

JORDENS HISTORIA PÅ 12 TIMMAR

Det kan vara intressant att nämna hur lite av Jordens historia som präglats av liv. Bakteriellt liv var det enda som fanns under miljarder år, och det var också genom cyanobakterier (fotosyntetiserande kiselalger) som atmosfären började syresättas – en förutsättning för livet på land.

Först de senaste hundratals miljoner åren började djuren utvecklas, och man kan tydligt se de olika cyklerna av massutdöenden (ofta beroende på klimatförändringar) som följs av livsexplosioner (då många ekologiska nischer öppnats upp för nya organismer).

Jordens historia på 12 timmar

Kl. 00.00

(4,6 miljarder år)

Jorden bildas som glödande klot

Jorden bildas av partiklar som kolliderar i rymden och hålls samman av gravitationskrafter. I planetens tidigaste stadium är den ett glödande klot med oceaner av lava, och saknar någon skyddande atmosfär.

Kl. 00.14

(4,51 miljarder år)

Månen bildas

Jorden träffas av en mindre planet (Theia). Resterna av Theia omsluts av utslungat material från Jorden och stannar kvar i omloppsbanan som jordens måne.

Kl. 00.31

(4,4 miljarder år)

Flytande vatten och tidig skorpa

Jordens yta börjar stelna, och jordskorpan bildas. I samband med detta börjar också de första haven av flytande vatten ta form.

Kl. 01.18

(4,1 - 3,8 miljarder år)

Jorden bombarderas av stora meteoriter

Under denna tid bombarderas jorden av stora meteoriter. Forskare tror att de kan ha fört med sig organiskt material, vatten eller till och med encelliga organismer till jorden, men ingen vet säkert.

Kl. 01.30

(4,1 - 3,5 miljarder år)

Liv uppstår - encelliga organismer

Teorierna går isär om hur det första livet på jorden uppstod, men ungefär vid den här tiden i jordens historia börjar vi se tecken på att encelliga organismer har börjat frodas i haven.

Kl. 02.52

(3,5 miljarder år)

Syre börjar bildas av fotosyntetiserande bakterier

Cyanobakterier utvecklar förmågan att fotosyntetisera, och släpper på så sätt ut stora mängder syre i vattnet och luften. Organismer som saknade förmågan att leva i höga syrehalter drabbades hårt, och vissa kallar denna tid för "Det första massutdöendet".

Kl. 03.00

(3,5 - 3 miljarder år)

Kontinentalplattorna bildas

Vid det här laget har den största delen av jordskorpan stelnat och börjat forma kontinenter och havsbottnar. Under den fasta skorpan rör sig trögflytande massor av smält berg, precis som idag, i en process som kallas plattetektonik. Denna process är grundläggande för bildning av ny berggrund, uppsmältning av gammal jordskorpa, och orsaken till att kontinenter bildas och spricker upp över miljontals år.

Ca kl. 05.29

Syrekatastrofen

Bakterier som kräver syrefria förhållanden dör. Lämnar plats åt syreälskande organismer.

Kl. 10.00

(750 - 580 miljoner år)

Snowball Earth - hela jorden är frusen

Jorden tros ha varit helt täckt av glaciärer vid denna tidpunkt - till och med vid ekvatorn. Man brukar därför säga att jorden såg ut som en snöboll.

Kl. 10.21

(635 - 542 miljoner år)

Flercelliga djur - många märkliga arter

Det flercelliga livet experimenterar, och en rad märkliga organismer uppkommer, bland annat Dickinsonia och Charnia. De flesta arter ur denna fauna levde endast under denna period och har inga nu levande släktingar.

Kl. 10.26

(600 miljoner år)

Ozonlagret bildas - skyddar mot skadlig strålning från solen

Vid denna tid finns så mycket syre i atmosfären att det börjar bilda ozon, O₃, som lägger sig som ett skyddande skikt kring Jorden och begränsar instrålningen av skadlig strålning från solen. Utvecklingen av ett ozonlager gjorde det möjligt för liv, inte bara i haven, utan också på land.

