



AIKAVAEELLUS TIDSRESAN - TIME TREK

Aikajana

Reittikartta

Opastetut
vaellukset

Yhteystiedot

Hankkeen
tausta

Tapahtumia

Vieraskirja

13,7 kilometriä pitkä vaellus- ja ulkoilureitti Tuorlan observatoriolta Turun yliopistolle kuvaa maailmankaikkeuden 13.7 miljardin vuoden pituista historiaa. Yksi kilometri reitillä vastaa miljardia vuotta, ja yksi metri miljoonaa vuotta. Maailmankaikkeuden historian keskeiset tapahtumat on merkitty reitin varrelle niiden oikeaa ajoitusta vastaaviin kohtiin.

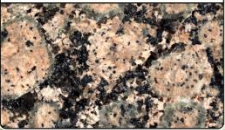
Hurjat mittakaavat – Hurjat tarinat



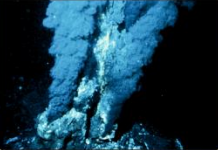
AIKAVAELLUS

TIDSRESAN - TIME TREK

1600 Ma, Aikavaelluksen merkkikivi, Rapakivi



4000 Ma, elämä syntyy



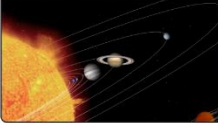
5300 Ma, lähitähti syttyy



4530 Ma, Kuu syntyy Maasta irronneesta aineksesta



4568 Ma, Aurinkokunta kehittyy



0,000041 Ma, ihminen astuu Kuun kamaralle



2,6 Ma, viimeisin jääkausi alkaa



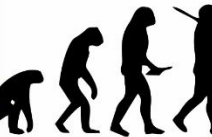
65,5 Ma asteroidi päättää dinosaurusten ajan



800 Ma, jäätiköitymisiä



0,2 Ma, nykyihminen

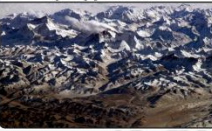


540 Ma, kambriakauden eliöräjähdyks



Kupittaan puisto

1880 Ma, Suomeen syntyy vuoristo

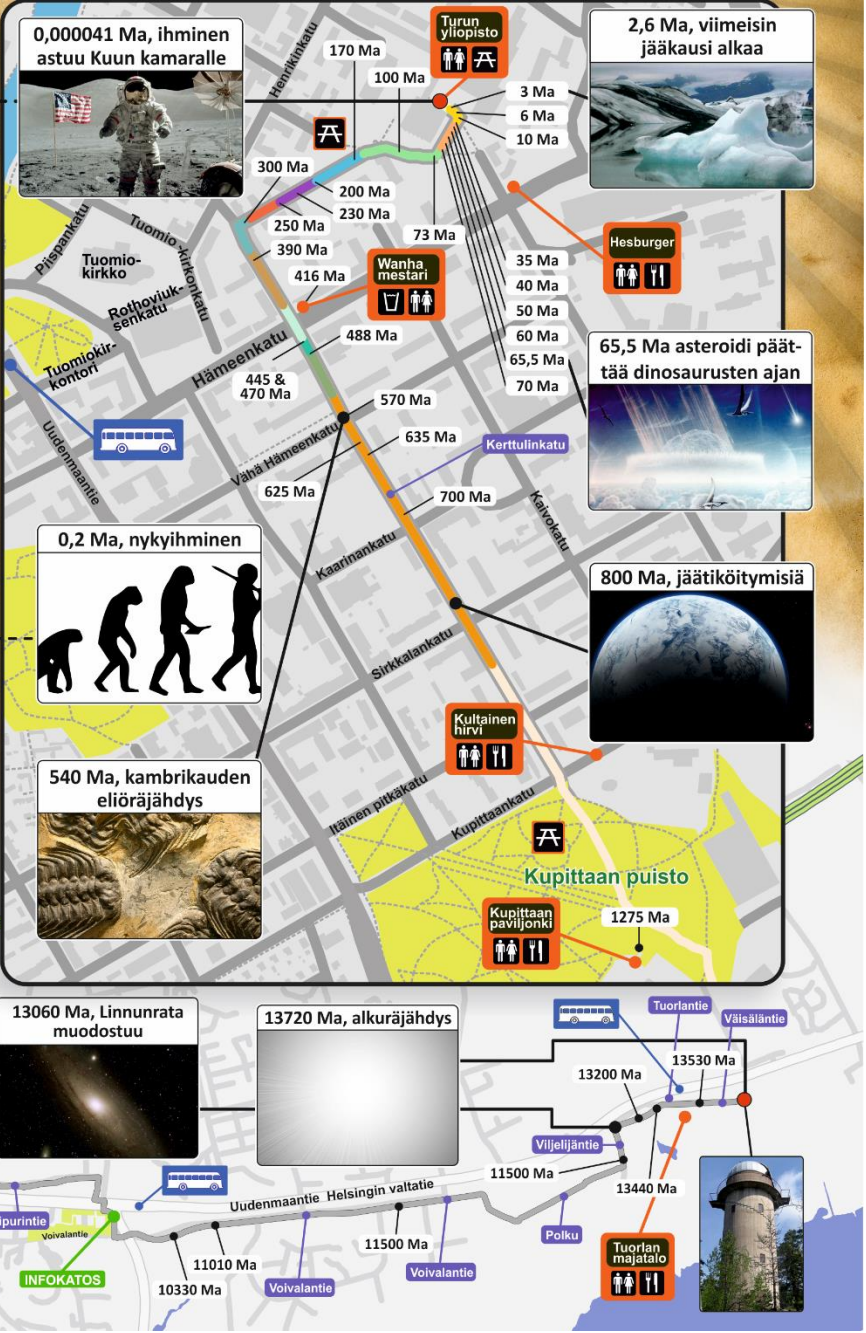


4500 Ma, Maa on valmis



0 1km

Pohjakartta-aineisto © Maanmittauslaitos lupanro 49/MML/10



Aika (miljardia vuotta, GA)

z 13800 Ga
(punasiirtymä)
ISO

13440, $z = 15$

13200, $z = 10$

13 000

12 000

Alkuräjähdyks. Maailman kaikki aine ja energia syntyy ensimmäisen sekunnin tuhannesosan aikana.

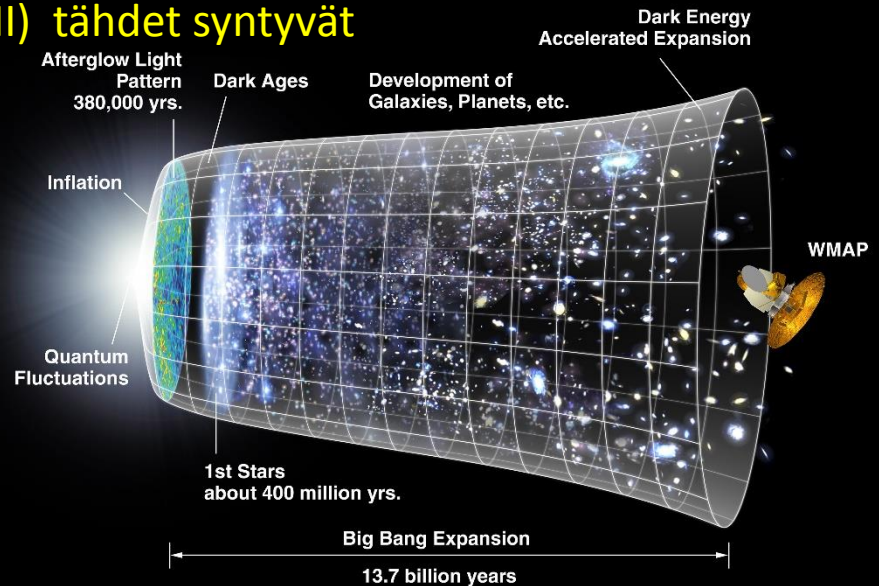
Materiaan sisältyvä energia tulee suuremmaksi kuin hiukkasten nopeuteen (säteilyyn) sisältyvä energia. Alkaa aineen aika: pienent massakeskittymät alkavat kasvaa suuremmiksi

Valon jatkuva sironta loppuu ja valo pääsee esteettä etenemään. Syntyy mikroaalto-taustasäteily, jonka lämpötila on 3000 K, or 2700°C.

