vielä nopeammin. Geodynamomalli sen sijaan edellyttää vähintään tuhannen vuoden aikaa, että magneettikenttä voisi kääntyä. Baumgardnerin katastrofaalisessa laattatektoniikassa, josta siis oli puhetta jo aiemmin, laatan subduktio eli sen työntyminen toisen alle aiheuttaa nopean paikallisen lämpötilan laskun ylävaipassa. Tämä taas aikaansaa konvektiovirtausten muutoksen ja kentän nopean kääntymisen. (Oma ymmärrykseni loppuu tähän; matemaattiset mallit kuulemma tukevat tätä hypoteesia.) (Sama malli kuulemma selittäisi senkin, miksi Auringon magneettikenttä kääntyy joka yhdestoista vuosi.)

On myös esitetty, että planeettamme ytimessä tapahtuisi ydinreaktiota, jotka synnyttävät sähköä, mutta tämä ei tietämäni mukaan ole koskaan ollut mikään kovin suosittu ja vakavasti otettava ajatus. On myös esitetty, että Maa olisi kestoplaneetti. Siihen se on kuitenkin aivan liian kuuma, sillä kestoplaneetiksi nollautuu kun lämpö nousee yli ns. Curie-pisteen (riippuu materiaasta, raudalla se on 1043 C-astetta).

Asia saattaa olla niin kuin jo Faraday esitti, että Maa on nuori ja sai syntyessään ytimeensä sähkövirran, joka fysiikan lakien mukaan tulee lyhyessä ajassa purkaantumaan. – Kaikki muuttuu lopulta lämmöksi, joka säteilee avaruuteen.

Faradayn teoria sai merkittävää tukea siitä kun Russel Humphreys sen perusteella laski Uranuksen ja Neptunuksen magneettikenttien voimakkuuksien kertaluokan oikein pari vuotta ennen kuin *Voyager 2* mittasi ne vuosina 1986 ja -89. Humphreys'n laskelmien mukaan voimakkuuksien piti olla luokkaa 10^{24} J/T, kun taas naturalistinen dynamoperiaatteeseen nojaava teoria ennusti niiden olevan 100 000 kertaa heikoimpia eli 10^{19} J/T luokkaa. Uranuksen magneettikentälle *Voyager* mittasi arvon $3,0 \times 10^{24}$ J/T ja Neptunukselle $1,5 \times 10^{24}$.

Sittemmin Humphreys laski oikein myös Merkuriuksen magneettikentän ja ennusti sen nopean heikkenemisen. *Mariner 10* sivuutti planeetan lähietäisyydeltä kolme kertaa vuosina 1974 ja -75. Naturalisteille oli suuri yllätys kun havaittiin että miljardien vuosien ikäisellä pikkuplaneetalla oli vielä magneettikenttä ja vielä kohtalaisen voimakas eli noin 1 % Maan kentän vahvuudesta. Dynamoteorian mukaan tällaisella vanhalla pikkuplaneetalla ei voinut olla magneettikenttää jo siitäkään syystä, että se pyörii Maata 59 kertaa hitaammin.

Vuonna 1984 Humphreys julkaisi artikkelin, jossa hän laskeskeloi planeettojen magneettikenttien heikentymistä Faradayn ja Barnesin mallien pohjalta.¹² Vuonna 2011, ensi kerran sitten vuoden 1975, *Messenger* -luotain mittasi Merkuriuksen kentän voimakkuutta uudelleen. Uniformitaristisen mallin mukaan kentässä ei olisi pitänyt tapahtua suuria muutoksia, mutta Humphreys oli laskenut, että se olisi 4 – 6 % heikompi. Erikoista on se, että paremmat laitteet paljastivat nyt, että Merkuriuksen kenttä on keskittynyt sen pohjoisnavalle. Siitä huolimatta pystyttiin laskemaan, että kenttä on heikentynyt peräti 7,8 ($\pm 0,8$) %.¹⁰ Tämä viittaa siihen, että Merkurius (ja samalla koko aurinkokunta) on nuori.

Luotain on kiertänyt Merkuriuksen yli tuhat kertaa kartoittaen koko planeetan pinnan. Toinen yllätys on ollut se, että pohjoisen pallonpuoliskon, jonne magneettisuus keskittyy, basalttikalliot ovat erittäin

magneettisia. Tämä viittaa siihen, että planeetan magneettikentän on täytynyt olla ainakin kymmenen kertaa nykyistä voimakkaampi silloin kun basalitti jähmettyi.¹¹

Richard Dawkinsin mukaan kaikki kreationistit ovat tyhmiä, ymmärtämättömiä ja jopa mielisairaita. Vakavasti otettavia kreationistisia tiedemiehiä ole olemassa, eivätkä kreationistien teoriat ole koskaan pystyneet ennustamaan mitään. Vuoden 1984 artikkelissaan Humphreys kuitenkin teki viisi planeettojen magneettisuutta koskevaa ennustetta. – Ne kaikki ovat nyt osoittautuneet oikeiksi. Hän myös ennusti, että Plutolla ei ole magneettikenttää. Tätä ennustetta tullaan koettelemaan heinäkuussa 2015, jolloin NASA:n *New Horizons*-luotaimen pitäisi vierailla planeetan lähistöllä.

Yhteenvedon voidaan todeta, että kukaan ei tiedä miten vanha Maa on. Piispa Ussherin 1600-luvulla laskema 6000 vuotta on aivan yhtä tieteellinen tai epätieteellinen kuin 1900-luvun kalium-argonmenetelmän arvio miljardeista vuosista.

Naturalistinen kesto selitys, että melkein mikä tahansa tulee mahdolliseksi, koska aikaa on ollut lähes äärettömästi, ei vakuuta tieteellisyydellään.

”Ehkä suurin syy evoluution vastustamiseen on se, että tuntuu mahdottomalta kuvitella kuinka niin mitätön mekanismi voi johtaa niin uskomattomiin lopputuloksiin... Me emme kerta kaikkiaan pysty tajuamaan ajan syvyyksiä, mitä kaikkea hitaat miljardit vuodet voivat saada aikaan. Maa on vanha: rannalla kaikki kivet ovat pyöreitä... Neljä miljardia vuotta ei ole vain pitkä aika, se on tajuttoman pitkä aika. Mutta jotenkin se täytyy tajuta elämän historian sisäistämiseksi.” (Esko Valtaoja, *Kotona maailmankaikkeudessa*)

Pyöristyäkseen kivet eivät kuitenkaan tarvitse vuosimiljardeja vaan fysiikkaa; särje kaljapullo (kvartsia) meren rantakivikkoon ja tule parin vuoden päästä katsomaan sirpaleita: ne ovat – eivät pyöreitä – mutta selvästi pyöristyneitä ja sileitä. Niitä olen löytänyt mm. Lanzarotelta. (Aivan pyöreitä kiviä lienee vähän.) – Eikä elämän historia kestä vuosimiljardeja; hauras elämä ja intelligenssi rappeutuvat ja taantuvat vuosituhansissa – esi-isämme vaikuttavat olleen meitä viisaampia (ja terveempiä).^{13,14}

1 Snelling, s. 882, jossa viite: Frakes L.A. *Climates Throughout Geologic Time*. Elsevier 1979, p. 261.

2 Esim. Strahler A.N. *Science and Earth History – The Evolution/Creation Controversy*. Buffalo, NY: Prometheus Books 1987, p. 280.

3 Akridge J. Sequoyah Caverns: A Testimony of the Genesis Flood. *CRSQ* 2010,47;2:96-109.

4 Niagara Falls and the Bible. Pierce L. *Creation* 2000,22;4:8-13

5 Snelling, s. 880, jossa viite: Moore W.S. Large groundwater inputs to costal waters revealed by ²²⁶Ra enrichments. *Nature* 1996,380(6575):612-4 sekä Church T.M. An underground route for the water cycle. *Nature* 1996,380(6575):579-80.

6 Snelling A. 10 best evidences from science that confirm a young earth. *Answers* 2012,7;4:44-58.

7 Barnes T.G. Decay of the earth's magnetic field and the geochronological implications. *Creation Research Society Quarterly* 1971,8;1:24-9.

8 Snelling: *Earth's catastrophic past*, 2009 luku 108: The earth's magnetic field

9 Sarfati J. The earth's magnetic field. *Creation* 1998,20;2:15-7.

10 Humphreys R. Mercury's magnetic field is fading fast – latest spacecraft data confirm evidence for a young solar system. *Journal of Creation* 2012,26;2:4-6.

11 Humphreys R. Mercury's crust is magnetized – more evidence for a young solar system. *Journal of Creation* 2012,26;3:12-4.

12 Humphreys R. The creation of planetary magnetic fields. *Creation Research Society Quarterly* 1984,21;3:142-9.

13 Grabatree G.R. Our Fragile Intellect, Part 1. *Trends in Genetics* 2013,29;1:1-3.

14 Woodley, M.A., J., Nijenhuis, R. Murphy.

Summa summarum – elämän epäjatkuvuus, systeemievoluutio, Dobzhanskyn mantra ja James Tour

Evoluutio, sellaisena kuin se meille oppikirjoissa esitellään – elämän spontaanina syntyä ”alkuliemestä” tms., yksinkertaisten ”alkusolujen” kehityksenä aiotumaisiksi soluiksi, yksittäisten aiotumaisten solujen yhdistymisenä ”yksinkertaisiksi” monisoluisiksi eliöiksi, niiden edelleen kehittymisenä vesikasveiksi, äyriäisiksi, simpukoiksi, madoiksi ja kaloiksi, niistä edelleen maakasveiksi, sammakkoeläimiksi, matelijoiksi, linnuiksi jne., on mielikuvitusta. Esko Valtaojan irvailu ”kreationistit voivat toistaiseksi sulloa jumalansa vaikka aminohappojen ja ensimmäisen elävän solun väliseen aukkoon, mutta vuosi vuodelta tuo aukko käy yhä ahtaammaksi”, ei ole muuta kuin yhdistyneen tietämättömyyden ja ylimielisyyden tuottamaa retoriikkaa.

