

Hvordan var det? – Å tolke fossiler

Anette E.S. Högström

Den som en gang har stått med et fossil i hånden, vet at det bobler opp spørsmål som ofte forblir ubesvarte: Hva er det? Hvor gammelt er det? Er det ekte? Hvordan vet man det? En paleontolog kan gi svar på mange av spørsmålene, men kanskje ikke alle. Men hvordan vet egentligen paleontologene så mye om dyr og planter som kan ha vært døde i flere hundre millioner år?

Fossiler er rester etter organismer som har levd på jorda. Det behøver ikke å være dyr, også karplanter, alger og svamper kan finnes som fossiler. Fossilene består vanligvis av ulike harde deler fra organismer, som skall, tenner, bein og lignende. Iblant kan man ha flaks, og finne hele organismer som fossiler, vanligvis et dyr som består av et fåtall deler; blekkspruter, muslinger

og snegler er gode og vanlige eksempler. En helt annen type av fossiler er det som kalles sporfossiler, som kan være bevarte fotspor etter dinosaurer, og gravespor etter mark og annet. Spor-fossiler er øyeblikksbilder tilbake i historien, til eksakte tidpunkter da et dyr har gravd, jaget eller bare beveget seg. Til forskjell fra skall, tenner og bein, som ofte flyttes etter at dyret døde,

finnes sporfossiler på det stedet de ble laget.

Hva er det da som bevares oftest og lettest, ved siden av at det nesten utelukkende er harde deler som blir til fossiler – finnes det noen andre forskjeller? Det beror også på om dyret/organismen har levd på land eller i havet, dens størrelse, hvordan de levde, og naturligvis på hvor mange harde deler, som skall, bein og tenner de hadde. Fossiler fra organismer som levde i havet er uten tvil mye vanligere enn fossiler fra landlevende, og fossiler av dyr med skall er mye vanligere enn fossiler av dyr som ikke har noen harde deler.

Hva hender så med de myke delene? Muskler, ulike organer, og slikt som hud ser vi ikke altfor ofte hos fossiler. Det aller meste brytes ned, og det normale er at det ikke blir noe igjen i det hele av

En delvis bevart ammonitt i hendene til Ellen, seks år.



Foto: Anette Högström.

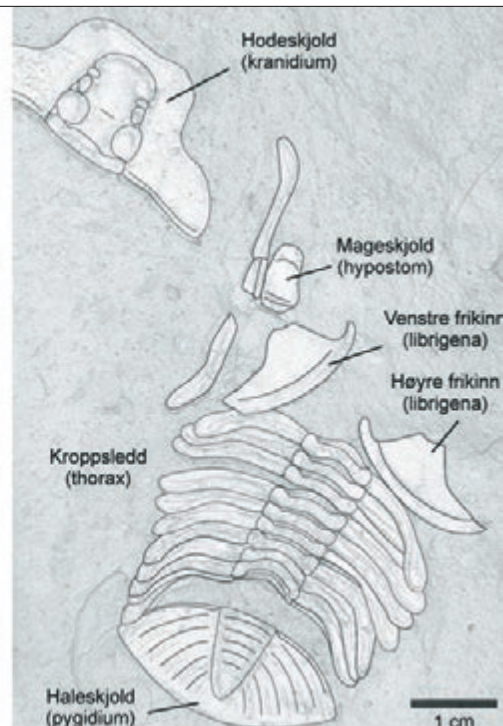
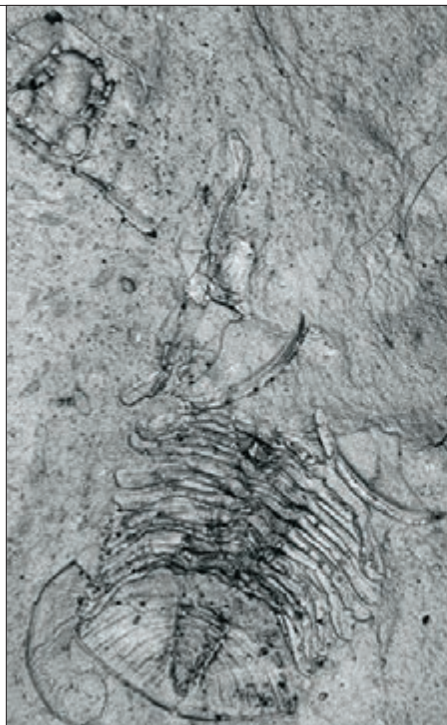
døde dyr og planter. Fossiler i seg selv er altså et unntak. Dette gjør at vi har mye mindre informasjon om utdøde organismer enn om de organismer som lever idag. Å arbeide med fossiler er et puslespill, oftest med mindre enn halvparten av bitene i behold, og uten noe bilde på esken til å titte på.