*** Kl. 10.35**

(541 miljoner år; temperatur 14)

Kambriska explosionen - trilobiter och bläckfiskar

Vid den här tidpunkten sker en stor utveckling av liv på jorden, och haven koloniserar av bland annat trilobiter och bläckfiskar. Ett antal märkliga djurgrupper uppstår också, som Opabinia, ett frisimmande djur med fem ögon och som hade en lång snabel med en klo längst ut.

Eftersom det bara fanns is och inget som tog upp CO² så ökade CO² och metanhalterna genom vulkanutbrott etc. Mikrober omvandlade organiskt kol till CO² under isen. Tillslut blev det varmt nog för isen ("snöbollen") att smälta vid ekvatorn. Högre havsnivåer. Höga CO²-nivåer & 45 grader varmt i vattnet.

*** Kl. 10.46**

(470 miljoner år)

Svampar och växter flyttar upp på land

Livet börjar ta sig upp på land. Växter får hjälp av svampar med att samla in näringsämnen och kan på så sätt över tid kolonisera mer och mer av det karga klipplandskapet.

**** Kl. 10.50**

(450 - 440 miljoner år; temperatur 4)

Det blir mycket kallt - de flesta djur dör ut

Vid den här tidpunkten bildas stora glaciärer vid sydpolen där de landmassor som vi idag kallar Afrika och Sydamerika låg vid den tiden. Det kalla klimatet ledde till att många av de djur som utvecklats under Kambrium och Ordoviciums varma klimat går en kall död till mötes.

*** Kl. 10.59**

(390 - 340 miljoner år)

Grodor och reptiler utvecklas på land

Ryggradsdjuret kravlar sig upp på land vilket banar väg för utvecklingen av groddjur och reptiler.

**** Kl. 11.01**

(375 - 360 miljoner år)

Massdöd av marina arter

*** Kl. 11.05**

(350 - 300 miljoner år; temperatur 12)

Jätteinsekter utvecklas

I det nybildade ekosystemet på land så utvecklas även de första insekterna, och vissa blir gigantiska (till exempel trollsländor med 68 cm mellan vingpetsarna).

Under Silur så försvann glaciärerna och mot slutet av silur hittar vi de första växtfossilerna från land. Gondwana spricker upp, kontinenterna förflyttas mot ekvatorn. Fler kontinenter ger mer kust med grunda vatten. Under Devon ser vi mycket marint liv och de första korallerna, även de första fossilen av djur anpassade för ett liv på land.

Kl. 11.08

(335 miljoner år; temperatur 11)

Pangea, vår senaste superkontinent bildas

Alla landmassor är vid den här tidpunkten samlade i en enda jättekontinent kallad Pangea. Superkontinenten Pangea bildas, kontinentalt klimat – torrt och mindre glaciär-bildning. Inga landmassor vid polerna. Omfattande vulkanism i Sibirien underslutet av perm. 2 miljoner kvadratkilometer av vulkaner!! Metanutsläpp från havsbotten.

***** Kl. 11.12**

(305 miljoner år; temperatur -2)

Regnskogskollapsen - de stora kolavlagringarna bildas

Stora regnskogar växer till under Devon och Silurs varma klimat vilket vi kan se resterna av i stora kolavlagringar från karbon då dessa skogar dog på grund av en lägre temperatur. Låg CO² på grund av stora skogar som tar upp CO² - lägre temperatur - skogar dör – isen växer till – lägre havsnivå.

**** Kl. 11.21**

(252 miljoner år)

90% av jordens arter dör ut

Kl. 11.22

(240 miljoner år)

De första blommorna

De första blommorna ser dagens ljus när växter utvecklar förmågan att fortplanta sig genom att bilda frön. De första blommorna tros ha liknat dagens magnolior.