Kaikki käytettävissämme oleva luonnontieteellinen tieto ja viimeisten kuuden vuosikymmenen aikana suoritettut mitä erilaisimmat yritykset tuottaa ohjaamattomasti tai jopa ohjatusti, *de novo* aminohappoja, polypeptidejä, nukleotideja, sokereita, lipidejä tai ”yksinkertaisia solukalvoja”, viittaavat selvästi siihen, että abiogeneesi, lisääntymiskykyisen solun spontaani synty on mahdottomuus, luonnonlakien vastainen tapahtuma. – Vaikka asialle omistautuneiden tutkijoiden on sitä lähes mahdotonta suoraan myöntää; tutkimustensa loppuraporteissa he tavallisesti toivovat ja uskovat, että tulevat uudet tutkimukset varmasti vielä joskus tulevat antamaan tukea niille hypoteeseille, joille sitä ei tässä vielä tutkimuksessa saatu.

Elämän epäjatkuvuudet

Elämä on täynnä samankaltaisuuksia ja samalla eri eliöryhmien välisiä valtavia eroavaisuuksia. Monet samankaltaisuudet, erityisesti elämän perusilmiöiden kuten energiatalouden biokemia ja tietyt ruumiinrakenteiden perusratkaisut (*bauplan*) ovat evoluutioteorian uskottavuuden kannalta katsottuina suhteellisen vähämerkityksellisiä. – Nehän ovat ”luonnollisia”, välttämättömiä ja ymmärrettäviä. Sen sijaan valtavat eroavaisuudet ovat evoluution kannalta paljon merkityksellisempiä ja syvällisen ongelmallisia. Naturalismin maailmankuvasta katsottuna elämä on paradoksi – niin samanlaista ja kuitenkin niin erilaista, täynnä aukkoja. Elämän kirjon epäjatkuvuus lienee elämän synnyn ohella darwinismin toinen Gordionin solmu.

Ero elottoman maailman epäorgaanisen, massavaikutuskemian ja ”yksinkertaisen” bakteerin täsmäbiokemian välillä, on kolossaalinen – niitä erottaa Polanyi-kuilu; elämän kemia ei ole johdettavissa elottoman maailman fysiikasta ja kemiasta.

Bakteerien ja arkkien välinen kuilu on elämän sisäisistä epäjatkuvuuksista ensimmäinen. – Ei ole mitään ajateltavissa olevaa yhteistä kantamuotoa eikä kehityspolkua bakteereista arkkeihin tai päinvastoin. Lisäksi eri bakteeri- ja arkkieliöryhmien välillä on keskinäisiä eroja, ennen kaikkea aineenvaihdunnallisia ja elinympäristöllisiä, on niin paljon, että niiden sanotaan olevan keskenään erilaisempia kuin esim. eri eläinryhmien. Näin ollen edes bakteerien tai arkkien oma ”viimeinen yhteinen kantamuoto” ei ole edes ajateltavissa.

Elämän kolmas muoto, aitotumaiset on sekin oma maailmansa; myös esi- ja aitotumaisten välinen kuilu ”evoluutiivisesti ylitsepääsemätön”. – Nykytiedon valossa endosymbioosihypoteesi joutaa samaan historian roskakoppaan, jonne Pasteur heitti keskiajan itsestänsikiämisopin.

Eläinkunta käsittää kolmisen tusinaa suurta epäjatkuvuutta eli pääjaksoa. Eläinkunnalle ei ole osoittaa yhteistä kantamuotoa eikä fossiilistossa ole havaittavissa merkkejä näitä jaksoja yhdistävistä välimuodoista tai kehityspoluista. Eläinkunnan pääjaksot kuten siimaeliöt, labyrinttiamebat, itiöeläimet, ripsieläimet, laakkoeläimet (harvasoluiset), kampamaneetit, rataseläimet, nilviäiset, lonkerojalkaiset, niveljalkaiset, käsnäjalkaiset, nivelmadot, laakamadot, kampaleukamadot, limamadot, okapäämadot, pikarimadot, makkaramadot, haarniskaiset, sammaleläimet, karhukaiset, polttiäiseläimet, sienieläimet, selkärangaiset jne. ovat keskenään niin erilaisia, että mielikuvitukseen tuskin riittää rakentamaan minkäänlaista uskottavaa kehityspolkua esim. madoista selkärangaisiin. Evoluution perspektiivistä katsoen myös monien pääjaksojen sisällä on suuria aukkoja, epäjatkuvuusvyöhykkeitä. Sellainen löytyy esim. kilpikonnien, kalaliskojen, lentoliskojen ja muiden matelijoiden tai lepakoiden ja muiden nisäkkäiden välistä.

Sama koskee kasvikuntaa. Suurin epäjatkuvuusvyöhyke on vesi- ja maakasvien välillä. Schrerin ja Junkerin mukaan maakasvien syntyä pidetään yhtä vaikeana kysymyksenä kuin itse elämän syntyä. Darwin kutsui kukkakasvien alkuperää inhottavaksi mysteeriksi ja sellaisena se on pysynyt.

Eliöt ovat usein joiltain piirteiltään niin samanlaisia ja toisaalta kuitenkin niin erilaisia, että edes lajikäsitteestä ei ole päästy yksimielisyyteen. Ihmismieli on luonut mm. sellaisia käsitteitä kuten homologia, analogia ja konvergenssi. Usein on kuitenkin vaikea sanoa onko jokin elin esim. homologinen vai konvergenttinen. Joskus eläimet voidaan jakaa kohtalaisen selvärajaisiin ryhmiin kuten yksi- ja monisoluisiin, mutta tämäkin raja voi joskus olla hämärä. Tämä koskee mm. eräitä leviä. – Entä eläin, kuten suikulainen, jolla on luuton eli rustoinen ”selkäranka”? Onko se selkärangaton? – Ehkä, koska se luetaan ”selkäjänteisiin”. Nisäkkäillä kuitenkin on luinen ranka. Silti nekin luetaan nykyään selkäjänteisiin. Onko kilpikonnan ”matelija”? Mikä karhukainen on? – Tai limasieni, joka liikkuu kuin ameba? Onko panssariimaeläin eläin vai kasvi? Entä ”mosaiikit”, jotka sopivat yhtä aikaa kahteen tai useampaan lokeroon? Mitä olivat Burges´n Kambriikauden mielikuvitukselliset eläimet kuten *Anomalocaris* ja *Hallucigenia*? Onko sokeaksinkki lisko vai käärme? Entä vesinokkaeläin, liskolintu, hoatzin, pikkupanda jne. Mihin joukkoon ne kuuluvat?

Kuitenkin joidenkin pääjaksojen sisällä on muutamia eläimiä, fossiileja tai eläviä, joita jotkut pitävät ns. välittävänä muotoina tai ”esimuotoina” (esim. varsieväkala, liskolintu, aamuruskon hevonen jne.). Ne ovat kuitenkin ongelmallisia ja tulkinnallisia; luontoa on usein vaikea järjestää ihmisielen luomiin selväpiirteisiin kategorioihin.

Jos niin halutaan, selkäjänne voidaan nähdä selkärangan kantamuotona. Tällaisella näkemyksellä tuskin on silti mitään tekemistä elämän historian kanssa. Jos niin halutaan, liskolintu voidaan nähdä matelijoista lintuihin johtavana välimuotona. Kuitenkin se on kuin yksittäinen luoto keskellä tyhjää evoluutiomerta; kaivatun ketjun sijasta on löytynyt vain muutama renkaan pala. Niistäkään kukaan ei ole varma, minne ne kuuluvat – vai kuuluvatko mihinkään.

Systeemievoluutio

Homologiat ja ”muistuttavuus” ovat olleet evoluution (ohut) punainen lanka. Melkein kaikki oppikirjojen esimerkkidisteet vaikuttavat perustuvan siihen, että muutamat *yksittäiset* otukset tai molekyylit joidenkin mielestä muistuttavat toisiaan liian paljon, että kyse voisi olla luomisesta tai pelkästä sattumasta. (Evoluutiossa mutaatiot tosin ovat sattumanvaraisia, mutta luonnonvalinta sille antaa suunnan.) Näiden muutamien yksittäistapausten perusteella tehdään sitten johtopäätöksiä koko elämän kirjon (elämän systeemin) synnystä ja sen kuvitellusta evoluutiosta yksinkertaisesta nykyiseen monimutkaisuuteen ja moninaisuuteen (induktio, ekstrapolaatio).