Ensimmäiset tähdet syntyvät

Toisen sukupolven (Pop II) tähdet syntyvät

Lue lisää



11 500
 $z = 3$

Maailmankaikkeuden suureimmat rakenteet, galaksiryhmät,
alkavat muodostua

Lue lisää

$z = 2.5$
11 000

Maailmankaikkeus on täynnä aktiivisia galakseja, kvasaareja

10330
 $z = 2$

Tähtiä syntyy eniten tähtipurkaus-galakseissa

10 000



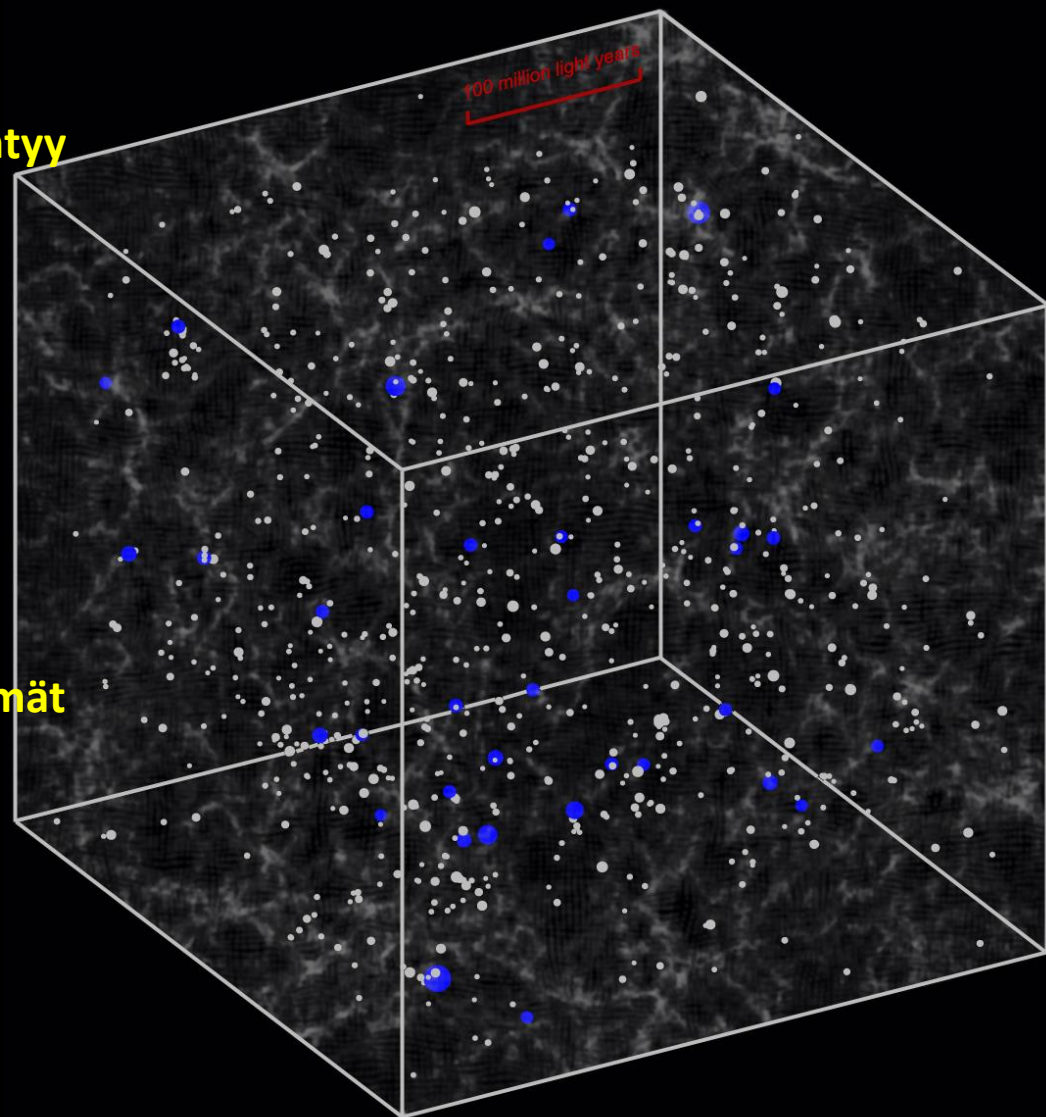
8650
 $z = 1.25$

Linnunradan kiekko syntyy

8 000

7700
 $z = 1$

Linnunratojen super-ryhmät
Alkavat syntyä



7 000

Lue lisää

6660
 $z = 0.76$

Pimeä energia kiihdyttää maailmankaikkeuden laajenemista

Lue lisää

6 000
 $z = 0.65$

Tähti 51 Peg, syntyy. Vuonna 1994, sen ympäriltä löydetään ensimmäinen oman planeettakunnan ulkopuolinen planeetta

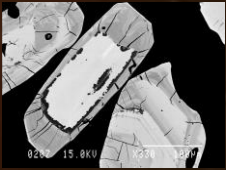
Lue lisää

5 000

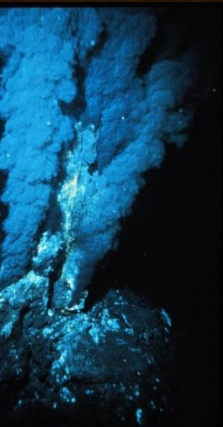


4568
 $z = 0.44$

4530



4 000



3 000

Aurinkokunta syntyy, ja sen mukana myös Maa-planeetta

Theia törmää Maahan. Kuu syntyy

**Ensimmäiset
Zirkonit syntyvät**

**Vanhimmat tähän asti
säilyneet kivet syntyvät
Voimakas Kosmisen
Pommituksen kausi**

Elämä syntyy ??? (Merkkejä Isuan kallioissa)

**Eämä on olemassa ???
Vanhimmat mikrofossiilit tallettavat Barbertonin ja Pilbaran liuskeisiin ??**

Vanhin kallioperä syntyy

Lue lisää

Lue lisää

http://www.novacelestia.com/images/earth_impact_moon_space_art2.html

**Aika Miljoonaa
Vuotta (Ma) sitten**

Syanobakteerit syntyvät; Happi alkaa nousta (hitaasti)
ilmakehässä

Mantereet kerääntyvät Vaalbara supermantereeseen **Lue lisää**
Mantereet kerääntyvät Kenorlandin upermantereeseen

Maa jäätyy
ajoittain
jääplaneetaksi
2 000

Happi nousee. Meriveteen liuennut rauta ajoittain hapettuu ja
saostuu, ja muodostaa kerroksia meren pohjaan

Vanhimmat syanobakteereiden fossiilit syntyvät/
Eukaryootit ilmestyvät ?? **Lue lisää**

Columbia supermanner syntyy

Monisoluiset, rihmamaiset punalevät syntyvät

Columbia supermanner hajoaa

1 000

Rodinia supercontinent forms

Kryogeenikausi

750

Lumipallo-
planeetta
toistuu
kolme
kertaa



Copyright (C) 2005, by Fahad Sulehria, <http://www.novacelestia.com>.