Trilobitter – dyr med et hardt, ytre skall

Et av de vanligste fossilene man kan finne i eldre sedimentære bergarter (ca. 540–250 millioner år gamle) er deler av trilobitter. I blant er de så vanlige at de utgjør nesten hele bergarten. Trilobitter var leddyr (artropoder), og er altså slektninger til blant annet dagens gråsugger, reker og krabber. I Nord-Norge finnes trilobitter blant annet på

Øverst: Trilobitter (et leddyr) skiftet skall flere ganger under sin livstid. I blant bevares alle rester på det stedet hvor skallskiftet fant sted, uten å ha blitt ødelagt av andre dyr eller strømmer i vannet. Eksemplet på bildet kommer fra den ordoviciske Fjäckå skiferen (ca. 450 millioner år), og ble funnet i Siljansringen, Dalarna, Sverige.

Nederst: Forkislele snegler og blekkspruter fra Ny Friesland på Spitsbergen. Bare deler av dyrenes skall er bevart, og det kan være vanskelig å se hva fossilet egentlig er. Disse har en alder på ca. 474–488 millioner år.



Digermulhalvøya i Finnmark, og de er da ca. 500–480 millioner år gamle. Trilobitter vokste på akkurat samme vis som deres slektninger i dag gjør. De bytter ganske enkelt skall gjennom en prosess som kalles for skallskifte. Dette gjør at en trilobitt kan ha etterlatt seg kanskje 30–40 tomme skall i løpet av sin livstid, og alle representerer ulike stadier i trilobittens liv. Vi kan finne alt fra de minste larveskallene til store, voksne trilobitter som kunne være opp til en meter lange. Men nesten alle disse restene var altså tomme skall allerede før de ble til fossiler, og de fleste er bevart som småbiter.

Men hvordan vet vi da hvilke biter som kommer fra samme dyr, eller i det minste fra samme art av trilobitter? Dette kan være et puslespill uten like, men om vi har flaks, kan vi finne hele trilobitter med alle delene på plass. Disse kan vi siden bruke som modeller. Om vi er heldige og finner rester etter et skallskifte, kan vi få rede på hvordan trilobittene gjorde det, hvilken del av skallet som sprakk opp, og hvilke deler som forsvant først. Det viser seg at trilobitter krøp ut av det gamle skallet sitt lengst fremme, og at det store hodeskjoldet og de frie kinnene alltid deler seg, og derfor sjelden blir funnet sammen. På trilobittens underside satt

en liten plate som kalles hypostom (mageskjoldet). Den er nesten alltid borte, og finner man et hypostom sammen med andre skalldeler, er det ganske sikkert rester fra et skallskifte.

Når et dyr skifter skall, er det ekstra sårbart, for det tar en stund fra dyret har kastet sitt gamle skall til det nye er blitt hardt. En måte å unngå rovdyr på i denne sårbare fasen er å gjemme seg. En annen mulighet er å samle seg i grupper med mange individer for å redusere sjansen for at akkurat du blir spist opp. Noen trilobitter har anvendt den siste strategien. Om mengder av skallskifte-rester fra trilobitter av samme art og omtrent samme alder blir funnet sammen, tolkes det som dyr som har byttet skall i større grupper og på samme tidspunkt.

Sporfossiler – fossil oppførsel?