Näkemisen systeemi esimerkkinä systeemievoluution haasteista:

Eri eliöiltä löytyy – totta kai – samankaltaisia ja samantoimisia rakenteita, mutta kehittymässä olevia rakenteita tai elimiä ei ole tavattu (taantuvia kylläkin). Jokainen eliö omistaa toimeentulonsa kannalta tarpeellisia ja tarkoituksenmukaisia rakenteita kuten mitä erilaisimpia silmiä, kuuluelimiä tai raajoja. Meillä ei kuitenkaan ole mitään havaintoa ns. yhteisestä ”kantasilmästä”, ”kantakorvasta” tai ”kantaraajasta” eikä kehityspolkua esim. jonkin madon valoa aistivasta silmästä huuhkajan valoherkkään kameranilmään itse näkemisen systeemistä puhumattakaan.

Että elämä olisi voinut syntyä evoluution kautta, olisi evoluution pitänyt pystyä luomaan paitsi tiettyjä molekyylejä ja rakenteita kuten kiduksia ja siipiä, sen olisi samaan aikaan pitänyt pystyä luomaan myös suuren joukon toiminnallisia, toisiinsa integroituvia systeemejä. Elämä kuin hiilivalkea; yksinäinen hiili ei pala – tuli tarvitsee tulta ja elämä tarvitsee elämää – ilman elämää ei ole elämää. Elämä koostuu lukemattomista informaatiopohjaisista systeemeistä, toiminnoista ja kyvyistä, joiden kaikkien synnyn evoluution pitäisi pystyä selittämään. (Ollakseen *tieteellinen* teoria.) On melko turhaa touhua spekuloida esim. vain jonkin yksittäisen esi-RNA – molekyylin mahdollisella synnyllä savikiteen pinnalla sivuuttaen ”RNA-systeemin” – koko RNA-biologian. Lisäksi evoluution olisi pitänyt integroida RNA-biologia luomaansa muuhun biologiaan.

Otan tässä kuitenkin esimerkiksi erään toisen yksittäisen systeemin, näkemisen:

Voidaan tietysti asettaa sopivaan jonoon esim. erilaisia silmiä (tai kokonaisia eläimiä) pienistä ja yksinkertasilta vaikuttavista yhä suurempiin ja monimutkaisimman oloisiin ja väittää kokoelmaa kehityssarjaksi. Näin joillekin asiaan perehtymättömille voidaan luoda mielikuva silmän evoluutiosta.

Lukion biologian oppikirjat eivät kuitenkaan tietääkseni ole ainakaan viime vuosina esittäneet mitään silmän evoluutioon viittaavia todisteita. Silmän evoluutiolla on kuitenkin spekuloitu enemmän kuin riittävästi, joten otan sen tässä esimerkiksi.* Jo Darwin esitti, että silmä on voinut kehittyä luonnonvalinnan kautta:

”Järki sanoo minulle, että jos voidaan osoittaa olevan lukuisia eri kehitysasteita, alkaen perin yksinkertaisesta ja epätäydellisestä näköelimestä ja päättyen monimutkaiseen ja täydelliseen elimeen, joista asteista jokainen on omistajalleen hyödyllinen, kuten varmasti on laita; jos edelleen voidaan osoittaa silmän muuntelevan ja muuntelun periytyvän, kuten niin ikään varmasti on laita; jos tällaiset muuntelut edelleen ovat hyödyllisiä eläimelle muuttuneissa olosuhteissa – silloin, niin mahdottomalta kuin meistä

tuntuukin uskoa täydellisen ja monimutkaisesti rakennetun silmän voineen muodostua luonnollisen valinnan vaikutuksesta, tämän vaikeuden ei voida katsoa kumoavan teoriaani” (Lajien synty, s. 237).

*Esim. Richard Dawkins on ansioitunut tälläkin saralla: ”Onko olemassa jatkuva elinten X sarja, joka ulottuu jostain silmättömästä alusta ihmisen silmään? Minusta on selvää, että tähänkin kysymykseen on vastattava myöntävästi. Meidän on vain edellytettävä, että X:ien sarja on riittävän pitkä.” (Sokea kelloseppä, s. 90).

Kuitenkin, vaikka monimutkaisen kamerasilmän olisikin näin onnistunut kehittyä, ei sillä silti olisi voinut nähdä; näkemisessä ei näet ole kysymys vain silmästä, vaan *näkemisen ja sen ymmärtämisen systeemistä*. – Ajattelevia evoluutioteoria ei juurikaan vakuuta, jos sen tueksi esitetään ainoastaan muutamia toisiaan hieman muistuttavia silmiä asettamalla ne teorian edellyttämään järjestykseen sanomalla ”voilà!”. –

Silmämme tosin on monimutkainen, mutta silmä yksin pelkkänä kamerana on silti yhtä tyhjän kanssa. Todellisuudessa silmä on vain aivojen uloke, osa suurta ja pääosiltaan tuntematonta kokonaisuutta. Alkiossa silmän kehitys alkaa kun aivojen etuosista alkaa versota kaksi silmua, jotka kiinnittyvät kasvojen ihoon. Tällöin iho muuttuu läpinäkyväksi ja kasvattaa silmän etuosaan kaksoislinssin. Etummainen, sarveiskalvo, on kiinteä ja konvergoi valoa noin neljä kertaa voimakkaammin kuin sen takana sijaitseva elävä linssi, mykiö, joka pystyy hetkessä zoomaamaan kohteita muutamien senttien etäisyydeltä äärettömään. Silmämme pystyy adaptoitumaan kymmen-miljardikertaisiin valonvoimakkuuksien vaihteluihin ja aivomme kykenevät aistimaan noin kymmenen miljoonaa väri/kirkkaussävyä. Kahdentoista lihaksen ansiosta molemmat silmämme voidaan sekunnin murto-osassa kohdistaa täsmälleen samaan kohteeseen A ja siitä saman tien kohteeseen B ja takaisin. – Ellei näin tapahtuisi, näkisimme kaiken jatkuvasti kahtena. Tämä on verrattavissa siihen, että joku lännen sankari olisi pystynyt jatkuvasti ampumaan kahdella Coltilla samanaikaisesti samaan maaliin siten, että luodit olisivat jättäneet kohteeseen vain yhden reiän. Kaiken lisäksi pyssymiehemme olisi pitänyt pystyä tekemään tämä eri asennoissa kuten kyljellään. – Silmämme, paitsi että liikkuvat vertikaalisesti ja horisontaalisesti, pystyvät myös kiertymään silloin kun kallistamme päätämme. Elleivät silmät tällöin pyörisi päässä, maisema kääntyisi pystysuoraan silloin kun menemme kyljellemme.

Kaiken biologisen olemassaolon asiantuntijana esiintyvä Richard Dawkins pitää selkärankaisten kamerasilmiä yhtenä esimerkkinä ”katastrofaalisesta möhlyksestä” – evoluution sokean kelloseppän todisteesta. Hän rinnastaa sen samankaltaiseen huolimattomuuteen, joka tapahtui avaruusteleskooppi Hubblen pääpeilin hiomisen aikana (*Maailman hienoin esitys*, s. 327). Miksi Hubblen teleskoopilla ja selkärankaisten kamerasilmillä voidaan kuitenkin nähdä? – Siksi, että astronautit korjasivat pääpeilin taittovirheen ”silmlaseilla” ja myöhemmät mutaatiot kompensoivat silmän evoluution möhlyystä – sitä, että *verkkokalvo on nurinpäin!*

Lukijat varmaan jo tietävätkin, että mustekalan kamerasilmän suhteen evoluutio ei tehnyt katastrofaalista möhlyystä; sen verkkokalvo tuli oikeinpäin eli valokennot, valoa aistivien solujen fotoreseptorit sojottavat kohti mykiötä, jonka kautta valo tulee. Mutta selkärankaisten valoa aistivien solujen reseptorit sojottavatkin valosta pois päin ollen suorassa kontaktissa verkkokalvon takana sijaitsevaan pienten verisuonten, kapillaarien muodostamaan suonikalvoon.

Tällaiselle järjestelylle on kuitenkin olemassa järkeen käypä selitys: Tasalämpöisten selkärankaisten aineenvaihdunta on mustekalaan verrattuna moninkertainen. Niinpä myös valoa aistivien solujen energian

kulutus on selkärankaissilmässä mustekalaa suurempi. Lisäksi päivän aikana valoa on maan päällä enemmän kuin veden alla. Kirkkaassa päivävalossa eteenpäin sojottavat valosolut voisivat myös vaurioitua suorasta auringonvalosta.

Koska selkärankaissilmän valosolujen, sauvojen ja tappien energian kulutus on suuri, niiden pitää olla suorassa kontaktissa happi- ja energialähteeseen eli kapillaariverkoston. Tällöin näkösignaaleja eteenpäin välittävä neuroniverkko sijaitsee valosolujen edessä jättäen ne ikään kuin varjoon. Tämä ei kuitenkaan ole ongelma, sillä neuroniverkon lomassa on ns. Müllerin soluja. Ne ovat eräänlaisia valokuituja, jotka siirtävät fotonit neuroniverkon läpi valoa aistivien solujen reseptoreille.

Dawkins ei kuitenkaan vaikuta olevan tietoinen Müllerin soluista. Niinpä hän näkee silmässäänkin esimerkin katastrofaalisesta möhlyksestä. Tämä ei kuitenkaan johdu huonosta suunnittelusta, koska suunnittelijaa ei ole, vaan historiasta, evoluutiosta – sokeasta kellosepästä. – Niinpä silmämme (kuten myös mutkan tekevät äänihuulihermomme ja miehen siemenjohdin) ovat mainio todiste sokean kellosepän, evoluution nerokkuudesta – sokea evoluutio on planeettamme ”elämän mahti”. (Ja kansa uskoo.)

