

Fossiler fra tidlig kambrium på Ustaoset i Hol kommune, Hallingdal

Av Arne Brynildsen

Fossilene ble første gang oppdaget av Victor Moritz Goldschmidt (1988-1947). Han var utdannet geolog, mineralog og geokjemiker. I årene 1912 til 1921 studerte han den kaledonske fjellkjededannelsen i høyfjellet, bl.a. Hardangervidda, hvor bl.a. Hallingskarvet er et velkjent kaledonsk landemerke. I 1912 oppdaget han fossiler fra under-kambrium ved Sandåa vest for Finsenut og fire år senere betydelige mengder fossiler på Ustaoset – også disse fra tidlig kambrisk periode. Det er sistnevnte forekomst som denne artikkelen omhandler.



Usteberget er godt synlig fra Ustaoset stasjon, sett mot syd, kun 1,5 km i luftlinje fra Rv7/Bergensbanen. Det kambriske fossilførende laget ses som et lyst horisontalt bånd i Usteberget, rett ovenfor den vegetasjonsdekkede skråhellingen under berget.



Ustaoset ligger 12 km kjørevei, vest for Geilo sentrum i Hol kommune. Forekomsten er avmerket med sirkel ved sør-vest enden av Ustevatnet. (Kart: Kartverket).

Det kambriske laget i Usteberget hviler på det sub-kambriske peneplanet i ca. 1120 meters høyde. Det tidlige kambriske laget er 2,5 meter tykt med betydelige lag svart fyllitt ovenfor.

Det er funnet rikelig med brachiopoder og *Torella*, flere hyolithider og et par-tre funn av trilobitt.

Fra Usteberget sett mot nord dekkes horisonten av Hallingskarvet, bare 7 km unna i luftlinje. Hallingskarvet er det klassiske eksempelet på kaledonsk

fjellkjededannelse og ble skjøvet flere mil inn over og oppå de kambriske og ordoviciske havavsetningene for 400-500 millioner år siden. Dette var fullstendig ødeleggende for eventuelt levende liv i dette havet og ikke minst for fossilene som inntil da hadde ligget godt beskyttet i tykke lag med havavsetninger. Det er foreløpig ikke funnet fossiler i de underliggende lagene av Hallingskarvet, men altså funnet rikelig i Usteberget, 7 km lenger sør.

I 1924, 8 år etter at V.M. Goldschmidt første gang oppdaget fossiler i Usteberget, sendte han den da 19 år unge universitetsstudenten Leif Størmer opp til Ustaoset for å undersøke fossilene nærmere. Utfallet var såpass spennende at Størmer og Goldschmidt samme høst

inviterte en stor og faglig tung gruppe opp til Ustaoset. Foruten Goldschmidt og Størmer besto gruppa av Dr. Assar (Robert) Hadding (geolog og mineralog) fra Universitetet i Lund, Sverige, Dr. (Cesar) Eugen Neumann fra universitetet i Neuchâtel (Sveits), samt Dr./professor Frantisek Ulrich, Prag, som på den tiden var på besøk i Oslo. I tillegg deltok flere studenter. Temaet var stratigrafien med alder- og artsbestemmelse av fossilene i denne sjeldne kambriske forekomsten.

Fennia 45, 1925 beskriver dette

I 1925, utga Goldschmidt og Størmer hver sin artikkel om funnene i Usteberget i samme utgivelse av fagskriftet Fennia: «Fennia 45, 1925». Det er artiklene til Goldschmidt og Størmer, samt mine egne mange turer opp til Usteberget som er hovedgrunlaget for denne artikkelen.

V.M. Goldschmidt sin artikkel har navnet: «Ueber fossilführende untercambrische Basalablagerungen bei Ustaoset». Her beskriver han geologien med skisser av den kambriske lagdelingen sett fra flere profiler langs forekomsten. De kambriske lagene varierer mellom konglomerater, skifrig sandstein, sandete kalkstein og kalkstein, til sammen opptil 2,5 meters mektighet. Han skriver også at enkelte lag er mørkere og fosfatholdige, med knoller av fosforitt. Under de kambriske lagene finner vi det sub-kambriske peneplanet og øverst fyllitt av sen-kambrisk alder. Ovenfor de kambriske lagene hviler store høyder med ordovicisk fyllitt.