Hvordan kan vi studere oppførselen hos en organisme som er utdødd? Det er ikke mulig å gjøre direkte observasjoner, slik

En machaeridie, en slags mark som ikke finnes i dag. Fossilet er et av de få kjente eksemplene på at organismen som lagde sporet er blitt funnet sammen med sporet. Det innebærer at sporet var det siste marken gjorde i sitt liv. Dette eksempelet kommer fra den berømte Hunsrück skiferen i sør-Tyskland og er ca. 405 millioner år gammelt. Selve machaeridien er ca. 2 cm lang.



Foto: Anette Högström.

man kan med organismer som lever i dag, men det finnes spor etter organismers aktiviteter bevart i sedimentære bergarter av ulik alder. Disse kalles med et fellesnavn for sporfossiler. Sporfossiler er akkurat det navnet antyder: spor. Det er ytterst sjeldent at man finner organismen som har laget sporet i nærheten av dette. Det finnes noen få, kjente eksempler, og da har dyret dødd ved enden av sporet. Det vi ser, er det siste øyeblikket i et dyrs liv bevart gjennom millioner av år. Det handler nesten utelukkende om dyr når vi snakker om sporfossiler, og dessuten om dyr som har rørt på seg, gravd seg gjennom eller gått oppå sedimentet, og iblant om større, landlevende dyr som har etterlatt seg fotspor. Dyr som ikke beveger seg etterlater ytterst sjelden spor etter virksomheten sin. Det samme gjelder for planter.

Tromsø Museum har en kopi av et dinosaurfotspor fra Svalbard. Det er et sporfossil, og er avsatt av en dinosaur

Kullingia fra Torneträsk-området i Nord-Sverige, er ca. 540–530 millioner år gamle, fra den tidligste delen av den kambriske tidsperioden. De er blitt funnet i bergarter fra det som kalles Torneträsk formasjonen tilhørende Dividalgruppen. En gang var dette sandet och leiret havbunn. Ennå har ingen funnet ***Kullingia*** i Norge, men bergarter fra samme lag og av samme utseende finnes også i Nord-Norge. ***Kullingia*** burde følgelig kunne finnes også her. ***Kullingia***-skiven på bildet er ca. 7 cm i diameter.

som en gang trasket over land som i dag er en del av det vi kjenner som Svalbard, men et svært annerledes Svalbard. Det fotsporet som finnes på Tromsø Museum kommer fra en serie av spor som ble funnet på en bergsvegg ved Festningen på Spitsbergen. Under primitive omstendigheter ble det laget en serie avtrykk av fotsporene. De ble tatt med til Oslo og Uppsala. Veggen med sporene er nå forsvunnet som følge av erosjon, men flere nye spor er kommet fram i stedet. Den første serien av spor som ble oppdaget viste dyr som hadde beveget seg i flere retninger, og krysset hverandres spor. Slik oppførsel finner vi i dag hos dyr som beiter eller leter etter føde, i motsetning til dyr som

er på vei til et annet område. De beveger seg i en retning, og i prinsippet uten å krysse hverandres spor. Disse tilsynelatende enkle sporserier kan med andre ord lære oss mye om dinosaurenes liv: levde de i flokker som bestod av dyr i ulike aldre (familiegrupper); vandret de over lange avstander, sammenlignbare med de store migrasjonene i dagens Afrika; vandret de sammen med andre arter av dinosaurer; og lignende spørsmål.



Sporfossilet *Kullingia*

Ettersom man nesten aldri finner den eller det som har laget sporet sammen med selve sporet, kan det være svært vanskelig å tolke dem, og det er vanlig med flere teorier. *Kullingia* er et godt

eksempel; sporfossilet er rundt, kan være opp mot 15 cm i diameter, og består av en rad helt konsentriske rygger rundt et sentralt midtpunkt. Lenge ble det tolket som en fossil manet, siden det med sin runde form lignet på den store skiven som finnes hos dagens maneter, f.eks. hos brennmaneten som er svært vanlig langs Norges kyst, der