Valoa aistivien solujen näköpigmentit muuttavat valosignaalit biosähköksi, joka välitetään valosolujen toisesta päästä neuroniverkon ns. bipolaarisille soluille ja siitä edelleen niiden edessä sijaitseville multipolaarisille neuroneille. Niiden aksonit konvergoituvat ns. sokeaan pisteeseen, josta ne menevät silmän läpi muodostaen näköhermon.

Jo ensitapahtuma, ”näkemisen kemia” eli näköpurppuran, rodopsiinin reaktio fotonien kanssa, on kvanttimekaniikalla toimiva kohtalaisen mutkikas tapahtuma. Rodopsiini on suuri molekyyli, joka koostuu seitsemästä alayksiköstä muodostuneesta proteiinista, opsiinista ja A-vitamiinin johdannaisesta, retinaalista, jonka rungossa on 20 hiiliatomia. Minkähän laisesta kantamolekyylistä rodopsiini kehittyi ja miten?

Silmä, aivojen jatke, on siis kuitenkin vain osa suurta ja tuntematonta, jonka ”end point” on näkökyky – kyky *ymmärtää* näkemänsä, kyky reagoida näkemäänsä ja että muistaa mitä näki. Miten joukko verkkokalvolle osuneita fotoneja muuttuu tajunnaksi ja toiminnaksi, joka saa meidät välittömästi hyppäämään syrjään välttääksemme auton alle joutumisen? Miten nuoren miehen sarveiskalvon läpi kerran kulkeneet fotonit loivat hänen mieleensä kuvan ja muiston tapaamastaan kauniista naisesta, jota hän lähti etsimään kunnes löysi?

Fotonien tuomista signaaleista silmien verkkokalvojen edessä sijaitseville neuronikalvoille syntyy kaksi toisistaan hieman poikkeavaa kaksikulotteista digitaalista kuvaa. (Väärinpäin, koska linssit kääntävät kuvan nurin.) Nämä kuvat lähetetään puolikkaina näköhermoja pitkin kohti aivojen takaosia. Molempien silmien verkkokalvoilta lähetetään siis nurinpäin kaksi digitaalista kuvanpuolikasta (oikean ja vasemman puoleisten näkökenttien kuvat erikseen). Oikea ja vasen näköhermo sulautuvat yhteen ja niiden aksonit risteävät osittain väliaivojen pohjalla ns. optisessa kiasmassa*. Sieltä kaksi oikeanpuoleisen näkökentän kuvaa ohjataan vasemmalle ja vasemmanpuoleiset oikealle. Kiasmasta signaalit ohjataan kahteen taaempaan sijaitsevaan aivotumakkeeseen**, eräänlaisiin relekeskuksiin ja niistä edelleen oikean ja vasemmanpuoleisten takaraivolohkojen aivokuorelle eli korteksille.

*Lat. *chiasma opticum*, suomeksi näköhermoristeys. **Engl. *lateral geniculate nucleus*. Muuta nimeä en muista.

Näissä takaraivolohkoissa sijaitsee ns. primaarinen visuaalinen aivokuori. Vasemmanpuoleinen alue muodostaa kaksi kaksikulotteista, toisistaan hieman poikkeavaa kuvaa näkökentän oikeasta puoliskosta ja oikeanpuoleinen vasemmasta. Täällä neuronit muodostavat integroituja joukkoja, joista jotkut tulkitsevat värejä, jotkut hahmoja, toiset liikettä jne. Näiden joukkojen yhteydet aivojen muihin osiin riippuvat niiden käyttöasteista. Jos esim. jatkuvasti harjoittelee savikiekkoammuntaa, liikettä ja etäisyyttä tulkitsevia neuronijoukkoja liitetään useimmilla linkeillä aivojen muihin osiin kuin sellaisia, joita käytetään vähemmän – vähemmän käytössä olevien yhteyksiä saatetaan karsia. Näin aivot – päinvastoin kuin tietokone - koko ajan arvioivat, sitä mikä näkemisessä on tärkeää ja mikä vähemmän tärkeää. – Se, joka vaikuttaa tärkeältä, siihen resursoidaan enemmän ja vähemmän tärkeään vähemmän. (Sama koskee muistia, ks. alle.)

Primaariselta visuaaliselta aivokuorelta on neuroniyhteyksiä lukuisiin ns. assosiatiivisiin keskuksiin. Joissain niistä oikean ja vasemman silmän luomat, toisistaan hieman poikkeavat kaksikulotteiset kuvien puoliskot yhdistetään lopulliseksi 3D-värikuvaksi, joka saa meidät erottamaan ja tajuamaan kolmiulotteisen ympäristömme kohteiden suhteet toisiinsa ja itseemme nähden. Samalla kuva käännetään oikeinpäin. (Jos henkilölle annetaan silmälasit, jotka kääntävät kuvan takaisin väärinpäin, aivot mukautuvat ja kääntävät kuvan parissa viikossa oikeinpäin. Sitten kun lasit otetaan pois, aivot kääntävät kuvan taas toisinpäin.)

Näillä assosiatiivisilla alueilla prosessoidaan myös nähdyn muistaminen sekä nähdyn edellyttämät reaktiot. Muistan kun kerran Espanjassa lomaillessani vuoristoisella hölkkäpolullani oli kyykäärme – kerällä ja melko pieni – sopivan ruskehtava kuten hiekkainen polkukin. Huomasin käärmeen vasta kun oikea jalkani oli juuri osumassa sen päälle. Refleksinomaisesti venyitin askeltani kymmenkunta senttiä käärmeen yli ollen tussahtaa turvalleni. Käärme pysyi paikoillaan, joten hääsin sitä risulla hieman syrjemmälle. Itse en ymmärrä miten tämä väistöliike tapahtui.

Miten muistikuva käärmeestä syntyi ja on pysynyt tarkkana mielessäni jo toistakymmentä vuotta? – Jotain siitä tiedetään, mutta vähän ymmärretään. Aivojen muistia luovat alueet eivät tietokoneen kiinteiden verkkojen tapaan toimi nolilla ja ykkösillä. Ja päinvastoin kuin tietokoneissa, aivojen neuroniyhteyksissä tapahtuu jatkuvaa uudelleenorganisaatiota ja aivot myös kykenevät itse korjaamaan saamiaan vikoja. Muistia prosessoivat alueet eivät siirrä muistikuvia omiin erillisiin tiedostoihinsa kuten kuvaa kyykäärmeestä johonkin yksittäiseen ”muistisoluun”, vaan samat solut, jotka käsittelevät saamaansa informaatiota, myös yhdessä tallentavat muistikuvat laajempaan kokonaisuuteen; yhden aivosolun tuhoutuminen ei häivytä muistoa polulla paistatelleesta kyystä. Näin muistikuvat on tavallaan ”hajautettu” (engl. *distributive model*).

Aivot koostuvat noin sadasta miljardista neuronista. Jokaisella niistä saattaa olla kymmeniä tuhansia yhteyksiä muihin neuroneihin. Aivojen neuroniyhteyksien määräksi on arvioitu noin 10^{15} . Ne siis eivät tietokoneiden tapaan ole kiinteitä, vaan niitä järjestellään koko ajan uudelleen eli aivomme sopeutuvat jatkuvasti uusiin tilanteisiin ja vaatimuksiin.

Aivojemme yksi tehtävä on jatkuvasti seuloa niihin tuleva informaatio oleelliseen ja epäoleelliseen. Osittain tämä on automaattinen, tiedostamaton prosessi. Läheskään kaikkea, mitä näemme, kuulemme ja tunnemme, ei ole tarkoitettu muistettavaksi. Aivot koko ajan deletoivat ei-tärkeitä kuvia ja tapahtumia. Ellei niin tapahtuisi, mieleemme kerääntyisi vuosikymmenten kuluessa liian paljon informaatiota emmekä kykenisi erottamaan epäoleellisia asioita tärkeistä. On kuitenkin henkilöitä, joiden aivojen epäoleellisten

muistojen deletoimiskyky on häiriintynyt. Tällöin he saattavat muistaa tarkasti valtavia määriä tapahtumia vuosikymmenten takaa. Heidän elämänsä saattaa kuitenkin olla vaikeaa, sillä he eivät kykene erottelemaan epäoleellisia asioita oleellisista.

Muistamisessa kuvaan astuu myös mieleemme ja ymmärryksemme; voimme itse tahdollamme ja harkinnallamme vaikuttaa siihen, miten mielikuvat säilyvät. Jos emme muista jotain, kuten sitä, minne panimme auton avaimet, se todennäköisesti johtuu siitä, ettemme huomanneet painaa sitä mieleen.

Muistia on kahdenlaista, lyhyt- ja pitkäkestoista. Muistikuvien uskotaan siirtyvän lyhytaikaisvarastoinnista pitkäkestoiseen säilöön tietynlaisten ”vahvistimien” kautta. Ensin muistikuva on heikko. Voimakas tunnelataus tai toisto kuitenkin vahvistaa kuvaa niin, että siitä voi muodostua pysyvä – kertaus on opintojen äiti ja harjoittelu tekee mestarin.

