

LIVETS MILSTOLPAR

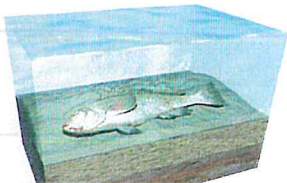
■ Hur har livet utvecklats? Under de 3,8 miljarder år som gått sedan jorden såg de första spåda tecknen på liv, har den upplevt en del dramatiska förändringar. Kontinenterna har flyttat sig, i stort sett allt liv har utplånats fem gånger, och många djur har tillkommit.

Livet som vi känner det är bara en parentes i jordens 4,6 miljarder år långa historia. Tänker man sig tiden från att jorden bildades till i dag på en urtavla med 24 timmar, så har allt det liv som vi tar för givet uppstått de tre senaste timmarna. Alltså: bildades jorden vid midnatt, klockan 00.00, så kom de första fiskarna, växterna, insekterna och däggdjuren till mellan 21.00 och 22.30 – för mellan tre och en och en halv timme sedan. Sett

i detta perspektiv dog dinosaurierna ut för bara 21 minuter sedan; människans första förfader föddes för knappt två minuter sedan, och den moderna människan, *Homo sapiens*, har med sina 200 000 år på jorden bara existerat i fyra sekunder. För att komma dit vi är i dag har livet på jorden tagit några enorma kvantsprång och även förmått uppstå i nya former varje gång jorden har drabbats av en massutrotning. ■

SÅ BILDAS ETT FOSSIL

Fossil är en stor del av skälet till att vetenskapsmän kan säga så mycket om hur livet på jorden såg ut för flera hundra miljoner år sedan. Här visas en typisk fossilbildning.



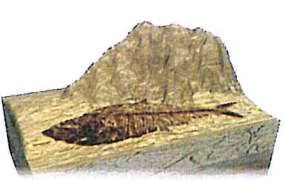
1. Död. Djuret eller växten dör.



2. Begravning. Djuret begravs under slam.



3. Förstening. Slammet blir till sten, och skelettet ersätts av mineraler.



4. Fossil. De hårda kroppsdelarna kan nu skönjas i sten.

De flesta fossil finns som avtryck i sten, men ibland hittar man dem även i material som lera och bärnsten. Till vänster: ammonit i krita, till höger, överst: trilobit i sten, till höger, nederst: insekter i bärnsten.

FOSSIL OCH DATERING

När jordens historia skall undersökas är fossil ett viktigt redskap, eftersom de berättar hur och när olika djur har levt. Fossil är lämningar av levande organismer, där skelettet, skalet eller träet har mineraliserats. De hittas för det mesta som avtryck i sten, men dyker i sällsynta fall även upp i andra material som tjära, kvicksand eller bärnsten.

I det sistnämnda hittar man i synnerhet små insekter. De har fastnat i en klump kåda, som efter 30 till 50 miljoner år blivit till bärnsten. Fossil i bärnsten är ofta otroligt välbevarade, eftersom en av kådans egenskaper är att den omedelbart hejdar nedbrytningsprocessen.

Ett fossils ålder kan avgöras på olika sätt. Det mest precisa är dend-

rokronologin, som kan datera ett stycke trä till ett visst år och till och med ange om det fälldes på sommaren eller vintern. Denna metod når dock bara 12 000 år bakåt.

Inom paleontologin använder man i stället så kallade radiometrisk mätningar, som bygger på att ett grundämne med tiden blir till ett annat när radioaktiva isotoper sönderfaller. Eftersom processen sker med en fast hastighet kan bergarter som innehåller isotoperna dateras.

Den äldsta radiometrisk mätningen är kol 14-metoden. Den kan datera ben med 100 års noggrannhet, men täcker bara de senaste 100 000 åren. Så paleontologer använder andra radiometrisk metoder för att datera äldre saker. ■

DEN KAMBRISKA EXPLOSIONEN

Traditionellt har kambrium betraktats som den geologiska period då de första komplexa, flercelliga djuren uppstod. I dag tyder mycket på att flera av de komplexa, flercelliga djuren uppstod lite tidigare än så, nämligen i slutet av prekambrium.

Det förändrar dock inte att perioden omkring kambriums början markerade starten på de flercelliga djurens tidsålder. Trots att det inte fanns något liv på land dök många nya arter fram under vattnet. Det har gett perioden tillnamnet den kambriska explosionen.

Den amerikanske paleontologen Charles Walcott har hittat mer än 70 000 fossil från mitten av kambrium, däribland bepansrade leddjur, musslor och nästan alla huvudgrupper av ryggradslösa djur. *Pikaia*, som är ryggradsdjurens och därmed människans stamfader, härrör från kambrium.

Även om det i dag diskuteras huruvida vi bara haft turen att hitta så många fossil från kambrium, vittnar en rad fynd från Nordgrönland, Kina och Kanada om ett rikt djurliv, som plötsligt uppstod under perioden. ■

Marrella splendens



Amiskwia sagittiformis



Den geologiska perioden kambrium bjöd på ett ymnighetshorn av vattenlevande arter med säregna former. Till vänster är Marrella splendens, till höger Amiskwia sagittiformis.



Burgess Shale i Kanada är en av de platser där man hittat ett rikt urval av djur från den kambriska explosionen. Från början var området täckt av vatten och låg i ett varmt rev på den nordamerikanska kontinentens kant.

De tidigaste spåren av liv

De äldsta spåren av liv är 3,8 miljarder år gamla kolrester, som troligen lämnades av någon typ av mikroorganism, som levde i havet.

Fynden kommer från klippor på Östgrönland och hittades år 2000 av den danske geologen Minik Rosing. Innan dess ansåg man inte att jorden över huvud taget var kapabel att producera liv så tidigt, eftersom jorden vid den tidpunkten utsattes för

kraftiga meteoritnedslag. Denna föreställning förändrades av Minik Rosings kolynd.

I Kanada och USA har man funnit omkring 2,2 miljarder år gamla fossil av en typ av organism som forskarna fortfarande inte är riktigt säkra på vad den är för något. Den går under namnet *Grypania* och förmodas ha varit antingen en storcellig bakterie eller en alg av något slag.

Flercelliga organismer

De äldsta fossilen efter flercelligt liv är 1,2 miljarder år gamla och härrör också från ett slags alg vid namn *Bangiomorpha*.

Den är inte bara det äldsta beviset för flercelliga organismer utan visar även de allra första små tecknen på könlig förökning. Den banar sedermera vägen för de mer komplexa djuren.

Havets djur

Jordens första djur levde i havet. Det var nämligen där livet uppstod, och där de första egentliga djuren utvecklades.

Det tidiga marina livet dominerades av organismer som i dag är antingen utdöda eller mycket mindre utbredda. Bland de vanligaste var armfotingarna (brachiopoder), bläckfiskar (cephalopoder) och de kravlande trilobiterna. Vid slutet av perm för-

ändrade en stor massutrotning på dramatiskt vis livet i havet. Musslorna tog dock efter hand makten, både ben- och broskfiskar utvecklades, och havslevande kräldjur som sköldpaddor och kräldjur tillkom. Livet i havet som vi känner det i dag tog form först efter den stora utplåningen under krita. Då försvann de flesta marina kräldjuren, men i stället utvecklades benfiskarna, och havsdäggdjuren uppstod.