skiven kan bli over 2 m i diameter, og tentaklene på undersiden over 30 m lange. Maneter består imidlertid for det meste av vann, og har ingen harde deler. Sikre fossiler av maneter er følgelig svært sjeldne. Det viser seg i stedet at en mye mer sannsynlige tolkning av *Kullingia* er som en skrapesirkel. En skrapesirkel blir til ved at noe som sitter fast (på land kan det f.eks. være gress), blir trykket ned av vinden (om det er på land) eller av vann, og slepes rundt seg selv når vinden eller vannet skifter retning. Resultatet blir disse ringene rundt et sentralt midtpunkt. I tilfellet med *Kullingia* har et fast forankret rør eller en tubeformet organisme blitt ført rundt av strømmer i vannet, og skrapet mot bunnen. I blant kan man finne små, rørformete biter som stemmer overens i størrelse og utseende med selve skiven. Nettopp denne overensstemmelse i både størrelse og utseende er en svært god indikasjon på at det er skrapesirkler som er blitt bevart.

«Holtedahls vaskefat» kan ses på Varangerhalvøya. De er fossile stromatolitter, oppbygde av encellede organismer og sediment i lag på lag. Stromatolitter kan inneholde mikrofossil som ligner på denne antatte cyanobakterie fra Ediacara-perioden (542–630 millioner år). Disse mikrofossilene, som ikke er synlige med det blotte øyet, gir et meget skjørt inntrykk. Dette til tross har de altså en imponerende alder, og tåler en tøff syrebehandling.

