

Fossiler – hvad er det for nogle? - og hvorfor nu interessere sig for dem?

Af konservator Søren Bo Andersen, Aarhus Universitet

Fossiler kalder man også sommetider for forstening, og de er resterne og sporene efter fortidens liv, både planter og dyr. Man bruger mest ordet fossil i stedet for det mere danske ord forstening, fordi de bevarede rester af fortidens liv ikke behøver at være forstenede i egentlig forstand, de behøver altså ikke at være blevet udfyldt med eller omdannet til sten.

Man kender rester af dyr, dvs. enten skaldele eller aftryk af skaller og skelet, fra de seneste ca. 600 millioner år. Planter kender man fra de seneste ca. 400 millioner år. Rester af enkle, mikroskopiske og primitive organismer, som kan være alger, svampe (fungi) eller tidligt dyreliv, findes så langt tilbage i tiden som ca. 3.000 millioner år.

Som regel finder man kun rester af de hårde, mineralske dele af dyr, dvs. skaller og skeletter af kalk, fosfat eller kisel, mens bløddelene for længst er forsvundet ved forrådnelse og anden biologisk nedbrydning. Af planter finder man oftest veddele samt sporer, pollen og blade. De tre sidst-



Bulbjerg Klint set fra syd. Det var her den berømte Skarreklit stod indtil 1978. (Foto: Forfatteren)

nævnte har nemlig et overtræk af et meget svært nedbrydeligt organisk stof.

Velbevarede organismer fra Burgess Shale

Generelt er det selvfølgelig sådan, at jo ældre rester, man har med at gøre, desto mere omdannede vil de være, men der findes af og til nogle fantastiske bevaringsforhold i visse af jordens lag. Det betyder,

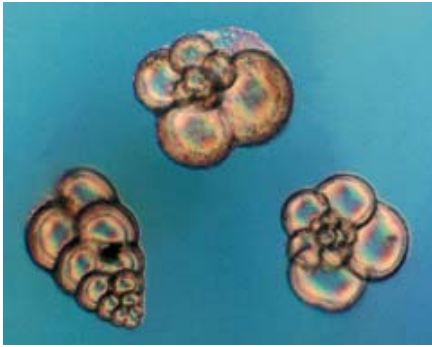
at man lige pludselig kan stå med en mængde organismer, som oprindeligt var bløde dyr, men som er blevet bevaret ved en gunstig kombination af omstændigheder. Dette giver lejlighedsvis historiske glimt af en meget større og rigere dyreverden, end den man får indtryk af ved de almindeligvis bevarede rester. Et af de mest kendte eksempler er Burgess Shale i Rocky Mountains. Det er en mere end 500 millioner år gammel hav-mudderaflejrning, som nu er blevet til lerskifer. Man mener, at der dengang skete nogle undersøiske skred, som bragte en mængde bunddyr med sig ud på større dybde, og især ud til et sted, hvor der ikke var ilt tilbage ved havbunden. Der kunne derfor ikke leve dyr til at æde de udskredne bunddyr, og iltmangelen gjorde også, at forrådnelsesprocesserne ikke forløb normalt. Resultatet var, at man nu en halv milliard år senere kan spalte skiferen og finde fantastisk bevarede dyr på nogle af lagfladerne. De mange dyr, man har fundet i denne skifer gør, at nogle regner med, at de fleste af jordens hvirvelløse dyregrupper var til stede allerede dengang sammen med en hel del grupper, som nu er forsvundet. Et sådant indblik kan vende lidt rundt på opfattelsen af, at dyregrupperne generelt er kommet til efterhånden.

Bevaringsforhold i kul

Til andre tider i jordens geologiske historie



Dromiopsis rugosa fra Mellem Danien. Stykket stammer fra koralkalken i Fakse Kalkbrud. (Foto: Forfatteren)



Foraminiferer fra Søvindmergelen. (Foto: Forfatteren)