Lue lisää

635 – 542

Ediakarakausi

Pehmeärakenteisia Ediacara-eläimiä on runsaasti merissä

**542-535,
Kambrikausi**

500

Meriin ilmestyy nopeasti suuri määrä uusia eliöitä (Kambriikauden räjähdys). Näillä on kovat (kitiiniset) tukirakenteet joiden ansiosta ne säilyvät hyvin fossiileina (esim. Burgessin liuskeet Kanadassa) Sammaleet ja saniaiset ilmestyvät kuivalle maalle



Lue lisää

488 – 443 Ma Ordoviikkikausi

Ilmasto lämmin,
Meren pinta korkealla,
+?? m

Ilmasto jäähtyy.
Syntyy suuria
jäätiköitä.
Meren pinta laskee.
Rannikkovedet
kuivuvat

443 -416 Ma Siluurikausi

Ilmasto lämpenee
Jäätiköt sulavat;
Meren pinta + ??? m

416-360 Ma,
Devonikausi
alkaa 400

Rodinia supermanner jatkaa hajoamista. Korallit, sammaleäimet, lonkerojalkaiset ja trilobiitit muodostavat kalkkikivikerroksia Itämeren pohjaan. Ensimmäiset leuattomat selkärangaiset ilmestyvät meriin.

470 Ma Asteroidivyöhykkeessä tapahtuu törmäys Marsin ja Jupiterin välissä. Tämän seurauksena Maahan putoaa paljon meteoriitteja – eivät aiheuta tuhoa.

Elämä kukoistaa merissä – mm. yhdeksän metrinen oikosarvi *Orthocera*. Niveljalkaisista kehittyy ensimmäiset kuivan maan eläimet, joiden vanhimmat fossiilit ovat 460 Ma vanhoja

Noin 85% merien eliöstöstä kuolee sukupuuttoon

Lue lisää

Euroopan ja Amerikan mantereet törmäävät ja muodostavat Alppien korkuisen Kaledoonien vuorijononhigh (Scandit / Köli), Skotlannin Ylämaa ja Appalakit ovat näiden jäänteitä)

Ensimmäiset leualliset selkärangaiset, eli pansarikalat ilmestyvät – nämä ovat petoja, ja niihin kuuluu mm. 10-metrinen Placodermi.

416-360 Ma Devonikausi

CO₂ pitoisuus laskee, ilmasto jäähtyy. Jäätköitä muodostuu, ne sitovat vettä, ja meren pinta laskee. Kuivat maa-alueet kasvavat.

318-299 Ma Hiilikausi

300

Kalat ja kasvisto kukoistavat. Ensimmäiset luukalat, mm. hait, rauskut ja sillikuninkaas ilmestyvät ja lisääntyvät panssarikaloiden hävitessä. Nämä ovat kaikki petoja

Lihaseväiset kalat ilmestyvät, niistä kehittyy myös sammakkoeläimet. Nämä ovat ensimmäisiä selkärangkaisia jotka siirtyvät kuivalle maalle **noin 400 Ma sitten**. Niveljalkaisiin kuuluvat hämähäkit ilmestyvät eläinlajistoon, ja hyönteiset monimuotoistuvat ja valloittavat kuivaa maata. Maakasvit monimuotoistuvat ja kukoistavat; puut kasvavat jopa 30-metrisiksi.

Nopeat ja voimakkaat ilmaston muutokset aiheuttavat taas **laajoja sukupuuttoja**

Viimeisin supermanner Pangaea muodostuu kun Gondwana ja Laurasia yhdistyvät. Ural vuoristo syntyy.

Säännöllisesti muuttuva jäätiköityminen etelänavalla muuttaa voimakkaasti meren pinnan tasoa. Kymmenien metrien korkeiset saniaismetsät ovat tropiikissa yleisiä, mutta ne tuhoutuvat toistuvasti ja hautautuvat nousevaan veteen, ja muodostavat samalla suurimman osan Maan hiilivarannoista. **Matelijat ilmestyvät.**

299 – 252 Ma Permikausi

Hiilikauden kasvillisuus on hyvin vaihteleva. Suuren *Meganeura-*sudenkorennon siipienväli on 75 cm.

Pangaeen supermanner on suurimmillaan, ja nyt se alkaa hajoamaan. Mantereet liikkuvat kohti nykyisiä sijaintejaan

Matalat meret vetäytyvät yhä pienemmiksi. Ja jällelle jäävät alueet haihtuvat, jättäen suuria suolakasautumia, jotka jäävät mannerten sisään vuorisuolakerrostumiksi. Ilmasto suosii havupuita, jotka valtaavat alaa muilta kasveilta. Matelija tovat suuria, vhoja ja liikkuvat neljällä jalalla.

251 Ma Laaja extinction: 70 % maan lajeista, ja jopa 95% merien lajeista kuolee sukupuuttoon. Aiheuttajaa ei tarkaan tunneta, se saattaa olla Siberian basalttipurkaus, ja/tai asteroiditörmäys. Nopea hiilidioksidin nousu johtaa voimakkaaseen kasvihuoneilmiöön.

250 – 200 Ma Triaskausi

Paljon tulivuoritoimintaa
CO₂ pitoisuus nousee, ilmasto lämpenee.
Meren pinta nousee noin nykytasolle

Matelijat monipuolistuvat nopeasti. Ilmestyy kilpikonna, krokodiileja, dinosauruksia, ja lentoliskoja – nämä ovat ensimmäisiä lentäviä eläimiä, joista suurimpien siipienväli on jopa 11 metriä. Merissä on runsaasti joutsenliskoja ja kalaliskoja. Nämä kasvavat jopa 23 metriä pitkiksi ja muistuttavat nykyajan delfiinejä. Ensimmäiset nisäkkäät ilmestyvät.

199 – 145 Ma Jurakausi

Ilmasto on hyvin
Lämmin, 40-20°C
tropiikissa,
12-30°C Euroopassa.
Merenpinta nousee

145 – 65,5 Ma Liitukausi

Lämpötilat korkeat,
jopa merten keski-
lämpötila +18 °C
Meren korkeus
+ 200 m

Triaskauden lopussa noin puolet eliölajeista kuolee sukupuuttoon. Sukupuuton syyt eivät ole selvät – ehkä johtuu asteroiditörmäyksestä tai nopeasta ilmaston muutoksesta.

Jurakaudella eliöstä toipuu sukupuutosta. Merissä ammoniitteja, yksisoluisia ja kalkkikuorisia tarttumaleviä. Vegetation goes all the way to the polar regions.

Mantereet liikkuvat kohti nykyisiä sijaintejaan.

Elämä kukoistaa matalissa vesissä. Muodostuu runsaasti kalsiittisedimenttejä, jotka ajan mittaan uuttuvat kalkkikiveksi. Dinosaurukset, krokodiilit ja korallit leviävät korkeille leveysasteille. Elöinkuntaan kuuluu paljon hyönteisiä, hämähäkkejä, sammakkoeläimiä, ja lintuja

Varhaiset nisäkkäät – pussieläimet ja istukalliset eläimet ilmestyvät.

Koppisiemeiset kasvit ilmestyvät, kukoistavat ja monimuotoistuvat.

70-65.5 Ma
Liitukausi
Jatkuu ...