Pitkäkestoista muistia on kahdenlaista. Toista voitaisiin kutsua asiamuistiksi, toista taitomuistiksi. Asiamuisti vastaa kysymyksiin mitä-missä-milloin, taitomuisti kysymykseen miten-kuinka. Materialistien mukaan tunteet ovat pelkkää sähkökemiallista häiriötä. Silti näköaistimukseen liittyvä tunne voi kertaheitolla siirtää nähdyn kohteen pysyvästi pitkäaikaismuistiin. Elämäni aikana ottamistani miljoonista askeleista muistan vain yhden mutta tarkasti – sen jolla olin astumassa käärmeen päälle.

Kun haen PubMed-nimisestä tietopankista jonkin artikkelin, näytön oikeaan osaan ilmestyy samalla laatikko, jonka otsikko on ”related articles” eli muita samaa aihepiiriä koskevia artikkeleita. Muistimme toimii samaan tapaan, mutta paljon laajemmassa viitekehysessä: Kun muistan polulla maanneen kynn, muistan samalla sapattivuoteni Espanjassa ja esim. sen miten juuri ennen ko. lenkille lähtöä olin seurannut TV:stä Irakin sodan alkuhetkiä, amerikkalaista sotakalustoa matkalla kohti Bagdadia. Samalla muistan erään tapahtuman 1950-luvun puolivälistä: olin isäni kanssa pellolla hänen seivästäessään heiniä. Kun hän nosti hangolla heinäkasaa, sen seassa oli kyykäärme, joka oli pudota hänen niskaansa.

Eliö, jolla on hyvä muisti, omaa todennäköisesti valintaedun verrattuna niihin, joilla sitä ei ole tai joilla se on huono. – Oravan O, joka muistaa paremmin ruokakätkönsä kuin orava Ö, luulisi selviytyvän paremmin darwinistisessa olemassaolon taistelussa kuin huonomuistisen Ö:n. Muistin syntyä ja evoluutiota ei tietääkseni ole kuitenkaan tieteellisesti selitetty, vaikka erään 1980-luvun oppikirjan mukaan ”Todisteet siitä, että nykyinen eliökunta on kehittynyt hyvin yksinkertaisista elämän muodoista vuosimiljoonien kuluessa, ovat osoittautuneet luonnontieteellisesti kumoamattomiksi”.* – Missä siis ovat kumoamattomat tieteelliset todisteet hyvin yksinkertaisen, heikon muistin evoluutiosta orava O:n, koiran, hevosen ja joidenkin ihmisten hyväksi muistiksi?

Palataan vielä vähäksi aikaa näkemiseen: Käärmeen näkeminen siis johti sekunnin murto-osassa väistöliikkeeseen. Tämä ei kuitenkaan saanut alkuaan väripigmenttien valoreaktioista, vaan kyynelnesteestä. Jos kyynelnesteeni olisi ollut koostumukseltaan hiemankin poikkeava, olisin astunut kynn päälle.

Näin siksi, että sarveiskalvomme pinta ei ole aivan tasainen vaan se on mikroskooppisesti poimuttunut (lat. *microplicae*); sen läpi ei näkisi tarkasti, ellei kyynelneste muodostaisi sen pinnalle aivan tasaista kelmaa. – Kuitenkin, jos kyynelneste olisi pelkkää vettä ja elektrolyyttejä, tulisi ongelmia mm. siksi, että suuren haihtuvuuden takia silmät kuivuisivat. Kyynelnesteen koostumus onkin monimutkainen ja se sisältää mm.

fosfolipidejä ja niitä kuljettavia proteiineja kuin myös bakteereja tappavia entsyymejä. Lipidien ansiosta kyynelnestekalvon pinnalle syntyy haihtumista estävä tasainen, öljymäinen kelmu. Jos kelmu puuttuu tai sen koostumus ei ole oikea, silmät kuivuvat. Kyynelnesteen pintakelmua muodostavat lipidit eivät juurikaan siedä muuntelua ilman, että niiden fysiologiset ominaisuudet muuttuvat.⁷ Miten kyynelneeste-lipidit siis kehittyivät?

Kyynelneeste onkin sen verran monimutkainen mikstuura, että sen ominaisuuksista on tehty jopa väitöskirjoja. Mm. eräs kollegani väitteli kyynelneesteestä vuonna 2011. Väitöstyö käsitteli sitä, miten fosfolipidejä siirretään silmän pinnalta kyynelnestekalvon pinnalle (*Interrelationship Between Dry Eye Syndrome and Tear Fluid Phospholipid Transfer Protein*). Osa kyynelneesteen synnyn salaisuuksista on vieläkin selvittämättä, vaikka ym. oppikirjaa kirjaimellisesti tulkiten luulisi, että senkin evoluutio on jo vuosikymmeniä sitten todettu luonnontieteellisesti kumoamattomaksi.

Vallalla oleva naturalistinen argumentointi on sivuraiteilla (tarkoituksella?) todistellessaan sen ja sen elion evoluutiosta joidenkin yksittäisten elinten, rakenteiden, luunpalojen tms. kehitysohjeilla sarjakuvilla tai esiaistilla. Esim. yritykset todistaa dinosaurusten kehittyminen linnuiksi väittämällä joidenkin fossiilien pinnalla havaittuja haituvia esihöyheniksi, pitäisi sulkea kokonaan evoluutiokeskustelun ulkopuolelle.

Evoluutiossa, jos sitä on tapahtunut, on täytynyt olla kyse *systemievoluutiosta*, ei yksittäisistä jouhista, höyhenistä, joistain ”nisäkäsliskon” alaleuan ”vaeltavista” luunpalasista kohti keskikorvaa tms. Siinä mielessä systemievoluutio muistuttaa biokemisti Michael Behen luomaa palautumattoman monimutkaisuuden käsitettä: mikään ei toimi ennen kuin kaikki toimii. – Jos makro/megaevoluutiota on tapahtunut, sen on täytynyt olla systemievoluutiota. Pelkän silmän tai korvan evoluutio on yhtä tyhjän kanssa – näkemisen ja kuulemisen systemien täytyi kehittyä rinta rinnan silmän ja korvan kanssa. Jos silmälle ei ole käyttöä, se surkastuu. Tämä on todistettu mm. kissanpojilla. Samaa koskee mm. luuta, lihaksia, jänteitä ja niveliä: kaikkien piti kehittyä samanaikaisesti; ellei, lihas olisi surkastunut ilman luita ja luu ilman lihaksia olisi sairastunut osteoporoosiin.

Dinosaurustenkin kehittyminen linnuiksi olisi parasta unohtaa, ellei darwinisteilla ole esittää uskottavaa kehityspolkua matelijan paljekeuhkosta linnun vastavirtausperiaatteella toimivaan läpivirtauskeuhkoon, suomusta sulkaan, matelijan hitaasta aineenvaihdunnasta linnun vilkkaaseen aineenvaihduntaan, siitä miten siihen tai murina kehittyi satakielen kolmeksi sadaksi sävelmäksi, miten infraäänikuulo, ultraviolettinäkö, barometri, magneettiaisti, muuttovietti ja pesänrakennustaidot kehittyivät.

Systemievoluutioon selitysvaatimukseen kuuluu siis paitsi näkyvä fyysinen taso kuten yksittäisten eliöiden toisistaan riippuvaisten elin- ja rakennejärjestelmien synty tai kokonaisten ekosysteemien synty, myös niitä suojelevat, ohjaavat ja säätelevät, ei-fyysiset, informaatio- ja metainformaatioperusteiset, ei-materiaaliset systemit. Niihin voitaisiin lukea esim. viestintä (myös kasvien), immuunijärjestelmä (myös kasvien), veren hyytymistasapaino, tasalämpöisyys, suvullinen lisääntyminen ja periytyminen (myös kasvien), jälkeläisten hoivavietti, muuttovietti, kyky vaipua horrostilaan, sosiaalisten hyönteisten sosiaalisuus ja ”vieraanvaraisuus” (pesävieraat), niiden pesänrakennustaidot, symbioosi, mutualismi jne. Näitä systemievoluution selitysvaatimukseen kuuluvia ei-fyysisiä esimerkkejä voitaisiin luetella miltei loputtomiin.

Jos systeemievoluution puolesta ei ole esittää mitään näyttöä, evoluutio *tieteellisenä* teoriana on syytä hylätä ja puhua vain filosofiasta tai ideologiasta. Systeemievoluution selitykseksi ei kelpaa esim. ”rinnakkaisevoluutio” (engl. *coevolution*). – Darwinismihan yrittää selittää esim. kukkakasvien ja pölyttävien hyönteisten evoluutiota ”rinnakkaisevoluutiolla”, koska niiden oli pakko syntyä yhtä aikaa. Mutta rinnakkaisevoluutio, kuten jo ykkösosassa totesin, on pelkkä tyhjä sana, joka ei selitä mitään.