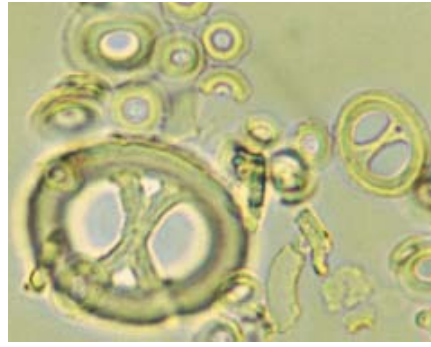
har der været andre specielle forhold med særegne bevaringsforhold. Kultidens udbredte sumpområder havde et stort bevaringspotentiale. Vand er bedst at bevare organismerester i, og især hvis der er så rigeligt organisk materiale til stede, at iltholdigheden falder, og forrådnelse forhindres. Det er faktisk derfor, at de enorme kullag er blevet bevaret. Plantedelene er selvfølgelig i tidens løb netop omdannet til stenkul, men i lerlag omkring kullagene kan man finde flotte aftryk af bregner, padderokker, ulvefodstræer og meget andet. En helt speciel bevaring findes i de såkaldte coal-balls, der er runde kalkafsetninger (konkretioner) inde i kullagene. Kalken er udfældet ret tidligt i kullet, mens dette nærmest var en tørvemose. Dvs. det var ikke særligt kul-omdannet, og det var næsten ikke presset sammen. Når man nu skærer disse coal-balls igennem og laver snit af plantedelene, fremtræder de som næsten friske, selv om de har mere end 300 millioner år på bagen. Det betyder, at man har kunnet finde meget skrøbelige plantedele som fx sporehuse og ledningsvæv i plantestængler, kogler og andet.

Brunkul på Herning-egnen

Herhjemme har vi syd for Herning nogle lag med brunkul fra Miocæntiden, dvs. ca. 20 mio. år gamle plantelag, som med tiden under de rette forhold ville have kunnet udvikle sig til stenkul – hvis altså ikke lige de var blevet gravet op og brændt i Midtkrafts kedler i Århus frem til ca. 1970. I disse lag og i sandlag og lerlag i nærheden er der fundet en mængde planterester, kviste, kogler, blade, frugter og frø, alt sammen



Blik ud over Karlbjerg Klinter. (Foto: Forfatteren)



Kokkolither fra Søvindmergel. (Foto: Forfatteren)

meget velbevaret, fordi det geologisk set er så ungt og uomdannet. I lag af nogenlunde samme alder har man i Geiseltal (østlige Tyskland) fundet rester af en mængde dyr, hvor skelettet er væk, men hud og muskler er bevaret, nærmest som vi herhjemme kender den mosefundne Grauballe-mand (er nu på Moesgård Museum ved Århus).

Bedst bevaring i vand

Som nævnt bevarer fossiler bedst i vand, og langt de fleste fossiler er da også organismer, som enten levede i vand, og især i havet, eller på anden måde havnede i det våde miljø. Samtidig har havbundslag en meget større chance for at overleve geologiske omskiftelser, end lag fra land, flod og sø har. Det er jo netop en del af processen, at "land" nedbrydes, og ler, sand og sten med floderne føres ud i havet. Gennem pladetektonik kan så nyt land genopstå med udgangspunkt i de gamle havbundslag. De lag, vi i dag finder fossiler i, er enten små rester, som har undgået deres normale skæbne, eller lagene er endnu ikke nået dertil i den store cyklus.

Spændende lokaliteter i Danmark

Hvis vi kigger på de lag i Danmark, hvor



Kokkolither fra Søvindmergel. (Foto: Forfatteren)

man kan finde fossiler, og hvor enhver interesseret kan komme til at lede, falder kridt- og kalkstenslagene fra Kridttid og fra Danientid (tidligste Tertiærtid) straks i øjnene. Tilmed er Danien opkaldt efter Danmark, netop fordi der her er så meget af lagene fra denne periode. Danientidens kalklag kommer frem i en række klinter, fx Stevns Klint, Karlbjerg, Sangstrup og Bredstrup Klinter på Djursland og ikke mindst Bulbjerg på Jyllands skulder mod Vesterhavet. Også i kalkgrave inde i landet kan man finde lagene fra Danientid, størst og bedst kendt er de gamle koralbanker i Fakse Kalkbrud, men også i Jylland har der tidligere været en mængde små kalkgrave. I dag er der offentlig adgang til bl.a. gruberne ved Mønsted og kalkgraven ved Hammelev (inden for Sangstrup Klint, Djursland) samt ved Vokslev, nær Nibe. Skrivekridtet findes ved Møns Klint, Stevns Klint og i kridtgrave i og omkring Aalborg, ved Thisted og Løgstør og endelig ved Batum i Salling.

Gletscherstrømme har flyttet fossilerne

Mange af de fossiler, og især dem i flint, man finder løst på stranden og i grusgrave, kommer oprindeligt fra vore kalkstenslag,



Orthoceras fra Øland. (Foto: Forfatteren)

hvor der nemlig også findes mange lag med flint. Under istiderne har isgletscherne gnavet i jordlagene undervejs fra Norge, Sverige og Østersøen. Kalk og kridt er oftest blevet knust ned til pulver, eller er senere blevet opløst af nedbør og "syreregn", hvorimod flinten er meget hård og modstandsdygtig, så den er blevet tilbage. På den måde er de 60-70 millioner år gamle fossiler blevet spredt over det meste af landet, selv om de altså hører hjemme et andet sted.

