

LIVET KRÖP UPP PÅ LAND

I slutet av perioden silur fick det första livet i form av växter fotfäste på land. Det rörde sig om små kransalger, som från att ha flutit omkring fritt i vattnet intog de stora, grunda områdena längs kusterna. Under den följande perioden, devon, utvecklade växterna rötter och blad, och i synnerhet ormbunkar, fräken och lummer bredde ut sig i fuktiga områden på det mesta av jorden.

Att växterna gick iland skapade nya möjligheter, och de första leddjuren som tusenfotingar, skorpioner och insekter följde efter. Fiskarna utvecklade lungor, och i slutet av devon gick även de iland.

Urgroddjuren var de tidigaste fyrbenta landdjuren, och *Ichthyostega* är den äldsta art vi känner till. Den hade ett helt skelett, men både svans och tänder påminde ändå en hel del om fiskens. ■



Det äldsta kända fyrbenta landdjuret är arten *Ichthyostega*, som levde i slutet av perioden devon för omkring 360 miljoner år sedan.

KONTINENTERNA

Amerika och Europa glider just nu från varandra med en hastighet av fyra centimeter om året. Det kanske inte låter som så mycket, men på flera miljoner år ger det en rejäl ommöblering av geografien. Sedan land uppstod ur havet, har det rört på sig. Kontinenterna har hängt samman och skiljts åt igen. Det har haft stor betydelse för livets utveckling.

När kontinenter möts eller delar på sig, händer samma sak med djuren. Arter kan sprida sig över hela jorden eller isoleras från varandra. De kan därför bli tvungna att anpassa sig till nya villkor, till exempel i form av en ny plats i näringskedjan. När superkontinenten Pangea bildades för 375 miljoner år sedan efter kollisionen mellan Gondwana och de norra kontinenterna, blev kustlinjen mycket mindre. Det fick stora konsekvenser för de arter som levde där, eftersom de fick kämpa om mindre plats. ■



Vid Thingvellir i Island kan både besökare och boende se den nordamerikanska och den europeiska kontinentalplattan avlägsna sig från varandra.

JORDENS HÅRDA HISTORIA

De senaste 438 miljoner åren har jorden sannolikt utsatts för tolv katastrofer, som var för sig har utplånat stora delar av livet. Fem av dem betraktas av forskare som särskilt omfattande och går därför under namnet "de fem stora". Under dessa fem ofattbart stora katastrofer dog varje gång mellan 75 och 95 procent av alla jordens levande varelser.

Den värsta massutrotningen inträffade mellan de geologiska perioderna trias och perm för cirka 250 miljoner år sedan, då 95 procent av alla arter utplånades. Orsakerna var allt från enorma vulkanutbrott till köld och meteoritnedslag. Trots de fem massutrotningarnas oerhörda våldsamhet förde de faktiskt något gott med sig, för i kölvattnet på samtliga av dem uppstod en mängd nya arter.

Man anser att 99 procent av alla arter som har levt på jorden i dag är utdöda. Ser man på jordens samlade historia, kan de fem stora massutrotningarna tillskrivas endast fem procent av alla de arter som hittills försvunnit från jordens yta. De resterande 95 procenten försvann i stället lugnt och stilla som ett led i det man kallar naturligt bakgrundsutdöende, då arterna inte klarar av livsvillkoren. ■

DE FEM STORA MASSUTROTNINGARNA

Sedan den kambriska explosionen för 542 miljoner år sedan, då större delen av de komplexa djuren uppstod, har det mesta av livet på jorden utplånats flera gånger. De mest förödande av katastroferna kallas de fem stora, och varje händelse kan tydligt avläsas i jordlagren.

65 miljoner år sedan: Vulkaner i det område som nu är Indien spy ut kolossala mängder aska och gaser. Samtidigt träffar en enorm meteorit jorden och utlöser en global vinter. 75 procent av alla arter dör ut.

200 miljoner år sedan: Vad som händer är osäkert, men något tyder på att katastrofen, som avslutar triasperioden, beror på ett plötsligt varmare klimat, kanske för att vulkanerna är särskilt aktiva. Havsnivån har sannolikt också spelat en stor roll. 80 procent av alla arter dör ut.

250 miljoner år sedan: Slutet på perm utlöses av ett enormt vulkanutbrott i Sibirien, som medför historiens största massutrotning. Jordens inre spy ut omkring två miljoner kubikkilometer lava, och damm och aska skuggar solen. Vattennivån sjunker, så bara cirka 13 procent av kontinentalplattorna är täckta av vatten. 95 procent dör ut.

416 miljoner år sedan: Jorden drabbas av plötslig nedkyllning med tillhörande syrebrist i haven. Orsaken är inte känd, men många forskare ger meteoritnedslag skulden. 80 procent av jordens arter dör ut.

488 miljoner år sedan: Klimatet växlar från varmt till kallt. Stora glaciärer bildas, och nästan alla havsdjur utplånas. 85 procent dör ut.

Växter och träd

För 470 miljoner år sedan blev några gröna alger som kallas kransalger de första som fick fotfäste på land. Hur de såg ut vet man inte, men efter 50 miljoner år hade de utvecklats till en liten, oansenlig växt som heter *Cooksonia*, vars stjälkar var bara några centimeter långa.

Under de följande 20 miljoner åren var den lilla växten ensam på land. Där utvecklade den så kallade kärlsträngar för vatten och små fjäll, som sedermera blev till blad. Därifrån utvecklade växterna en betydligt större variation och blev med tiden till träd. Strax före karbon tog växterna ännu ett stort steg med fröväxten, som kan överleva långa perioder med torka. Under de följande 100 miljoner åren utvecklades växternas stamfader till de omkring 288 000 arter som finns i dag.