**”Biologinen tutkimus tarkentaa evoluutioteoriaa jatkuvasti. Itse evoluutioajatuksesta ei tieteen piirissä enää kiistellä. Se antaa johdonmukaisen, järkipäisen selityksen lukemattomille biologian eri alueilla havaituille tosiseikoille; toisaalta ei ole tehty sellaisia havaintoja, jotka asettaisivat sen kyseenalaiseksi tai edellyttäisivät jotain muuta selitystä. Todisteet siitä, että nykyinen eliökunta on kehittynyt hyvin yksinkertaisista elämän muodoista vuosimiljoonien kuluessa, ovat osoittautuneet luonnontieteellisesti kumoamattomiksi” (Uuden lukion biologia 2, WSOY 1986, s. 99).*

Näin siis vuoden 1986 laitoksessa. Myöhemmistä se on kuitenkin jätetty pois. Miksi? Kuitenkin, jos asioiden laita todella olisi niin kuin yllä väitetään, miksi ihmeessä manifesti on jätetty pois? (Tuskin ainakaan tyhmien kreationistien vaatimuksesta.) Herää siis kysymys, että olisiko darwinistien tietoon kuitenkin alkanut tulla havaintoja, jotka ovat asettaneet evoluutioteorian kyseenalaiseksi – havaintoja, jotka edellyttävät jotain muuta selitystä? Jos on, mitä? Miksi niistä ei ole oppikirjoissa kerrottu? Onko evoluutioajatuksesta ryhdytty tieteen piirissä jälleen kiistelemään? Eikö se enää annakaan johdonmukaista, järkipäistä selitystä lukemattomille biologian eri alueilla havaituille tosiseikoille?

Ym. manifesti lienee kuitenkin erään yksittäisen ateistisen biologian dosentin ylimielisyyden retoriikkaa, jonka myöhemmät, ehkä hieman varovaisemmat ja viisaammat kirjoittajat ovat katsoneet viisaammaksi poistaa. Niinpä esim. abiogeneesi esitetään nyt vain ”tämän hetkisenä käsityksenä” eikä luonnontieteellisenä totuutena – parempi niinkin, vaikka rehellisempää olisi myöntää, että elämän synnystä ei tiedetä yhtään mitään.

Dobzhanskyn mantra

Biologiassa ei ole mitään tolkkua, ellei sitä tarkastella evoluution valossa.

Neljä vuosikymmentä sitten, maaliskuussa 1973, julkaistiin *American Biology Teacher*-lehdessä Theodosius Dobzhansky’n (1900 – 1975) kuuluisaksi tullut artikkeli otsikolla ”Nothing in biology makes sense except in the light of evolution” (Biologiassa ei ole mitään tolkkua, ellei sitä tarkastella evoluution valossa).

¹Dobzhansky’a, geneetikkoa ja evoluutiobiologia, on pidetty neosynteettisen evoluutioteorian pääarkkitehtinä, joka ”yhdisti Darwinin genetiikkaan” vuonna 1937 ilmestyneellä teoksellaan *Genetics and the Origin of Species*.

Dobzhanskyn kirjoitusta on sitten *Lajien synnyn* pidetty ehkä kaikkein merkittävimpanä evoluutio-artikkelina. Sen lähes pyhäksi julistettua otsikkotekstiä on hoettu mantrana jo neljä vuosikymmentä. ”Biologiassa ei ole mitään tolkkua, ellei sitä tarkastella evoluutioteorian valossa”, on myös vuonna 2011 suomennetun Jerry Coynen kirjan *Miksi evoluutio on totta* kirjan kolmannen luvun alaotsikko (Jäänteet: surkastumia, alkioita ja huonoa suunnittelua, s. 85 – 122).

Artikkelin 40-vuotispäivän johdosta Bob Enyart (Real Science Radio, Colorado) ruotii Dobzhansky'n kirjoitusta *Creation Research Society Quarterly*-tiedelehdessä (49,4:296-307) melko perusteellisesti otsikolla "Dobzhansky: 40 Years Later Nothing Makes Sense". – Itse sain Dobzhansky'n artikkelista ladattua vain pari sivua, koska minulla ei ole oikeuksia ko. Internet-sivustolle. Tässä kuitenkin muutamia omia ja ennen kaikkea Enyartin kommentteja:

Artikkelillaan Dobzhansky vaikuttaisi osoittavan ainakin sen, että hän ei ole kovin kummoinen epistemologi* eikä tieteenfilosofi: Hän kompastuu huonoon logiikkaan tehden mm. kepeitä, perustelemattomia johtopäätöksiä (*non sequitur*): Hän mm. esittää, että koska sovelletun luonnontieteen menet, joista vallitsee laaja yhteisymmärrys, ovat vieneet ihmiskunnan Kuuhun, myös evolutionisteihin voidaan luottaa tieteiden toisella saralla – sillä, joka tuottaa ideoita ja teorioita biologian alkuperästä. Dobzhansky ei ilmeisesti ymmärtänyt (tai ei halunnut), että teoretisointia elämän alkuperästä ei voida mitenkään rinnastaa rakettitieteeseen. Näin hän aloittaa artikkelinsa virheellisellä logiikalla, perusteettomalla auktoriteetteihin vetoamisella (tässä tapauksessa NASA:n tiedemiehiin ja raketti-insinööreihin).

*Epistemologia tarkoittaa tieto-oppia, sitä miten tietoa voidaan hankkia, tulkita jne.

Dobzhansky pilkkaa erästä saudi-sheikkiä ja tekee huonoja ennusteita luomansa neosynteettisen teorian pohjalta. Saudi-Arabiassa vaikutti tuolloin muuan sheikki Abd el Aziz bin Baz. Vuonna 1966 hän oli esittänyt kuninkaalle, että tämä kieltäisi sen harhaopin, että Maa kiertää Aurinkoa vedoten Pyhään Koraaniin, profeettoihin ja islamilaisten tiedemiesten oppeihin. (Alun perin Platonin, Aristoteleen ja Ptolemaioksen oppi). Dobzhansky ennusti, että koska sheikki kuuluu niihin "toivottoman ennakkoluuloisiin ihmisiin", jotka pelkäävät "valaistumista" (*enlightenment*), hän ei tulisi koskaan uskomaan, että Maa kiertää Aurinkoa, vaikka hänelle esitettäisiin miten vakuuttavia todisteita tahansa. – Dobzhansky oli väärässä: sheikki muutti mielensä saatuaan todisteita. (Mutta vakaumukselliset darwinistit, jotka hekin vaikuttavat pelkäävän valaistumista, eivät tietääkseni ole koskaan kääntäneet takkiaan minkäänlaisten todisteiden edessä – eivät ole seuranneet "todisteiden tietä". Sen sijaan he ovat keksineet mitä kekseliäimpiä *ad hoc*-hypoteeseja kerta toisensa jälkeen. Onkin mielenkiintoista nähdä, mitä he nyt keksivät kun ENCODE vaikuttaisi lopullisesti romuttavan darwinismille tärkeän roska-DNA - dogmin.)

Dobzhansky perustelee evoluutioteoriaansa väittämällä, joiden tieteellisyydestä ja loogisuudesta ei voi vakuuttua. Hän mm. kirjoittaa, että "sekä elämän monimuotoisuus että sen ykseys ovat hämmästyttäviä" – ikään kuin tämä olisi ollut evoluutioteorian nyt toteutuneeksi ennusteeksi vahvistettu havainto. Hän ei vaikuta tiedostavan sitä, että teoria ei ennustanut elämän ykseyttä (biokemian tasolla) eikä sen moninaisuutta. – Ne omaksuttu osaksi teoriaa vasta *post hoc* eli jälkikäteen. Tässä on paikallaan kerrata, mitä Philip Skell kirjoitti:

"Tenttasin myös biologeja, joiden työkenttään kuuluvat sellaiset alueet, joita darwinistisen paradigman luulisi hyödyntävän kaikkein eniten eli vastustuskyvyn syntyä antibiooteille ja tuholaismyrkyille. Täällä, kuten muuallakin, sain huomata, ettei Darwinin teoria ollut tarjonnut mitään havaittavaa opastusta. Mutta sitten kun jokin läpimurto oli jo tehty, teoria kaivettiin esiin ikään kuin 'mielenkiintoisena sanan selityksenä'" (The Scientist 19/16, August 2005, p. 10).

Informaatiopesialisti Valter ReMine kirjoitti samaan suuntaan jo vuonna 1993; teoria vain mukauttaa itsensä tällaisiin havaintoihin jälkikäteen – että se on "kuin maisemaan sulautuva usva".²

Dobzhansky kysyy: ”Mikä voi selittää tämän ”kolossaalisen monimuotoisuuden” ja monet ”biologiset kuriositeetit”. Hän kuvaa niitä kaikkea muuta kuin tieteellisesti: ”arvoituksellinen”, ”turha” ja ”hilpeä” vihjaten ikään kuin, että tällaiset luonnehdinnat ovat 1) tarkkoja ja 2) tieteen kannalta tarkasteltuna ne selittyvät paremmin evoluutiolla kuin luomisella. Mutta millä perusteilla tiede määrittelee jonkin eliön tai sen ominaisuuden ”arvoitukselliseksi”, ”turhaksi” tai ”hilpeäksi”? – Ei millään, ja niinpä Dobzhansky syyllistyy taas *non sequitur*-logiikkaan tehdessään kepeän johtopäätöksen: ”Ainut selitys, jossa on mieltä, on että orgaaninen monimuotoisuus on kehittynyt vastauksena ympäristön monimuotoisuudelle”. – Tämä ei ole tiedettä, vaan filosofiaa, environmentalismia eli ympäristövaikutusoppia (josta oli puhetta luonnonvalinnan yhteydessä). Näin hän diskvalifioi eliöiden omat luontaiset kyvyt ja ominaisuudet sopeutua ja siirtää ne luonnonvalinnan kautta ympäristön ansioksi.