Nu er det selvfølgelig ikke blot disse fossiler, som er blevet slæbt med af de store gletscherstrømme. Også lag fra andre steder og andre geologiske tider er blevet brudt op af isen, så de kan ligeledes genfindes ved vore strande og i grusgrave. Tænk bare på de grågrønne kalksten med mange brachiopoder (en gruppe af dyr med to skaller, der lidt ligner muslinger). Mange af disse kommer fx fra Gotlandsområdet, eller de røde kalksten med orthoceratiter (lange, kamrede blæksprutteskaller), som kan komme fra Øland eller fra Mellemsverige. På den måde kan fossilholdige sten faktisk medvirke til at finde ud af, hvilke veje isen flød ad under de store nedisninger.

Fossiler kan naturligvis direkte fortælle om livets udvikling og fordeling på Jorden, og meget ofte kan de også fortælle noget om fortidens klima, om hvilke landmasser der havde landforbindelse med hinanden, og om hvilke havområder der havde nær forbindelse til forskellig tid.

Mikrofossiler til aldersdateringer

Fossilerne man finder på stranden, og dem man møder på stenmesser og udstillinger, er i sagens natur så store, at man nemt kan få øje på dem. Men de fossiler, der teknisk og videnskabeligt i vor tid har mest interesse, er små, ja oftest mikroskopiske.

Dette har mest sin begrundelse i, at der ofte undersøges boreprøver, hvor der jo lettere kan være mange af de små til stede i en lille "gnallinge"-stenprøve, end en genkendelig stump af et større fossil. Det skyldes dog også, at der er et hurtigere genera-



Temnocidaris danica. Den øverste pig er 41 mm. Stykket er fra Danien og stammer fra bryozokalk. Lokaltiteten er ukendt. (Foto: Forfatteren)

tionsskifte og dermed mulighed for en hurtigere udvikling og formforandring hos de små "kræ". Og det er netop disse udviklingsrækker inden for mange dyregrupper og alger, man udnytter til en relativ aldersbestemmelse, dvs. til at afgøre, hvilke lag, der er samtidige eller yngre eller ældre end hinanden. Dette princip kaldes biostratigrafi, det at sammenholde lag fra forskellige steder med hinanden ud fra indholdet af dyr og planter.

Efterhånden er der etableret et omfattende og "fintmasket" system af biostratigrafisk anvendelige fossiler. Det er nemlig vigtigt i en bekostelig boring at vide, hvor langt man geologisk set er nået i forhold til det, man søger. Sådant en stor boring koster måske 1 mio. kr. pr. dag. Relativ aldersbestemmelse siger altså kun, om ét lag er ældre, af samme alder som eller yngre end et andet lag. Absolut aldersbestemmelse derimod opnås ofte ved at datere ved hjælp af radioaktive nedbrydningsprodukter, og her kan man med en vis

usikkerhed få en alder udtrykt i år. Efterhånden er der dog "blevet sat årstal" på mange af de vigtige lag, som bruges i den relative biostratigrafi.

Mange forskellige anvendelser

Fossiler er spændende levn fra Jordens fortid, og som det meget kort er nævnt tidligere her, har fossiler mange videnskabelige og tekniske anvendelser. I det seneste kvarte århundrede har flere og flere mennesker, også uden for de egentlige fagfolks kredse, fattet interesse for disse gamle budbringere. Der er givetvis mange begrundelser for at interessere sig for fossiler og tilmed for at samle på dem. Det kan være begejstring eller ydmyghed over livets formrigdom, udvikling og alder, eller det kan være ønsket om at kende sin egen egn.

Og endelig er der en del, som bidrager til den videnskabelige grundviden, enten ved egne undersøgelser eller ved at indsamle vigtige nye former, som kommer museer og forskere til gavn.

EKSPERTER I JORD, VAND OG MILJØ

- Geotekniske undersøgelser
- Forureningsundersøgelser
- Hydrogeologiske undersøgelser
- Havbundsundersøgelser
- Kystsikring af sandstrande

- Grundvandsboringer til vandforsyninger
- Modellering af olie- og gasreservoirer
- Grundvandssænkingsanlæg
- Jordankre
- Oprensning af forurening

GEO Geoteknik Institut

GEO • Maglebjergvej 1 • P.O.Box 119 • DK-2800 Lyngby • Tlf:4588 4444 • Fax:4588 1240 • www.geoteknik.dk