CO₂ pitoisuus noin
4 kertaa
korkeammalla,
lämpötila n. 5°C
korkeampi , ja merten
pinta noin + **200-300**
metriä korkeampi
kuin nykyään

65,5 Ma

Lämpötila
putoaa, otsoni-
kerros häviää, ja
happosateet ovat
yleisiä

Eurooppa on laajalti - Scandinaviaa lukuunottamatta –meren alla. Syntyy paljon kalkkikivikerrostumia, mm. Doverin rantakalliot. Liitukauden nimi tulee näistä kalkkikivistä (näitä käydetään “liituna”)

Merissä on runsaasti elämää, dinosaurukset ovat hyvin monimuotoisia, esimerkiksi *Ceratopsidae*, ankan-nokka dinosaurukset ja *Tyrannosaurus rex* ovat yleisiä Pohjois-Amerikassa.

10-kilometrinen asteroidi iskeytyy Ykatanin niemimaalle, lähelle Chicxulubin kaupunkia. Isku tuhoaa välittömästi kaiken elämän lähialueilla, ja nostaa ilmaan valtavan määrän kiveä, pölyä ja muuta roisketta, jotka leveiävät koko planeetan ilmakehään. Graateri on halkaisijaltaan 170 km , ja isku aiheuttaa laajan maanjäristyksen. Maan vastakkaisella puolella tapahtuu massiivinen basalttipurkaus (Deccan Trap). Kaikki dinosaurukset (paitsi linnut), samoin monet merieliöt, ja yhteensä 75% maan eliökunnasta kuolee sukupuuttoon. Pienet nisäkkäät ja kasvillisuus selviytyvät.

Vulkanismi on vähäistä, CO₂ pitoisuus laskee, jäätiköt kasvavat, meren pinta laskee, ja kuivan maan alueet kasvavat

65.5 – 23 Ma
Paleogeenikausi
55,8 - 34 Ma
Eoceeni epookki

Lämpötila nousee nopeasti 4° C, Ei jäätiköitä, meren pinta on korkealla + ??? metriä

Pussieläimet ja *Eutheria*, istukalliset nisäkkäät, monipuolistuvat nopeasti. Ensimmäiset hyönteissyöjät, lepakot ja jyrsijät kehittyvät. Supermanner-sykli kääntyy kohti seuraavan supermantereen muodostumista.

Kalliovuoret, Andit, Alpit ja Himalaja alkavat muodostua. Australia, Antarktis ja Etelä-Amerikka ovat yhä maa-yhteydessä, ja muodostavat laajan Godwanan mantereen. Pussieläimet leviävät Pohjois-Amerikasta maayhteyden kautta Australiaan. Nisäkkäät kehittyvät yhä enemmän nykyisen lajiston kaltaiseksi. Paljon uusia nisäkkäitä syntyy, kuten kario- ja sorkkaeläimet.

47 Ma sitten paljon erilaisia lajeja hautautuu ja fossiloituu alueeseen jota nykyään kutsutaan nimellä Messel Pit. Nykyään se sijaitsee Saksan alueella. Fossiilien seassa on parhaiten säilynyt vanhin kädellinen fossiili, joka on nimetty Idaksi – apina-ihminen joka saattaa olla ihmisen linjan esi-äiti.

Maayhteys Pohjois-Amerikan ja Euroopan välillä (Islannin kautta) katkeaa, ja meriyhteys Atlantin ja Pohjoisen Jäämeren välille avautuu. Pohjois-Eurooppa on toistuvasti veden alla, ja Balttian meripihka syntyy havupuiden pihkasta. Sen sisään fossiloituu kokonaisia hyönteisiä. Trooppiset mangrovemetsät ulottuvat Eurooppaan asti.

23 – 5,3

Ma Miocene epoch

Meren pinta on yhä ajoittain korkealla, mutta ilmasto on jäähtymässä

Meren pinta laskee jopa 60 metriä kun vesi sitoutuu suuriin jäätiköihin

6 Ma

Ilmasto on kylmä ja kuiva

5 Ma

Maailman kartta on jo varsin samannäköinen kuin se on nyt. Mantereiden sijainnit ja vuoristot ovat jo synnyttäneet nykyisenlaiset meri- ja ilmavirrat. Monia uusia lajeja ilmestyy, kuten rakkoleviä, hetulavalaita. Koralliriutat leviävät. Hirviä, norsuja, kameleita.

Gibraltarin salmen kohoaminen eristää Välimeren altaan valtamerestä, ja johtaa sen kuivumiseen, Kuolleen meren kaltaisten suolaisten vaiheiden kautta suola-aavikoksi joka on jopa 2 kilometriä Atlantin pinnan alapuolella.

Itä-Afrikan hautavajoama syntyy. Itä-Afrikka kuivuu suuriksi ruohoaroiksi ja savanneiksi. Suurin osa nykyisistä eläimistä on jo olemassa. *Argentavis* on suurin koskaan elänyt lentokykyinen lintu, sen siipien väli on yli 7 metriä.

Apina-ihminen siirtyy savannille

Plioseeni
5,3 – 2,4 Ma

Gibraltarin salmi Atlantista Välimereen aukeaa taas, ja Välimeren allas täyttyy nopeasti tulvivasta vedestä

Beringin salmen avautuminen avaa vesiyhteyden Pohjoisen Jäämeren ja Tyynen Valtameren välille ja mahdollistaa merieläinten liikkumisen merestä toiseen

3 Ma

Etelämantereella on suuri jäätikkö
Ja valtameren pinta on matalalla

Panaman kannas on niin korkea että se sulkee vesiyhteyden Tyynen Valtameren ja Atlantin välillä. Tämän seurauksena Atlantti jäähtyy, ja viimeisin jäätiköitymisten aika alkaa Skandinaviassa. Mantereiden liikkeet aiheuttavat voimakasta tulivuoritoimintaa jonka seurauksena hiilidioksidipitoisuus nousee. Tämä aiheuttaa tilapäistä ilmaston lämpenemistä noin 3.3 Ma vuotta sitten

2.4 – 0.01 Ma
Pleistoseeni

Ilmasto jäähtyy

2.6 Ma

Hominidit tekevät ensimmäiset työkalut

2 Ma

Suuria ja pitkäaikaisia
Jäätiköitä
pohjois-Euroopassa

0,65 Ma

Jäätiköt kasvavat ja
pienenevät
kausittain. Meren
korkeus korreloi
jään määrän kanssa.