Leif Størmer sin samtidige artikkel har overskriften: «On a Lower Cambrian Fauna at Ustaoset in Norway». Artikkelen omhandler fossilene med tegninger og et par fotografier. Han forteller at fossilene var vanskelig å finne for det blotte øyet og at han derfor tok ut rikelige mengder prøver som han senere behandlet med saltsyre (koksaltoppløsning for de

fosfatholdige steinprøvene). På den måten fikk han frigjort fossilene som han da kunne studere nærmere.

Leif Størmer var som nevnt en ung student på bare 19 år i 1924. Han ble utdannet geolog og ble en svært kjent paleontolog som ble banebrytende med sin moderne forskning på trilobitter. Han skaffet seg hytte på Ustaoset og var tydeligvis ofte på fossiljakt oppe i Usteberget og sannsynligvis også i andre områder av Hardangervidda.

Kort om Størmer sine beskrivelser av fossilfunnene i Fennia 45

Størmer skriver at sedimentene der fossilene ligger er typiske for strandsoner og at fossilene med sine forholdsvis tykke skall også samsvarer med dette (for å kunne tåle grus og bølger på grunt vann).

Størmer identifiserte fire hovedfossiler som han analyserte og drøftet nøye. Han skriver at han har forsøkt å korrelere de fossilførende lagene og fossilene fra Usteberget med tilsvarende i andre regioner, men har ikke funnet paralleller hvor de samme fossilene opptrer i de samme lagene. Han viser i den forbindelse også til Tømten ved Mjøsa.

Påfølgende figurnummer viser til Størmers plansje på neste side:

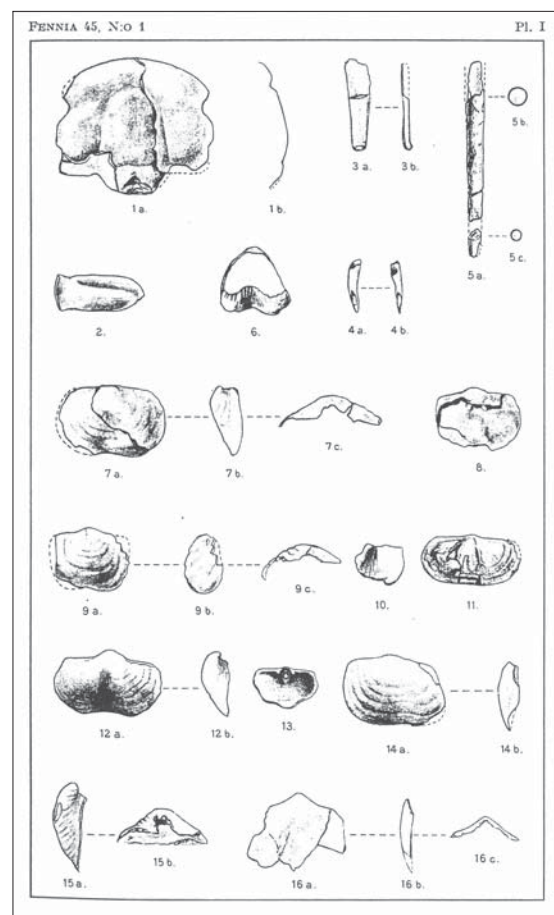
Trilobitt (fig. 1a og 1b (samme sett ovenfra og fra siden), samt fig. 2). Bare noen få trilobittfragment ble funnet, det var et trilobitthode og en liten del av et hode, begge funnet i fosfatisk konglomerat. I tillegg fant han noen biter han trodde kunne komme fra en litt større trilobitt. Han identifiserer trilobittarten som en *Strenuella Linnarsoni*. Trilobittene var små. Hodet i fig. 1a og 1b var bare 6 mm lang.

Torella (fig. 3 og fig. 4). Disse fant han nesten over alt i forekomsten, men i hovedsak i sandholdig kalkstein. Fossilene var små og ble beskrevet som *Torella laevigata*.

Han fant ingen hele, eller uskadde. De var forholdsvis små: Fig. 3 ca. 4 mm og fig. 4 ca. 3 mm lang.

Fortsatt i dag er det usikkerhet om hvorvidt disse små fossilene er egne individ, eller har vært deler av større dyr.