Kuvatessaan luontoa hän puhuu ”liiallisuuksista”, ”turhamaisuudesta” ja ”oikuista”. Hänen mielestään eräät sienet, kärpäset ja kovakuoriaiset ovat ”liian erikoistuneita”. Hän jatkaa kysymällä, mitä järkeä olisi ollut luoda tänne kahdesta kolmeen miljoonaa lajia – että hyvän suunnittelun kautta olisi selvitty vähemmällä – miljoonat lajit viittaavat siihen, että luontoa ei ole suunniteltu; kaikki selittyy paremmin evoluutiolla. Tiedemies vaikka olikin, hän ei vaikuta ymmärtäneen, että lajit tarvitsevat toisiaan ja toistensa palveluja. Että elämä voisi jatkua, biopalveluverkoston on oltava ainakin yhtä monin kerroin varmistettu, ”liiallinen” ja ”runsas” (redundantti) kuin Internet; toiminta ei saa päättyä yhden tai kahden lenkin kaatumiseen.

Lukuun ottamatta retoriikkaa ja teologisia mielipiteitään, Dobzhansky ei kerro, miten luonnon monimuotoisuus ei tieteen näkökulmasta katsottuna viittaa luomiseen vaan puhuu sitä vastaan. ReMinen mukaan Dobzhansky on esimerkki antikreationistisesta auktoriteetista, joka ei kykene erottamaan evidenssiä retoriikasta ja joka esittelee omia mielipiteitään argumentteina. Esittämällä tulkintoja havaintoina evolutionistit luovat illusion tieteellisistä todisteista ja johtavat lukijoittensa huomion harhateille, toteaa ReMine.

Vielä 1960-luvulla evoluutioteoreetikot siis uskoivat, että koska geenien mutatoitumista on tapahtunut miljoonia vuosia, jokaisen nykyisen lajin biomolekyylien täytyy olla toisista lajeista hyvin poikkeavia – että on ”lehmämolekyytlejä”, ”sika- ja kanamolekyytlejä” jne. 1970-luvun alkupuolella muutamien geenien emäsjärjestykset (esim. 18 lajin sytokromi-C:n) sekä muutaman proteiinin aminohappojärjestykset (esim. ihmisen, simpanssin ja gorillan hemoglobiinin alfa-ketju) oli kuitenkin saatu määritettyä. Nämä tulokset tulivat siis täytenä yllätyksenä. Esim. ihmisen ja simpanssin Hb:n alfa-ketjut olivat identtiset, mutta gorillan ketju poikkesi yhdellä aminohapolla. Tästä Dobzhansky teki johtopäätöksen, perustelemattoman ekstrapolaation, että simpanssi on ihmisen lähin sukulainen. – Kuitenkin, jos tuolloin Hb:n alfaketjun sijasta olisikin päätetty määrittää jotain muuta, Dobzhansky kumartaneet evoluutioteoreetikot olisivat viimeiset neljä vuosikymmentä ehkä väittäneet, että gorilla on ihmisen lähin sukulainen. Vaikuttaa näet siltä, että 15 % ihmisen geeneistä on lähempänä gorillan kuin simpanssin geenejä.⁵

Dobzhansky julisti, että molekyylibiologiset tutkimukset mahdollistavat määrittää tarkasti eri organismien väliset biokemialliset eroavaisuudet ja samankaltaisuudet. Hän *ennusti*, että DNA-tutkimus tulee todistamaan elämän ykseyden, sen yhteisen alkuperän (= viimeinen yhteinen kantamuoto) molekyyllisukupuilla.

Sanotaan, että hyvän tieteellisen teorian eräs tuntomerkki on se, että sen pohjalta voidaan tehdä luotettavia ennusteita. – Lukijat lienevät jo ykkösosan perusteella tietoisia siitä, että Dobzhansky ennustus ei ollut sellainen. Kun esim. sytokromi-C:n sijasta laadittiin sytokromi-B:n mukainen nisäkkäiden sukupuu,

päädyttiin absurdiin fylogeniaan: kissat ja valaat joutuivat apinoiden sukupuuhun.³ Eräiden antigeenireseptori-geenien mukaan kamelit, laamat ja hait ovat lähisukulaisia.⁴ (Muistanette, mitä molekyylibiologi Carl Woese sanoi: ”Yhteistä kantamuotoa ei ole ollut olemassa – yhteisen kantamuodon doktriini on pettänyt meidät!”)

Dobzhansky ensin torjuu Ernst Haeckelin rekapitulaatioteorian, mutta muuttaa mielensä sivulla 128 ja pitää ihmisalkion ”kiduksia” mahdollisena todisteena siitä, että ”kaukaiset esi-isämme hengittivät niillä”. Loppukommenteiksi hän siteeraa Pierre Teilhard de Chardin’a: **”Onko evoluutio teoria, systeemi vai hypoteesi? Se on paljon enemmän – se on yleispostulaatti, johon kaikkien teorioiden, kaikkien hypoteesien ja kaikkien systeemien on tästedes taivuttava, ja jota niiden pitää tyydyttää voidakseen olla ajateltavissa olevia ja tosia. Evoluutio on valo, joka kirkastaa kaikki faktat, väylä, jota kaikkien ajatussuuntien täytyy seurata – sitä evoluutio on.”**

Minkä keksintöjen, löytöjen, tieteen ja teknologian innovaatioiden luo evoluution valo on tutkijoita opastanut? Grosseteste, Kopernicus, Kepler, Bacon, Galileo, Harvey, Pascal, Boyle, Newton, Dalton, Faraday, Maxwell, Joule, Pasteur, Kelvin, Lister jne. olivat kaikki kreationisteja (joista moni ei tiennyt mitään evoluutiosta). Entä Darwin – missä hän näkyy – biotieteissä ja lääketieteessä kenties? Pasteur ei kuitenkaan tarvinnut Darwinia kehittäessään rokotteet ja pastöroinnin. John Sanford (kreationisti) ei tarvinnut evoluutiota kehittäessään geeninsiirtotekniikan (*gene gun*) eikä Raymond Damadian (kreationisti) kehittäessään magneettikuvauksen, MRI:n, eikä myöskään Russell Humphreys (kreationisti) laskiessaan planeettojen magneettikenttien voimakkuudet ja niiden muutokset ennen luotainten suorittamia mittauksia. Niin kuin ei myöskään James Tour:

James Tour: kreationisti, huipputiedemies ja Darwin-kriitikko

Tour väitteli orgaanisen kemian tohtoriksi 1980-luvun puolivälissä. Hän oli juutalainen ateisti, mutta kääntyi kristinuskoon jo lukioaikana. 1990-luvulla hän hurautti nanoteknologiaan ja nyt häntä pidetään alan suurena guruna ja Rice-yliopiston (USA) johtavana tiedemiehenä. Vuoteen 2012 mennessä hän oli julkaissut 435 tieteellistä artikkelia vertaisarvioituissa tiedelehdissä. Thompson-Reuters rankkasi hänet jokin aika sitten kemistien top-ten –listalle. Eräs hänen artikkelinsa pääsi vuonna 2000 *Scientific American*-tiedelehden etusivulle.⁸ Yksi hänen viimeaikaisista saavutuksistaan oli se kun hän muunsi *murokeksin* grafeenikalvoksi, joka kesti elefantin painon.

Tour sanoo, että hän ymmärtää paremmin kuin moni muu, miten molekyylit liittyvät toisiinsa ja mitä ne voivat tehdä ja mitä ei – miten vaikeaa atomeja ja molekyyliä onkaan manipuloida. Eräässä *New York Times*’n haastattelussa hän kertoo, että hän ei voikaan ymmärtää, miten mutaatiot ja luonnonvalinta olisivat voineet luoda solujen biologisia nanokoneita saati sitten elimiä epäorgaanisista raaka-aineista – ei vaikka hänelle kuinka yritettäisiin selittää ja vakuuttaa.⁹

Hänen mielestään opiskelijoiden pitäisi oppia paremmin tarkastelemaan, analysoimaan ja kritisoidaan tieteellisiä selityksiä, hypoteeseja ja teorioita, niiden heikkouksia ja vahvuuksia käyttäen olemassa olevaa tietoa ja tieteellistä näyttöä. Tourin mukaan tämä vaatimus tulisi ulottaa myös siihen, miten kemiallinen ja biologinen evoluutio esitetään koulujen oppikirjoissa. Hyvä tiedeopetus on sellaista, jossa oppilaille esitellään sekä neodarwinistisen teorian vahvuudet että heikkoudet. Samalla hän huomauttaa, että viime

vuosina kasvava joukko tiedemiehiä on alkanut nostaa esiin seikkoja, jotka kyseenalaistavat monia neodarwinistisen teorian väittämiä.¹⁰

Dobzhanskyn mantra ”Biologiassa ei ole mitään tolkkua, ellei sitä tarkastella evoluution valossa” on siis osoittautunut tyhjäksi. Jos Dobzhansky olisi ollut oikeassa, jälkiä pitäisi löytyä, mutta niitä ei näy. Jo tapaamamme Pennsylvanian yliopiston (nyt jo edesmennyt) kemian professori Philip Skell kävi läpi sata lääketieteen ja fysiologian Nobel-palkintoa viimeisen sadan vuoden ajalta nähdäkseen, mihin tieteellisiin läpimurtoihin darwinistinen teoria on tarjonnut niihin tarvittua riittävää johdatusta. Hän ei kyennyt havaitsemaan niiden joukossa, mitään sellaista, jossa tieteelliseen läpimurtoon johtaneiden kokeiden suunnittelu olisi edes jollain tavalla ollut riippuvainen darwinistisista käsitteistä.⁶

Kun tietomme biologiasta ja paleontologiasta on viimeisen 40 vuoden aikana lisääntynyt, voimme todeta, että Dobzhanskyn dogmi on kääntynyt itseään vastaan:

Biologiassa ei ole juurikaan tolkkua, jos sitä tarkastellaan evoluution valossa.