0,2 Ma

Merenselitys tapahtuu
jopa ??? metriä

0,1 Ma

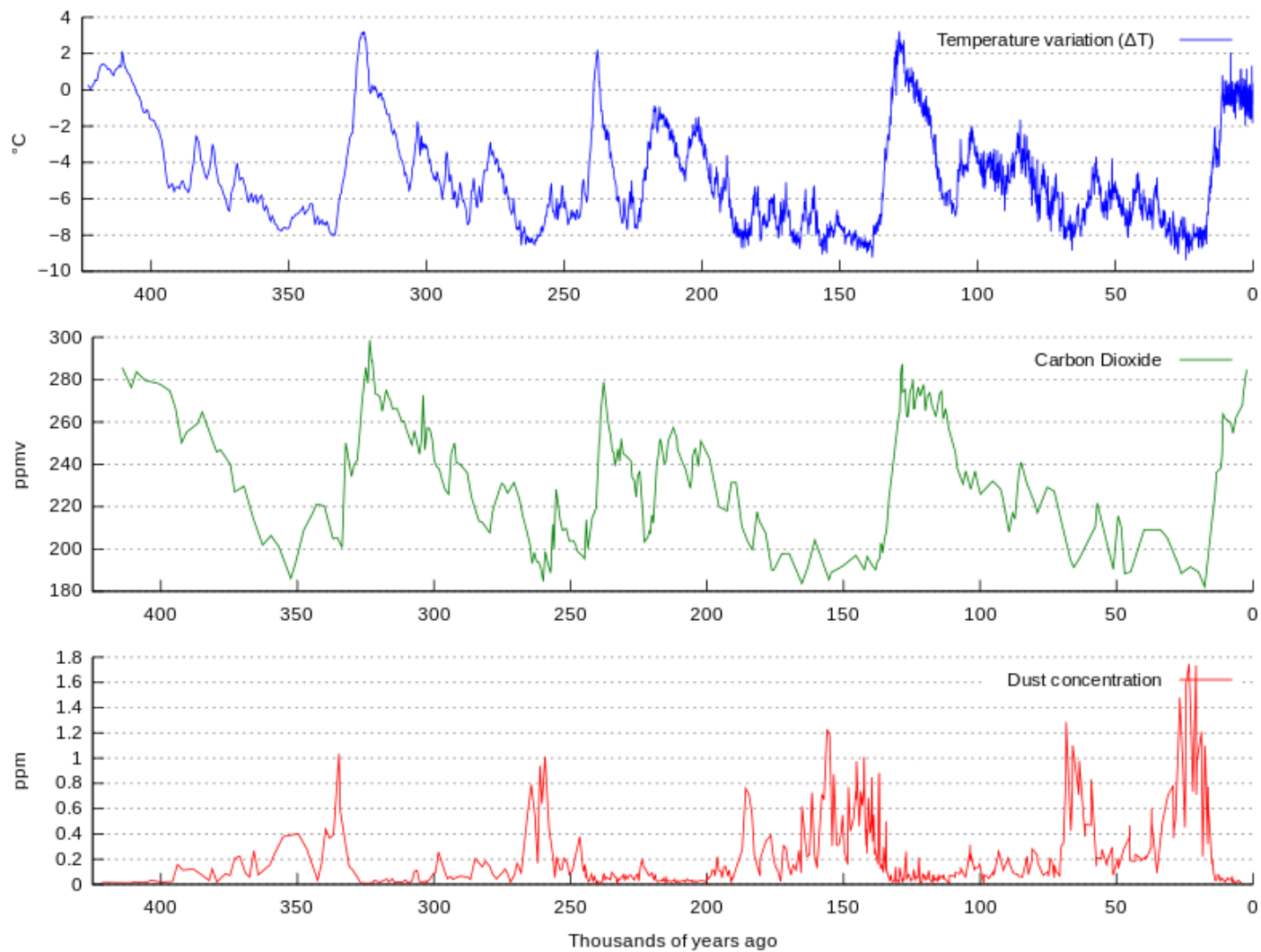
Maan akselin kaltevuuden muutos aiheuttaa sen että kesät ovat pohjoisella pallonpuoliskolla hyvin kylmiä – niin kylmiä että lumi ei sulaa kesän aikana. Tämä johtaa jäätiköiden kasvamiseen pohjoisilla leveysasteilla.

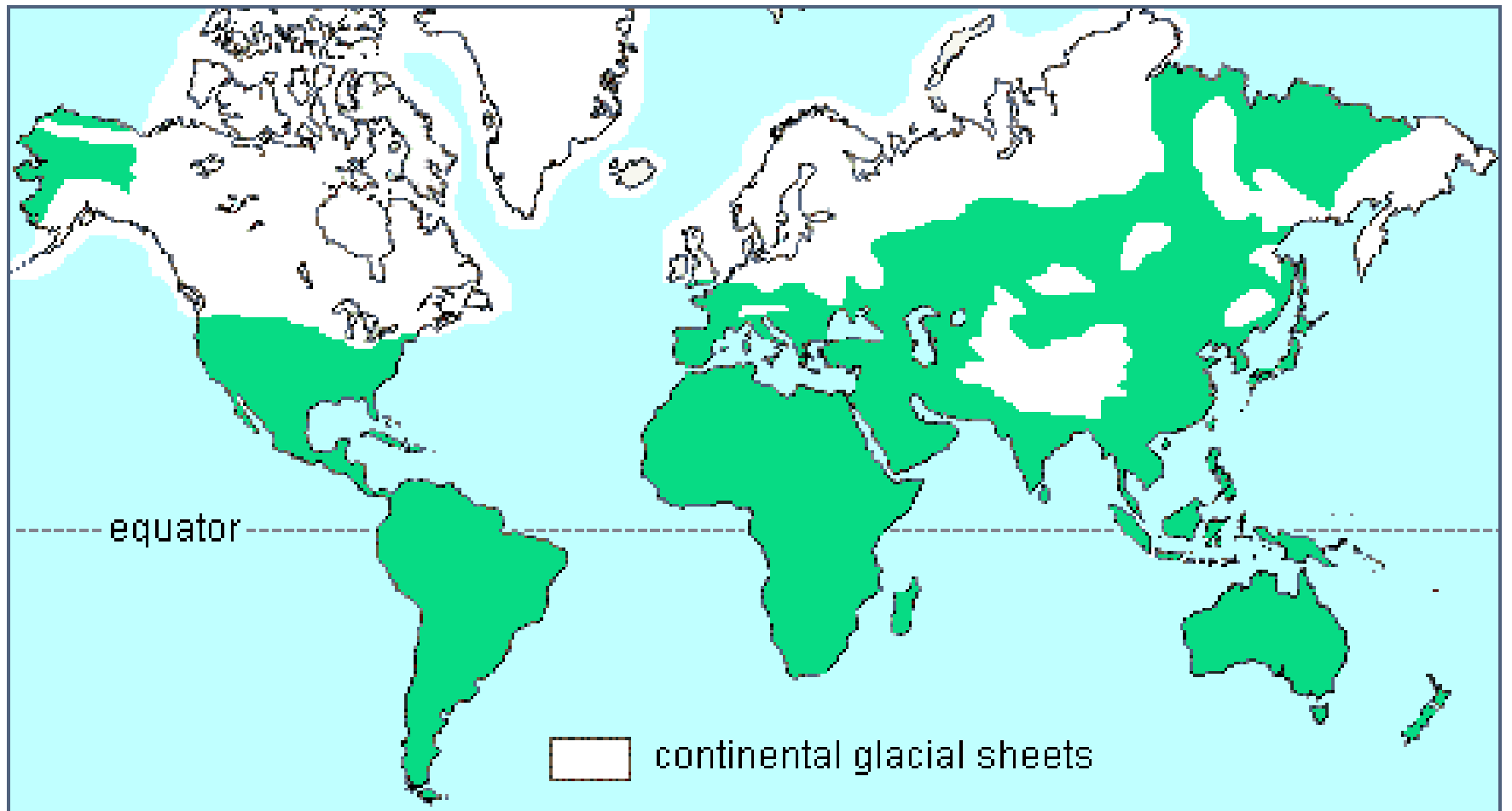
Voimakkaat jäätiköitymiset toistuvat 40 000 – 100 000 vuorokauden jaksoissa. Jäätiköitymiset kiihdyttävät evoluutiota, mutta aiheuttavat myös sukupuuttoja.

Pohjoisessa eliökunta elää hyvin voimakkaiden ilmastonmuutosten alaisena.

Homo lajit kehittyvät Afrikan lämpimämmässä ilmastossa. *Homo sapiens* ilmestyy; jotkut *Homo* lajit vaeltavat pois Afrikasta.