*** Kl. 11.22**

(240 - 225 miljoner år; temperatur 2–4)

De första dinosaurierna

Varierande tempererat klimat likt idag.

Livet på land tas över av dinosaurier som tack vare höga syrehalter i luften växer sig jättestora.

Kl. 11.25 (225 miljoner år)

De första däggdjuren

De första däggdjuren utvecklas och etablerar sig på land där de lever i dinosauriernas skugga, anpassade till ett nattaktivt och underjordiskt liv.

**** Kl. 11.28**

(201,3 miljoner år)

De flesta landlevande djur dör ut, utom dinosaurierna.*** Kl. 11.37****De första fåglarna.**

Kl. 11.44

(100 miljoner år)

Det första gräset

Innan, och under större delen av dinosauriernas tidsålder, finns inget gräs på Jorden. Istället dominerar ormbunkar och buskliknande trädvegetationen. Mot slutet av Krita kommer dock det första gräset.

**** Kl. 11.50**

(66 miljoner år)

Alla större landlevande djur dör ut, dinosaurierna med.

*** Kl. 11.51**

(från 66 miljoner år; temperatur 8)

Däggjurens och svamparnas tid börjar

I kölvattnet av asteroidens förödelse så frodas svamparna - som kan livnära sig på alla döda organismer, och däggdjuren - som både klarat sig mildare undan genom att leva under jord, och kan undvika svampsjukdomar genom sin varma kroppstemperatur. Detta medan de flesta dinosaurier dör ut.

Meteoritnedslaget skapar stoff i atmosfären, och fotosyntesen slås ut, varmare på grund av detta och annat.

Kl. 11.52

(50 miljoner år)

Himalaya bildas

Kontinentplattan Indien har brutit sig loss från den afrikanska kontinenten och kolliderar med Asien, vilket påbörjar bildandet av bergskedjan Himalaya. På vägen, som friliggande kontinent, utvecklas ett enormt vulkanområde som är aktivt under flera miljoner år.

Kl. 11.52

(50 miljoner år; temperatur 14)

Klimatkris - medeltemperaturen stiger med 6 grader.

Vid den här tiden så ökade koldioxidhalterna i luften kraftigt och medeltemperaturen på jorden steg med 5–8 grader på kort tid. När så dramatiska förändringar sker så kan vissa processer utlösa andra och leda till att temperaturökningen går ännu snabbare, och den här tidsperioden används ofta som ett "skräckexempel" för hur klimatet kan förändras om vi fortsätter påverka det.

Kl. 11.55

(cirka 35 miljoner år)

Alpernas bildas

Kl. 11.59.36

(sedan 2,48 miljoner år)

Istider

Kl. 11.59.40

(2,1 miljoner år)

De första människorna.

Kl. 11.59.57

(300 - 200 tusen år)

Människorna (Homo sapiens) börjar befolka jorden.

* Explosioner av liv

** The Big 5 – massutdöenden

*** Regnskogskollapsen - de stora kolavlagringarna bildas

Massutdöenden

De fem stora massutdöenden som drabbat planeten brukar kallas "The Big 5" (De 5 Stora), de har inträffat med mellan 50–150 miljoner års mellanrum. Det senaste, som bland annat utplånade dinosaurierna skedde för ca 66 miljoner år sedan.

Text/fri översättning av originalbild av Budjarn Lambeth, information från brittanica.com och bbc.co.uk:

Ordovicium

När: 445 miljoner år sedan

Antal döda: 85 %

Troliga orsaker: Snabb global nedisning | Sänkning av havsnivåer

Konsekvenser: Kustområden förstörs | Kemiska reaktioner påverkas av nedkylning.

Devonska

När: 340 miljoner år sedan

Antal döda: 70 %

Troliga orsaker: Påverkan av asteroider | Snabb global nedisning

Konsekvenser: Lokal förstörelse på grund av nedsmutsning | Havslivet påverkas av temperaturen.