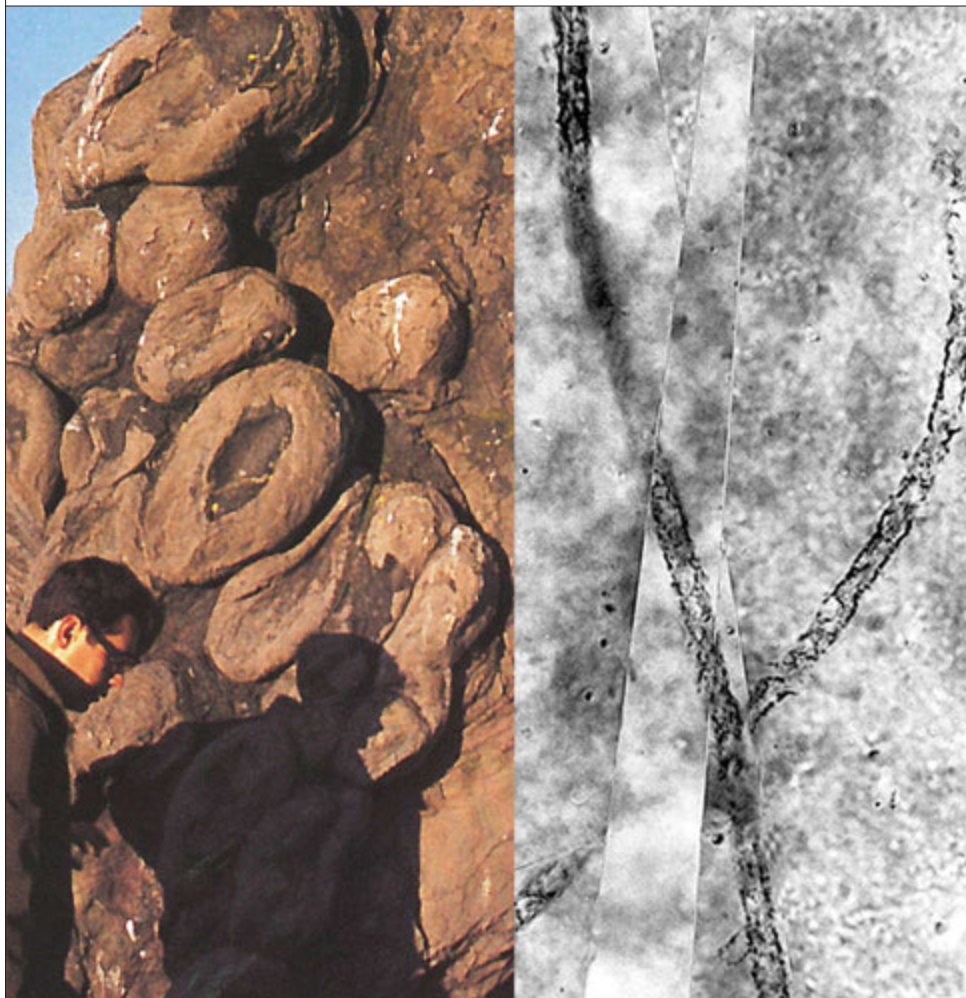


Foto: Małgorzata Moczyłowska-Vidal.

Mikrofossiler – for små til å kunne ses med det blotte øyet

Fossiler finnes i alle mulige former og størrelser, og kan ha en imponerende alder. De eldste, sikre sporene etter liv på jorda er av bakterier. En del av disse finnes fortsatt, og ser i prinsippet likedan ut i dag. Cyanobakterier (eller blågrønnalger) produserer oksygen gjennom fotosyntese, og er den viktigste årsaken til at vi har et høyt oksygeninnhold i atmosfæren i dag. Denne oksygenanrikningen av den tidlige atmosfæren endret verden radikalt for alle organismer som ikke tåler oksygen, og førte nesten til en utryddelse av disse.

I dag finnes cyanobakterier nesten overalt, og de lever i alle mulige miljøer. Såkalte algeblomstringer, som kan inntreffe både i ferskvann og saltvann, er forårsaket av cyanobakterier. Slike oppblomstringer er ofte giftige, og kan føre til massedød av fisk og andre dyr. De fører også ofte til at badeplasser stenges om sommeren.

«Holtedahls vaskefat» fra Varangerhalvøya er stromatoliter med en alder på ca. 900 millioner år. Stromatoliter er strukturer som er bygd opp av lag av encellede, mikroskopiske organismer og sediment. De encellede organismene viser stor likhet med dagens cyanobakterier. Skjærer man igjennom stromatoliter, vises lagene tydelig, men for at man skal kunne se de enkelte fossilene kreves det litt andre metoder.

En metode er å lage tynnslip. En liten bit av steinen sages og slipes til den er så tynn at det går an å lyse gjennom den, og studere innholdet i mikroskop.

En annen metode er å løse opp steinen ved hjelp av svært sterke syrer, syrer som likevel ikke ødelegger fossilene. Disse mikrofossilene er det vi kaller syre-resistente, de består ikke av f.eks. kalk, som løses opp av blant annet eddiksyre. Deres ytre deler består i stedet av proteiner. De klarer alltså denne tøffe behandlingen aldeles utmerket, og kan til og med kokes i syrer uten problem. Når det ikke er noe igjen av steinen, kan man studere restene ved hjelp av et mikroskop, og med litt hell kan det være mange ulike fossiler å oppdage – fossiler av organismer som representerer de eldste formene for liv på jorda. I dag finnes levende stromatoliter bare på et eneste sted, i en hypersalin (ekstremt salt), grunn havbukta som kalles for Sharks Bay (i Australia), et miljø som nesten ingen andre livsformer trives i.

Å studere fossiler er som å reise tilbake i tiden, og besøke dyr og steder som ikke lenger finnes. Med kunnskap om hvordan man tolker sine funn, blir fortiden enda mer levende og spennende. De få eksemplene i teksten kan kanskje fungere som en appetittvekker for å lete etter sine egne fossiler.

Takk

En stor takk til dem som har bidratt med bilder og informasjon. Sören Jensen (Badajoz, Spania), Malgorzata Moczydlowska-Vidal (Uppsala), og Jan Ove R. Ebbestad (Uppsala).

Forfatteren:



Anette E.S. Högström,
Førsteamanuensis ved
Naturhistorisk
seksjon, Tromsø
Museum –
Universitetsmuseet.
Geolog – spesielt

paleontologi.

E-post: anette.hogstrom@uit.no

Adresse: Tromsø Museum –
Universitetsmuseet, Universitetet i
Tromsø, 9037 Tromsø.