

# Ei internasjonal gruppe forskere finner spor etter utviklingen av det første, komplekse økosystemet på kloden. De leter i Finnmark.

Av Magne Høyberget, Anette E.S. Högström og Jan Ove R. Ebbestad.  
Foto: Digermulen Early Life Research Group.

Skandinavias mest komplette lagrekker, fra den tiden dyrelivet begynte å utvikle seg på jorda, finner vi på Digermulhalvøya i Vestertana, Finnmark. Dette er ei 40 km lang halvøy uten veiforbindelser, på vestsiden av Tanafjorden. Den eldste avsetningen er en rundt 580 millioner år gammel diamiktitt, et glasialt sediment. Over diamiktitten finnes 3000 meter tykke lagrekker som ble avsatt gjennom ediacara tid, forbi den kambriske eksplosjonen, oppover i kambrium og helt inn i ordovicium (fig. 1). Det beste av alt: Det finnes fossiler og rikelig med spor etter mange slags livsformer gjennom hele denne

mektige lagrekka. I førkambrisk tid fantes merkelige livsformer som er vanskelige å plassere i kjente dyre- eller plantegrupper. Disse tidlige livsformene blir med en samlebetegnelse kalt ediacarafauaen. Noen av de mest vanlige avtrykkene i ediacarafauaen er enkle, konsentriske ringer av ukjente flercellede livsformer. *Aspidella* er funnet i 560 millioner år gamle lagrekker på Digermulhalvøya (fig. 2) og er også kjent fra andre lokaliteter verden over. Sannsynligvis ernærte denne tidlige makrofaunaen seg på alger og mikroorganismer som fantes på sjøbunnen.



Fig. 1: Jan Ove Ebbestad, ved Evolutionsmuseet i Uppsala, skuer utover Breidvikdalen på Digermulhalvøya. Fjellene består av hundrevis av meter med underkambrisk skifer og sandstein. Forskjellige trilobitter og en rik variasjon av sporfossiler finnes i lagene. Varangerhalvøya sees i horisonten.



Fig. 2: *Aspidella*, et avtrykk etter en organisme fra ediacaratiden, rundt 560 mill. år gammel. Diameteren på fossilet er ca. 8 cm. Funnet ved Mandraperelva, Digermulhalvøya.



Fig. 3: *Treptichnus pedum*, ledefossilet som markerer grensen mellom ediacara og kambrium for 541 mill. år siden. Funnet nord for Mandraperelva, Digermulhalvøya.

Ved slutten av ediacaratiden skjedde det en drastisk endring av dyrelivet, da noen av disse algespiserne utviklet seg og begynte å spise andre dyr. Jeger og byttedyr oppstod, med nye livsformer og nye levemåter. En segmentert kropp ga større bevegelighet, noen utviklet et forsvarsverk i form av panser, andre gravde seg langt ned i bunnen og etterlot seg forskjellige spor. Disse sporene kan vi studere som en forsteinet oppførsel. Den kambriske eksplosjonen var i gang med utviklingen av mer komplekse økosystemer og markerer overgangen til kambrium for 541 millioner år siden (Det skulle gå ytterligere både 20 og 35 millioner år før de velkjente Chengjiang- og Burgess Shale faunaene dukket opp).

Denne ediacara-kambriumovergangen kan studeres på Digermulhalvøya ved Tanafjorden, hvor det finnes mengdevis med karakteristiske grave- og krypespor etter de nye dyregruppene som oppstod. Dette er de første representantene og danner grunnstammen for de dyregruppene vi kjenner i dag.

Denne markante grensen i evolusjonshistorien er definert ved en global typelokalitet på Newfoundland, hvor metallnaglen for Global Stratotype and Section Point (GSSP) er slått inn i lagrekka. Naglen er slått inn ved den eldste opptreden av ett bestemt ledefossil. Ledefossilet er et gravespor med karakteristisk, forgrenet utseende. Dette sporet betegnes som verdens eldste komplekse gravespor og står i kontrast til de svært så enkle, korte og grunne sporene som ble avsatt i ediacaratiden. Sporfossilet har fått navnet *Treptichnus pedum* og er funnet på de fleste kontinentene. Det er også funnet på Digermulhalvøya sammen med en rekke andre typiske gravespor av samme alder: 541 millioner år.

Sommeren 2011 kunne forskergruppa «Digermulen Early Life Research Group», ledet av Anette Högström ved Tromsø Universitetsmuseum, prikke inn skiferlaget med de eldste opptredende *Treptichnus pedum* (fig. 3).