Perm-Trias

När: 250 miljoner år sedan

Antal döda: 95 %

Troliga orsaker: Vulkanisk aktivitet | Ökning av Metan och Koldioxid | Snabb global uppvärmning

Konsekvenser: Syre försvann från havet | Ökenspridning av land.

Trias-Jura

När: 200 miljoner år sedan

Antal döda: 76 %

Troliga orsaker: Ökning av Metan och Koldioxid | Snabb global uppvärmning

Konsekvenser: Ökenspridning av land | Frekventa värmevågor.

Krita-Tertiär

När: 65 miljoner år sedan

Antal döda: 65 %

Troliga orsaker: Asteroidpåverkan | Vulkanisk aktivitet | Sänkning av havsnivåer

Konsekvenser: Utbredda bränder | Växter störs av globala askmoln | Atomvinter.

Orsaker till massutdöenden

Klimat

Hastiga förändringar (100-tals år) i klimatet kan leda till att organismer inte hinner anpassa sig till de nya förutsättningarna och de dör ut.

- Korta och långa cykler
- Global/Regional effekt
- Vi kan påverka

Meteoritnedslag

Ovanliga händelser som kan ha mycket stora konsekvenser, som vid massutdöendet vid slutet av Krita.

- Kort tid
- Global/Regional/Lokal effekt
- Vi kan inte påverka

Atmosfärcirkulation

Stora luftmassor transporteras runt jorden, främst drivna av solens uppvärmning. Detta är storskaliga cykler, men om luftens sammansättning rubbas - exempelvis genom högre nivåer koldioxid - så kan cirkulationsmönstret förändras och därmed också påverka livet globalt.

- Långa cykler
- Global effekt
- Kan delvis påverkas

Vulkanism

Vulkaner är en naturlig del av Jordens geologi och bildningen av berg. På en lokal och regional nivå kan dock ett vulkanutbrott ha stora konsekvenser, då aska och gaser blockerar solinstrålningen, och i ett längre perspektiv även kan bidra till en ökad mängd växthusgaser.

- Kort tid (oftast)
- Regional/Lokal effekt
- Vi kan inte påverka

Havsnivåförändringar

Om havsnivån förändras så tvingas många organismer flytta sig - både de som lever strandnära på marken och i grunda vatten. Om organismerna inte hinner anpassa sig till de nya miljöerna finns risk att de drabbas av utrotning

- Långa och korta cykler
- Global/Regional/Lokal effekt
- Vi kan påverka

Lufttemperatur

Förändringar i lufttemperaturen, som det vi kan mäta upp från växthuseffekten, är ett mycket komplext system. Den globala uppvärmning vi ser idag gör det inte varmare överallt, utan vissa platser får det torrare eller blötare. På en global skala ökar dock temperaturen, och detta kan påverka levnadsmiljön för många arter. Dessutom ger förändringar i temperaturen också förändringar i luftens cirkulationsmönster, vilket kan leda till ändringar också i

atmosfärs-cirkulationen.

- Korta och långa cykler
- Global/Regional effekt
- Vi kan påverka

Syrehalt i haven

Redan vid små förändringar i havens syrehalt kan det bli svårt för många djur att klara sig. I synnerhet mikroorganismer, men även många fiskar och andra djur, är mycket känsliga för förändringar i syrehalten.

- Långa cykler
- Global effekt
- Kan delvis påverkas

Försurning

Utsläpp av koldioxid i atmosfären, till exempel genom förbränning av fossila bränslen, leder också till att haven tar upp koldioxid. I vattnet bildas då kolsyra, som gör vattnet surare. Detta kan vara förödande för många organismer som bygger upp sina skelett av kalcium, vilket bryts ned i det sura vattnet.

- Korta och långa cykler
- Regional/Lokal effekt
- Vi kan påverka