Kylmien kausien aikana jäätiköt kasvavat ja sitovat paljon vettä. Lämpiminä aikoina veden pinta taas nousee. Saaret ja manner ovat välillä kiinni toisissaan, välillä erillään. Täten jäätiköt vaikuttavat koko planeetan olosuhteisiin vaikka suoranaisten ekosysteemin tuhoutuminen tapahtuu vain pohjoisessa missä jäätikkö peittää maa-alueita.





Jäätiköt kasvavat,
Merenpinnat ovat
hyvin alhaalla

0,06 Ma

Punainen meri kuivuu. Nykyihminen levittäytyy Afrikasta, ilmeisesti kulkemalla Punaisen meren kuivuneen altaan yli. Ihminen levittäytyy Eurooppaan, ja itään, Austraaliaan asti. Ihmisen tulo ja ilmaston muutokset aiheuttavat monien suurten riistaeläinten ja petojen kuolemisen sukupuuttoon.

Tähtikuviot taivaalla ovat tunnistettavissa.

Toistuvat
jäätiköitymiset
jatkuvat

0,03 Ma

Väliaikainen lämpimämpi ilmasto jäätiköiden välillä. Euroopassa on luolaleijonia, villamammutteja ja jättiläisvuohia
Meren pinta on matalalla ja kaikki Itämeren saaret ovat yhteydessä mantereeseen

Viisi ihmislajia on vielä olemassa (*H. sapiens*, *H. neanderthalis*, *H. erectus*, *H. florensiensis*). Nykyihminen siirtyy Eurooppaan, Austraaliaan ja ehkä Amerikan mantereelle. Nykyihminen tekee luolamaalauksia Euroopassa.

Ihmisen lähin sukulaislaji, Neanderdahlin ihminen, kuolee sukupuuttoon.

0,025 Ma

Pohjantähti, Polaris, oli edellisen kerran samassa suunnassa pohjoisessa

0,02 Ma

Ilmasto on kylmimmillään. Jäätiköt suuria. Merenpinta jopa 130-150 metriä nykyistä alempana.

Pari kilometriä paksut jäätiköt ovat laajimmillaan ja peittävät Skandinavian – jään eteläreuna ulottuu Pohjois-Saksaan. Luoteisen Suomen peruskallio painuu kaksi pikometriä alapäin jään painon alla.

0,012 Ma

Maanviljely ja sosiaalinen kulttuuri alkavat Lähi-Idässä

0.012 – Ma Holocene

Ilmasto alkaa lämpenemään ja jäätiköt sulavat nopeasti

Lämpötila louse nopeasti, jopa 5-10 astetta parissa vuosikymmenessä. Jäätiköt sulvat. Itämeri vapautuu jään alta 11 450 vuotta sitten

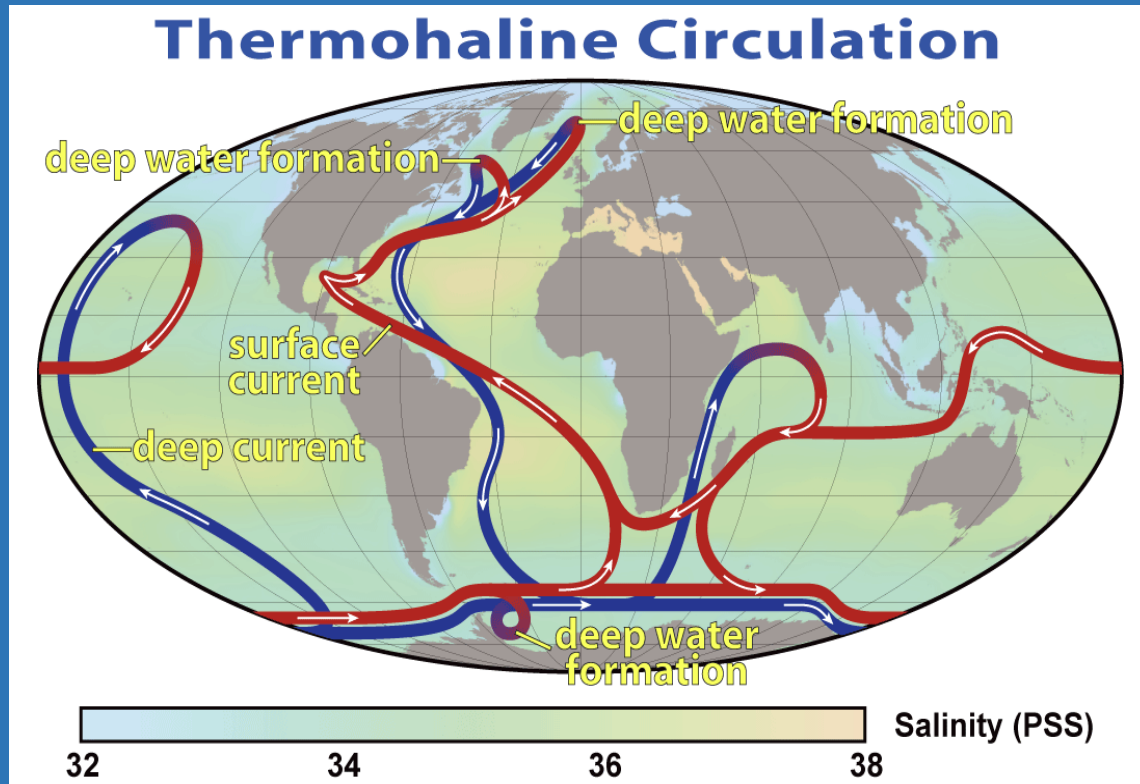
Jäätikön reuna vetäytyy nopeasti Skandinaviassa, jopa 250 metriä vuodessa. Sitä ympäröi 100 metriä Yoldian meri, jossa kelluu jäävuoria, kuten nykyään Gröönlannin rannikolla.

Kun Suomen etelärannikko vapautuu jään alta, vain korkeimmat kallioiden huiput nousevat kylmän vedepinnan yläpuolelle.

Monet jääkauden eläimet kuolevat sukupuuttoon sekä ilmastonmuutoksen että ihmisen (metsästäjän) vaikutuksen takia