1 *ABT* 35,3:125-9, www.tiny.cc/dobzhansky-1973.

2 ReMine W. *The Biotic Message: Evolution versus Message Theory*. St. Paul Science, Saint Paul, MN 1993, p. 350.

3 Lee M. 1999. Molecular phylogenesis become functional. *Trends in Ecology & Evolution*. 14,5:177-8.

4 Flajnik M.F. et al. *PLoS Biology* 9(8):e1001120.

5 Smith K. 2012. Gorilla joins the genome club. *Nature News* March 7.

6 2007. Interview with National Academy of Sciences Member Philip Skell, Part Two. http://www.idthefuture.com/2012/06/interview_with_national_academ_4.html.

7 Butovich IA. Meibomiam puzzle: combining pieces together. *Prog Retin Eye Res*. 2009;28:483-98.

8 Computing with molecules. *Scientific American* 2000,282 (Artikkeli yhdessä M.A. Reed'n kanssa).

9 Berger E. The laws of science: Jim Tour wanted to be a trooper. But now he's a leading scientist at Rice, building on groundbreaking work of nanotechnology pioneer Rick Smalley, *Houston Chronicle*, 3 January 2010.

10 Tour J. et al. An Open Letter to the Texas State Board of Education, 2003 (www.discovery.org/articleFiles/PDFs/profletter.pdf).

Analyysissa käytettyä kirjallisuutta

Evoluutioon kriittisesti suhtautuvien kirjoittajien akateemiset tittelit ovat taas suluissa. Näin siis siksi, että naturalistit usein väittävät evoluutioon kriittisesti suhtautuvia tietämättömiksi ja kouluja käymättömiksi. Tähdellä merkityjä kirjoja en siis enää omista. Siksi niistä saattavat puuttua julkaisutiedot ja viittausten sivunumerot.

Berlinski D. *The Devil's Delusion - Atheism and its Scientific Pretensions*. Crown Forum, New York 2008 (matematiikko, filosofi. Vastaus Richard Dawkinsin kirjaan *Jumalaharha*)

Cooper B. 1 *After the Flood*. New wine press 1995. (Cooper on historian tutkija, jolla on tutkinnot Kingstonin yliopistosta Englannista sekä Springdalen yliop. Arkansasista.) Uskomaton, jopa kiehtova kuvaus Euroopan esikristillisen ajan kirjallisista dokumenteista, joista virallinen historia vaikenee. Osoittaa mm., että Brittein saarten ensimmäisten asukkaiden sukujuuret johtavat Haamiin ja Jaafetiin, Nooan poikiin. Jaafetista Raamatun mukaan polveutuivat "pakanoiden saarten asukkaat". Ensimmäiset siirtolaiset olivat kuitenkin haamilaisia, mutta Jaafetin jälkeläiset karkottivat heidät. Näin haamilaisista tuli "merirosvoja, jotka terrorisoivat pitkään näitä seutuja". Saatavana vielä ainakin e-kirjana. ISBN 1 874367 40 X.

Cooper B. 2 *The Authenticity of the Book of Genesis*. Creation Science Movement 2011. Yli 400-sivuinen, kolmesta osasta koostuva arkeologisiin löytöihin ja muinaisiin Raamatun ulkopuolisiin teksteihin perustuva tutkielma, joka osoittaa ensimmäisen Mooseksen kirjan autenttisuuden. Täynnä "yllätyksiä", kuten jo mainitsemani eräs Sodomian ja Gomorran valloitukseen osallistuneista kuninkaista, Amrafel, Sinearin kuningas alias Hammurabi (jonka armeijan Aabraham voitti 318 miehen joukollaan)?

Corliss W. *Ancient Man: A Handbook of Puzzling Artifacts*. Sourcebook Project, Glen Arm, Md. 21057, 1978, ISBN 0-915554-03-8. Corliss ilmoittaa olevansa koulutukseltaan geofyysikko ja valtameritutkija, uskonnollisesti ja poliittisesti sitoutumaton. Teoksensa (786 sivua) esipuheessa hän kirjoittaa: "Huolimatta populaarikirjallisuuden muinaisista astronauteista ja sivilisaatioista, ammatillinen arkeologinen kirjallisuus on paljon jännittävämpää ja ajatuksia herättävää. Valitakseni parhaimmat ja kiehtovimmat kuvaukset arvoituksellisista artefakteista, olen huolellisesti ja yksityiskohtaisesti läpikäynyt seuraavat arkeologiset ammattijulkaisut: *American Anthropologist*, *American Antiquarian*, *American Antiquity*, *Antiquity*, *Current Anthropology* ja *Man*. Tämä pitkä tutkimus tuotti lähes 400 artikkelia ja asiantuntijakuvausta maailmanlaajuisista megaliittirakenteista, esimerkkejä varhain kehittyneestä (*precocious*) muinaisesta teknologiasta sekä ristiriitaista dataa, esim. sellaista kuin ihmisjalanjälkiä muinaisissa kallioissa..."

DeYoung D. *Thousands... Not Billions*. Master Books 2005 (astrofyysikko)

Edelman N. *Viisaita ja veijareita geologian maailmassa*. Otava 1991

Enqvist K. *Kosmoksen hahmo* (2002?) sekä *Näkymätön todellisuus* (2000?) *

Gallop R. *Evolution – The Greatest Deception in Modern History. Scientific Evidence for Divine Creation*. Red Butte Press Inc. 2012. (geologi, valtameritutkija)

Hartnett J. *Starlight, Time and the New Physics*. Creation Book Publishers 2007 (astrofyysikko)

Hawking S. *Ajan lyhyt historia*. WSOY 1996

Hawking S. *Maailmankaikkeus pähkinänkuoressa**

Haines T, Chambers P. *Esihistoriallinen eläinmaailma*. Gummerus 2007.

Isaacs D. *Dragons or Dinosaurs?* Bridge Logos 2010. Käsittelee samaa aihepiiriä kuin Nelsonin kirja.

Landis D. *The Genius of Ancient Man – Evolution’s Nightmare*. Master Books 2012

Nelson V. *Dire Dragons*. Untold Secrets of Planet Earth 2012. “Maailman dinosaurusatlas”. Esittelee eripuolilta maailmaa löytyneitä lohikärmeitä/dinosauruksia kuvaavia piirroksia, maalauksia ja patsaita. Jotkut muistuttavat sen verran selvästi dinosauruksia/lentoliskoja, joten hieman ihmetyttää, miten ympäri maailmaa voi löytyä samanlaisia tekeleitä, elleivät tekijät itse olisi niitä nähneet. Ks. myös Jobin kirja 40 – 41 (kyseessä tuskin on ”krokotiili” ja ”virtahepo”). Kuvia löytyy myös Pauli Ojalan Ajatusvarikko-sivuilta (www.helsinki.fi/pojala).

Luhr J. *Maapallo*. Karttakeskus 2007

Oard M, Reed J. *Rock Solid Answers - The Biblical Truth Behind 14 Geologic Questions*. Master Books 2009. (Oard on ilmastotieteilijä, Reed on geologi. Kirjan tekemiseen on osallistunut useita muita geologeja.)

Oard M. *Dinosaur Challenges and Mysteries*. Creation Book Publishers 2011 (viitteissä Oard 2) Mielenkiintoinen kirja dinosaurusten joukkohaudoista, dinosaurusten jalanjäljistä, munista ja ”pesistä”.

Olds M. *Geologica – Elävä ja muuttuva maapallo*. Tandem Verlag GmbH 2009

Palviainen A, Oja H. *Maailmankaikkeus - Tähtitieteen vuosikirja 2005 sekä 2009 - 2010*. Ursa

Patronen H. *Fysikaalinen teologia - Tieteellisen materialismin kritiikki 2007*, Siniplaneetta. Kirjoittaja on aatehistorioitsija ja uskonnonfilosofi, joka on perehtynyt erikoisesti materialismiin ja kristinuskoon. Terävä, omakustanteinen materialismin kritiikki, jota kristillinen kustantaja ei suostunut julkaisemaan.

Rahkila P. *Säihkyvät kivet – Kiviin kaiverrettu luomiskertomus*. TV7 Kustannus 2012. Pekka Rahkila on dosentti, tekniikan tohtori, filosofian tohtori, teologian maisteri ja ev. lut. pastori.

Reed JK, Oard M. *The Geologic Column*. Creation Research Society 2006 (geologeja)

Roth A. *Origins - Linking Science and Scripture*. Review of Herald Publishing Association 1998 (geologi, biologi)

Snelling A. *Earth’s Catastrophic Past 1 -2*. Institute for Creation Research 2009 (geologi)

Valtaoja E. *Kotona maailmankaikkeudessa (2000?)**

Williams A. (toim.), Hartnett J. *Dismantling The Big Bang*. Master Books 2005 (W. on biologi, H. astrofysikko)

Whitcomb J, Morris H. *The Genesis Flood*. The Presbyterian and Reformed Publ. Comp. 1961. Whitcomb oli teologi, Morris diplomi-insinööri (vesirakennus).

Woodmorappe J. *The Mythology of Modern Dating Methods*. Institute for Creation Research (ICR) 1999
(geologi, biologi)