*Digermulhalvøyas lagrekker er derfor sentrale når det gjelder forståelsen av evolusjon og utvikling av det tidligste komplekse økosystemet.*

Sommeren 2013 konsentrerte disse urtidss forskerne seg om den øverste delen av underkambrium, Duolbasgaissaformasjonen, som består av 650 meter med sand- silt- og leirstein (og som tilsvarer omtrent Chengjiangfaunaen i alder). En svært rik fauna av sporfossiler ble funnet, gravespor etter trilobitter (fig. 4) og andre til dels meget store leddy, samt særegne spor etter en lang rekke forskjellige marklignende dyr (fig. 5 og 6). Skalfossiler av flere typer tidlige trilobitter ble samlet inn. De er i nær slekt med de underkambriske trilobittene som finnes i Mjøstraktene, blant andre *Kjerulfia* (fig. 7),



Fig. 4: Magne Høyberget med gravesporet *Rusophycus*, sannsynligvis etter en stor trilobitt. Kanskje et bevis på at trilobitten jaktet på marklignende organismer i mudderet. Ofte sees marksporet midt inne blant krafsporene etter beina på trilobitten, som på dette funnet. Underkambrium, Breidvikdalen.

men det ble også funnet en art som kanskje kan vise seg å tilhøre en nordamerikansk fauna, en mulig *Elliptocephala* (fig. 8). Brachiopoder ble også funnet i de samme lagrekke. Gjennom hele formasjonen ble det samlet inn over 100 sedimentprøver for å analysere acritarcher (mikrofossiler) som gir gode aldersbestemmelser. Dette er encellede organismer med en godt bevart, organisk cellevegg. De samme artene finnes over hele kloden. Derfor egner acritarchene seg godt som biostratigrafiske markører.



Fig. 5: Et mylder av store og små gravespor etter marklignende dyr. Underkambrium, nord for Breidvikdalen.



Fig. 6: Psammichnites, store gravespor som er funnet over hele verden i sediment av samme alder. Underkambrium, nord for Breidvikdalen, Digermulhalvøya.



Fig. 7: Hodet av trilobitten *Kjerulfia* sp. Panna og høyre øyelobe er godt bevart. Fossilet er upreparert og fotografert ute i felt. Ca. 3 cm lang. Underkambrium, Breidvikdalen.

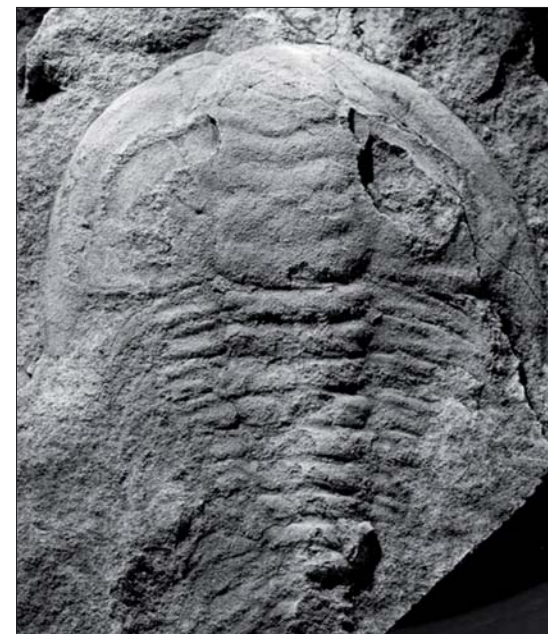


Fig. 8: Hodet og de fleste av ryggleddene til en trilobitt, som muligens er en *Elliptocephalus*. Ca. 5 cm lang. Underkambrium, Breidvikdalen.

## Referanser

Högström et al. 2013: *New information on the Ediacaran-Cambrian transition in the Vestertana Group, Finnmark, northern Norway, from trace fossils and organic-walled microfossils. Norwegian Journal of Geology, Vol. 93.*

Nikolaisen and Henningsmoen 1987: *Lower and Middle Cambrian trilobites from the Digermul peninsula, Finnmark, northern Norway. Norges Geologiske Undersøkelse, Bull. 419.*

Ediacarafaunaen ble først oppdaget i Ediacaran Hills i Australia og er siden funnet mange steder i verden. Tiden denne merkelige faunaen levde i, har gitt nytt navn til en geologisk periode som tidligere ble kalt Vendian. Det dreier seg om avtrykk etter de eldste kjente former for komplisert, flercellet liv på jorden.

Ediacarafaunaen dukket opp for 600 mill år siden, etter en periode med global nedising som ga store, glasielle avsetninger på alle kontinenter. Den særegne faunaen forsvant ved overgangen til kambrium for 541 mill år siden, når livsformer lik de vi kjenner i dag oppstod. Det er vanskelig å klassifisere ediacaraorganismene i noen av de tre dyre- plante- eller sopprykene vi har i dag. Det er derfor fremmet forslag om å plassere dem i et eget rike, Vendobionta eller Vendozoa.

De mest kjente og spektakulære organismene i ediacarafaunaen er den store og bilateralt symmetriske og matteformede *Dickinsonia* eller den fjærformede *Charniodiscus* med stilk og ankerfeste.