10 000 vuotta

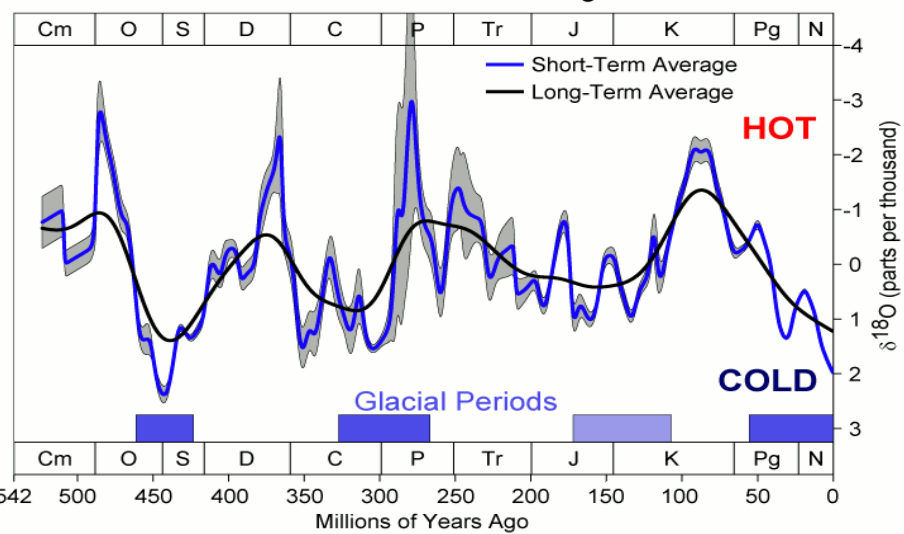
Olosuhteet riippuvat mm. merivirroista



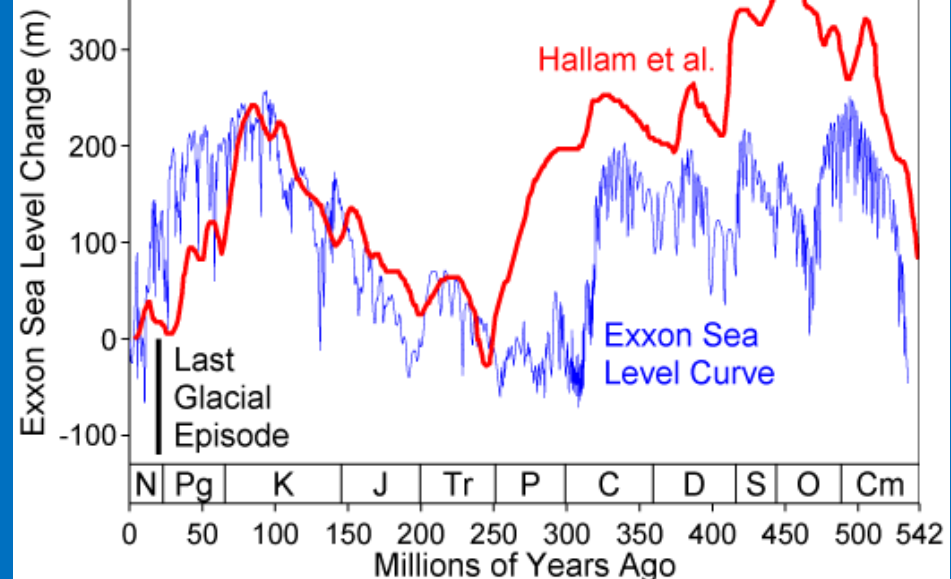
Nämä taas riippuvat veden fysikaalisista ominaisuuksista!
Ja mantereiden sijainnista .. Ja ilmastosta ...ja ilmakehän
koostumuksesta...

Kauniitta keskinäisiä riippuvuuksia

Phanerozoic Climate Change

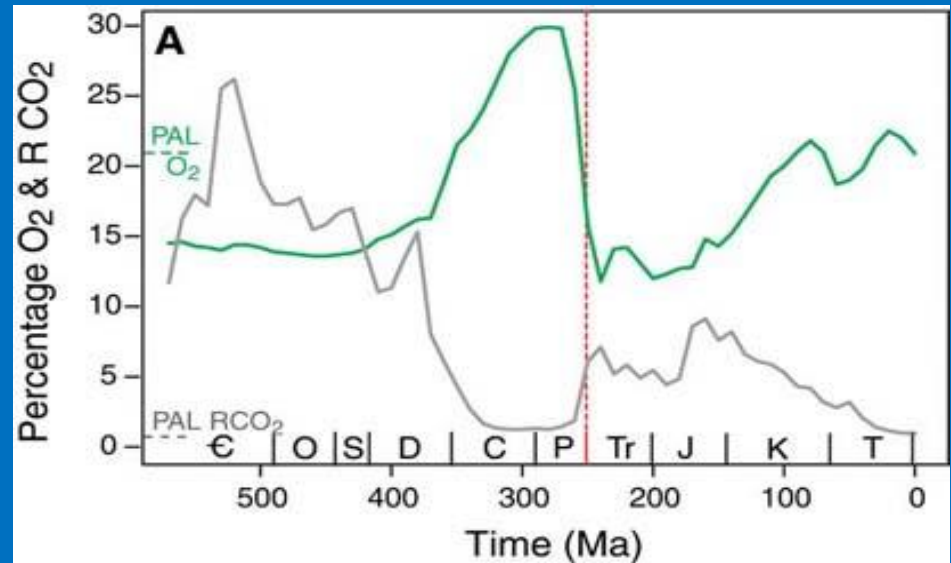
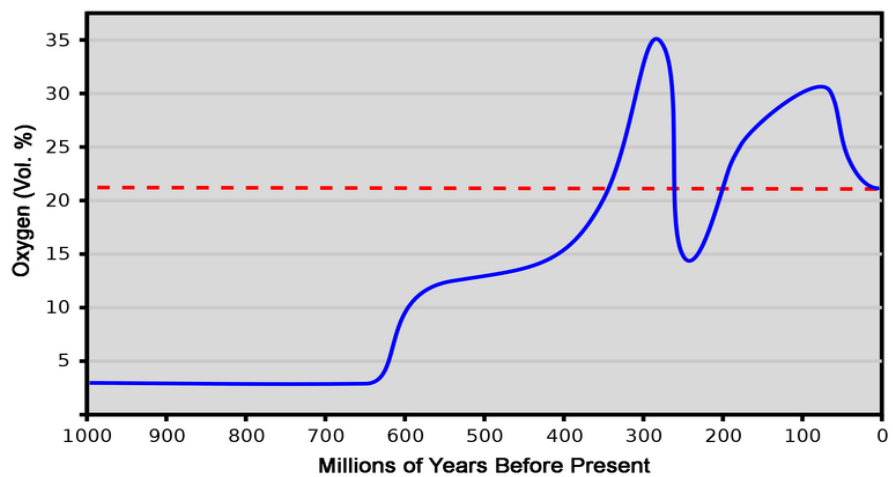