Växterna var de första levande varelser som gick iland. Här är *Cooksonia* och fossil av ormbunken *Pecopteris militari*.

Insekter



En stor familj
De flesta insektsarterer,
som glansbaggen här,
har stor utbredning.

Insekter var bland de första djur som flyttade upp på land. Det äldsta insektsfossil har hittats i Skottland. Det är en *Rhynognatha hirsti*, som levde under devon för cirka 400 miljoner år sedan, vilket indikerar att insekterna utvecklades redan under silur. I dag finns det mindre än en miljon insekter, som är den i särklass största djurklassen. Medan de flesta nu levande insekter är ganska små, fanns historiens tidigaste insekter i enorma versioner.

Förutom storleken är övergången till fullständig förvandling ett viktigt steg i insekternas utveckling med bland annat både larv- och puppastadium. Denna utveckling är tidigast känd i perm.

Jätteinsekter
De tidigaste insektsarterna var stora. Bland annat fanns trollsländor med vingspann på 75 centimeter.



Kräldjur



Den förhistoriska krokodilen *Postosuchus* är släkt med både dinosaurierna och vår tids krokodiler. Den levde från mitten till slutet av triasperioden.

I slutet av perioden devon hasade ett mycket märkligt djur runt längs de grönländska kusterna. Det var *Ichthyostega*, även känd som den fyrbenta fisken. Trots att den liknade kvastfeningen, fanns det några väsentliga skillnader. Först och främst hade djuret inte fenor utan ben och därmed kunde den förflytta sig på land. Med tiden spred de fyrbenta fiskarna sig över hela jorden, och ett otal nya släktingar tillkom. De flesta liknade krokodiler, hade ett kraftigt bepansrat yttre och var ofta stora med en längd på upp till tre meter.

Det fanns dock ett hinder. De första groddjuren ynglade fortfarande i vattnet. Först med utvecklingen av äggskalet kunde en del av groddjuren lösgöra sig helt från havet. Det skedde med *Casineria*, vars ägg var omgivet av ett tjockt, läderaktigt skal, som hade inbyggd näring.

Världens största levande kräldjur är saltvattenskrokodilen, som finns i Sydostasien och Australien. Den kan bli upp till sju meter lång och väga över ett ton. Totalt finns det i dag 14 slags krokodiler samt nio arter av släktingarna alligatorer, kajmaner och gavial. De har levt på jorden i 250 miljoner år.

Dinosaurier

De första kända dinosauriefossilerna kommer från perioden trias för omkring 230 miljoner år sedan. De härrör sannolikt från arkosaurier, som även kallas hälskarreptiler. Man känner inte till den specifika förfadern, men från mitten av jura till slutet av krita för 65 miljoner år sedan, då alla dinosaurier dog ut, var det jordens mest dominerande djurgrupp.

De första dinosaurierna var troligen små tvåbenta djur stora som katter, men de utvecklades efter hand till de största djur som någonsin levt på jorden, nämligen de växtätande sauropoderna, varav en del arter var mer än 30 meter långa. Fossila fotspår visar att nästan alla sauropoder var flockdjur, och att ungarna gick i mitten av flocken skyddade från köttätande theropoder.

Man känner i dag till minst 527 olika dinosauriesläkten, men en del forskare anser att det kan röra sig om så mycket som 1 800 olika släkter med sammanlagt åtminstone 2 000 arter.



Tyrannosaurus rex är en av de mest kända dinosaurierna. Över 30 skelett har hittats, och några är nästan kompletta.

Däggdjur



Mammuten
uppstod för 4,8 miljoner år sedan och dog ut för 11 000 år sedan.

Utvecklingen av det moderna däggdjuret började under karbon, då de första segelödlorna såg dagens ljus. Vissa av dem var rovdjur, med andra var växtätare. De liknade dåtidens kräldjur, och i dag kallas de därför däggdjurslika reptiler.

I slutet av perm började utvecklingen av de drag som vi i dag förknippar med däggdjur. Benen flyttade in under kroppen, hörn- och kindtänder kom fram, andningen förbättrades, och pälsen växte ut. Under jura och krita tillkom sedan örat, och djuren började så smått få den form som vi känner till i dag. Fast bara i tämligen liten skala. Under dinosauriernas storhetstid var däggdjuren fortfarande väldigt små. Först när dinosaurierna försvann mot slutet av krita, började däggdjurens mångfald, så som vi känner den i dag, när det finns mer än 4 000 arter.

De tidiga däggdjuren var små och fanns i mycket färre antal när dinosaurierna levde.



Fåglar

På 1800-talet hittades ett märkligt fossil i ett kalkstensbrott i Tyskland. Djuret var stort som en kräka och hade en fjäderdräkt som liknar dagens fåglars. Den hade även en lång, benig svans och kräldjurständer. Fyndet, som fick namnet *Archaeopteryx*, levde för 150 miljoner år sedan och är det äldsta fågelfossil som hittats. De näst äldsta levde 15 miljoner år senare.

Fågelben är väldigt bräckliga, och man har därför hittat mycket få fågelfossil. Inte desto mindre kan man se att en mängd olika former utvecklades både före och efter att dinosaurierna dog ut. Fåglarnas utveckling tog dock fart på riktigt först under de senaste två miljoner årens istider. För trots att många arter försvann, innebar de även en ny geografisk organisering och isolering, som gav plats för många nya arter och raser.

Det äldsta fågelfossil som hittats härrör från en 150 miljoner år gammal *Archaeopteryx*.