Hylolithider/vingesnegl (fig. 5). Ble funnet i enkelte lag med fosfatisk konglomerat, noen steder visstnok ganske ofte. Vingesneglene ble antatt å være *Hylithellus micans* (Billings). De tilhører gruppen Hylolithider. Skallet til disse vingesneglene er svakt konisk. Den største han fant var 50 mm lang med en største diameter på 4 mm og minste på 1,2 mm (se fig. 5).



Størmer sin skisse av fossiler funnet i Usteberget på Ustaoset (Fennia 45, 1925). Se kort henvisning foran relatert til numrene.

Brachiopoder (fig. 6 t.o.m. 16). Størmer fant mange brachiopoder, særlig i en av profilene og da i området mellom 40 cm og 110 cm oppe i det kambriske laget. I hellingen nedenfor berget fant Størmer en løsblokk («0,5 m lang») som han skriver var full av brachiopoder. Brachiopodene i Usteberget ble antatt å være *Nisusia* (*Jamesella*) *oriens*. De fleste var ca. 10 mm lange og 8-9 mm brede, noen 2-3 mm større.

Fig. 6 t.o.m. 16 viser Størmers skisse av et utvalg brachiopoder (noen skissert både fra inn- og utsiden).

Fossilene gjenfunnet i nyere tid

Med bakgrunn i Goldschmidt og Leif Størmer sine beskrivelser har jeg hatt mange turer opp til Usteberget, både da jeg var bosatt på Ål (kun 34 km lenger nede i dalen) og nå som bosatt i Larvik. Å finne fossiler oppe i forekomsten er sannelig ikke bare lett. Litt har jeg funnet, men de beste fossilene har jeg fra en liten



Her står artikkelforfatteren i 1991 midt i de kambriske fossilførende avsetningene i Usteberget, Foten ca. 30 cm over det pre-kambriske grunnfjellet og hodet ca. 40 cm lavere enn en lagrekke med svart fyllitt, først kambrisk og så ordovicisk.

løsblokk som ble funnet ved bunnen av hellinga under berget. Som for Størmer i 1924 var også denne løsblokken stappfull med brachiopoder, et par hylolithider, en del av en trilobitt (?), samt noe annet som jeg funderer litt på.

Tidlig kambrium

Ved begynnelsen av kambrium, for 542 mill. år siden, ble landoverflaten presset ned i havet og sjøen begynte sakte å trenge inn fra nordvest. Sammen med sjøkanten fulgte også sand, grus og småstein som ble slipt mot den nakne og flate berggrunnen som vi i dag finner som Hardangervidda / peneplanet.

I Usteberget finner vi rester etter dette som konglomerat som ligger direkte oppå det sub-kambriske peneplanet. Vi finner de samme konglomeratene flere steder på Hardangervidda. De tidligere kambriske lagene i Usteberget har 3-4 sjikt med konglomerat, kittet sammen av en kalkrik masse. Konglomeratene indikerer at havet har steget og trukket seg tilbake i alle fall 3 ganger, sannsynligvis med sykluser på flere millioner år.



I Ustebergets kambriske avsetninger finner vi nederst et konglomerat som hviler direkte på det sub-kambriske peneplanet.

Fossilene i de tidlige kambriske lagene i Usteberget synes å være helt uberørt av den senere kaledonske fjellkjededannelsen. Sannsynligvis har de kambriske lagene i Usteberget ligget i en fordypning i det sub-kambriske peneplanet og dermed unnslettet de store ødeleggelsene.

Fossilene er imidlertid vanskelig å oppdage oppe i forekomsten, noe også Størmer medgir i artikkelen i 1925. Brachiopoder, som det er funnet mest av, er rundt 10-12 mm «store», ofte rikelig i antall og derfor de minst vanskelig å oppdage ved sin buede form.