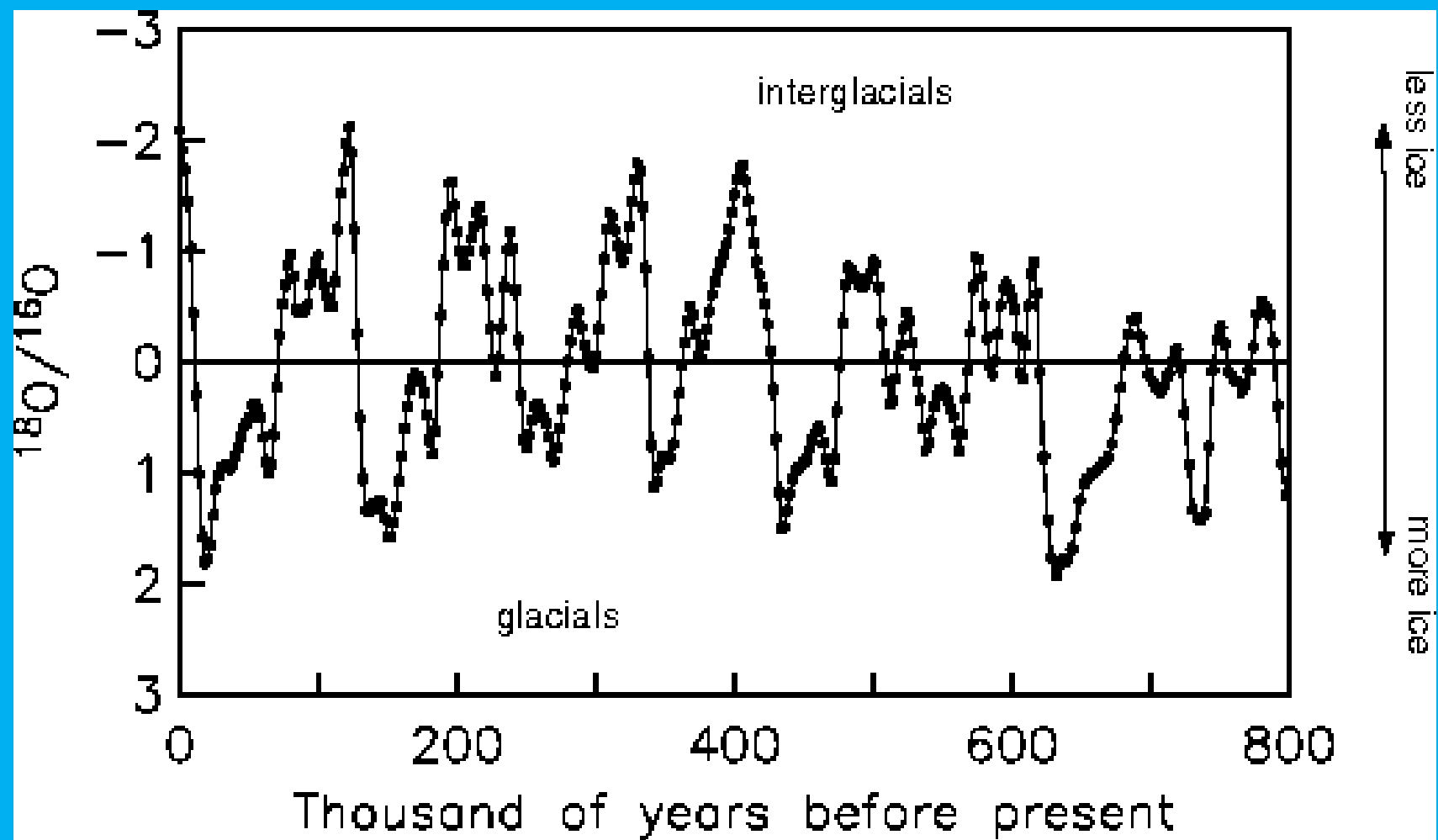
Global Sea Level Fluctuations



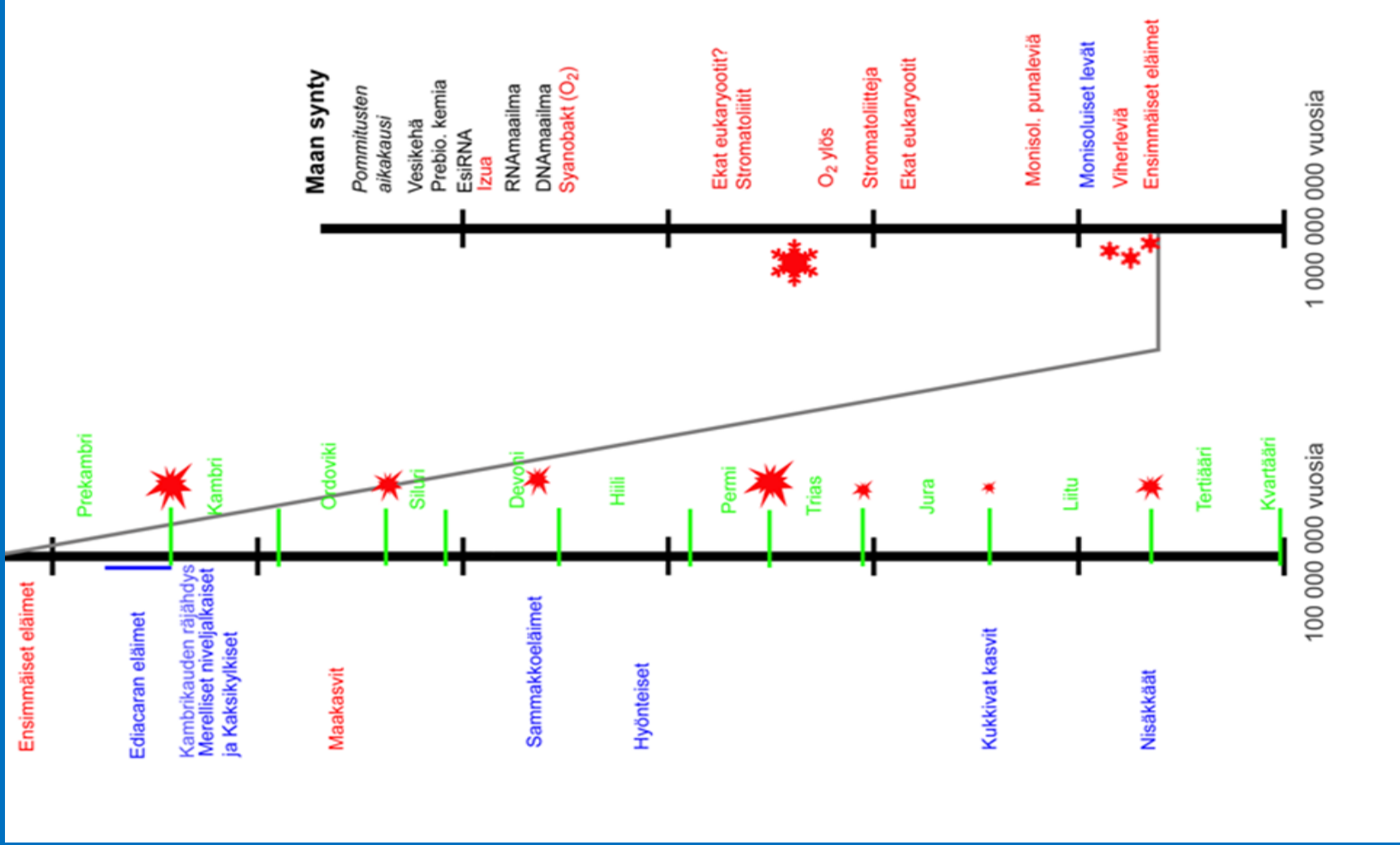
Oxygen Content of Earth's Atmosphere

During the Course of the Last Billion Years





Katastrofeista: "punctuated equilibrium" - Sattumatekijä!



5000 vuotta

Ensimmäiset sivilisaatiot syntyvät Mesopotaniassa, Egyptissä ja Kiinassa. Kirjoitustaito keksitään. Maatalous kehittyy, kaupunkimainen asuminen, eriytyneet ammatit ja keskitetty hallinto ja kirjapito alkavat. Taivaankappaleiden liikettä aletaan käyttää kalentereina.

400 vuotta

Kaukoputki ja mikroskooppi keksitään. Galileo Galilei näkee Kuun vuoret, Jupiterin neljä kuuta, ja osoittaa Venuksen vaiheiden avulla että Maa kiertää Aurinkoa. Robert Hooke havaitsee mikroskoopin avulla solut puun kuorisolukosta.

150 vuotta

Charles Darwinin kirja "Lajien synty" julkaistaan 1859. Evoluutioteoria haastaa ikivanhan käsityksen jonka mukaan lajit ovat muuttumattomia.

60 vuotta

DNAn rakenne ja geneettinen koodi selvitetään. Miehitetyt avaruuslennot alkavat, ja kymmenen vuoden kuluttua ihminen astuu toiselle taivaankappaleelle, Kuuhun. Ihmiskunta vaikuttaa voimakkaasti ympäristöön ja aiheuttaa paljon lajien kuolemista sukupuuttoon.

50 vuotta

Eliöiden genomeita voidaan muuttaa kohdennetusti, halutulla tavalla. Ihmiset eivät enää välttämättä ole luonnonvalinnan kohteena. Planeettoja löydetään monien tähtien ympäriltä, jopa Maan kaltaisia planeettoja jotka ovat elämänvyöhykkeellä oman tähtensä kiertoradalla.

now