Det er som nevnt svært vanskelig å finne og få fram fossiler oppe i de fossilførende lagene. I 1991 fant jeg en løsblokk nedenfor skråhellingen med synlige fossiler på overflaten. Blokkene var ikke større enn 20x25 cm og 8 cm tykk. Jeg fikk slått av noen bruddstykker uten å ødelegge for mye av steinen heldigvis. Sommeren 2012



Oppe i forekomsten er det vrient å oppdage fossiler. Det er tidligere tatt ut mye materiale, sannsynligvis fra Leif Størmer sin periode.

dro kona og jeg med den lille løsblokka for å møte paleontolog Hans Arne Nakrem på Naturhistorisk Museum i Oslo. Han tok seg god tid og hjalp oss mye med sin innsikt og erfaring. Spennende ble det virkelig da han kuttet et snitt av blokka. Undertegnede ble i alle fall veldig overrasket da jeg fikk se at den lille blokka var proppfull med skall fra brachiopoder. Nakrem anbefalte oss å kontakte Magne Høyberget i Mandal.



Snittet i løsblokka åpenbarte masse skall fra brachiopoder, sikkert flere tusen i hele steinen. Målestokk er i cm.



Bildet viser kalkstein fra Usteberget med avtrykk etter en hyolithid. Individet har en målbar lengde på 49 mm. Diameter nærmest er 5 mm og lysåpningen på motsatt side er 3 mm i diameter. Hullet vi ser her er 43 mm langt, men fortsetter ytterligere 6 mm inn i en neste del av kalksteinen. Tverrsnittet like bak åpningen og bakover er tilnærmet perfekt sirkelrundt.

Hyolithider / vingesnegler

Fra Usteberget har jeg funnet hyolithider, både i kalkstein og fosfatrik konglomerat. Individene fra Usteberget har nærmest et sirkelrundt tverrsnitt og er langstrakt koniske. Den lengste hyolithiden er et hulrom etter et minst 49 mm langt dyr, med en største diameter på 5 mm og minste på et par mm. Denne dukket overraskende opp etter forsiktig banking i et kalksteinlag



Denne hyolithiden har ca. 35 mm synlig lengde og ligger i konglomerat rett under en avrundet hjerteformet stein. Den ble banket fram på undersiden av løsblokka. Dette fosfatrike konglomeratet består av småstein, grus og sand.



Et flott eksemplar av en brachiopode til høyre, ca. 10 mm lang og 11 mm bred. Den har bølgeomønster langs bredden og tydelige voksemerker i lengderetningen. Til venstre for brachiopoden er en sort sirkel som sannsynligvis er en hyolithid som i så fall kanskje er den største som er funnet i Usteberget med sin 7 mm i diameter.

på ca. 80 cm høyde i forekomsten. Søk på nettet viser at det er mange varianter og ulike tverrsnitt på hyolithider. Typisk for funnene i Usteberget er vel de nærmest sirkelrunde tverrsnittene.

Ytterligere én hyolithid ble funnet og blir vist i et par foto litt lenger nede sammen med en brachiopode.

Brachiopoder

De flotteste funnene av brachiopoder har jeg fra løsblokka. Den hadde åpenbart ligget ute i vær og vind en periode da kalk i noen grad var tæret bort på overflaten slik at mange fossilfragmenter er godt synlige.

Etter oppfordring fra Hans Arne Nakrem på Naturhistorisk Museum kontaktet jeg Magne Høyberget i Mandal*. Han undersøkte velvillig en liten prøve med et par brachiopoder og konstaterte at brachiopodene fra Usteberget ikke er samme type som brachiopodene som finnes i antatt samme lagrekke ved Mjøsa. Han fant heller ingen direkte korrelasjon mellom fossilene på Usteberget og de i Mjøsområdet. Dette bekrefter hva Leif Størmer også skriver i *Fennia* 45 i 1925.

*Magne Høyberget i Mandal er Norges dyktigste amatørpaleontolog og anerkjent av profesjonelle fagmiljøer.



To brachiopoder side om side, samt en ute til høyre på midten av bildet. Den nærmeste er 12 mm på det bredeste og virker å være fullstendig uberørt av den kaledonske fjellkjededanningen. Det var denne prøven som ble sendt Magne Høyberget vinteren 2012/13.

Trilobitt?

Bildet nedenfor viser noe som kan minne om haleskjoldet fra en trilobitt. Denne befinner seg også på løsblokka. Sees midt på nederst på bildet



Bildet viser noe som kan ligne haleskjoldet til en trilobitt. Trilobittene i denne tidlige kambriske perioden var relativt små, kanskje bare 1-2 cm store.

Jeg har saumfart løsblokka for om mulig å finne flere trilobitter, eller annet. Det har jeg ikke lykkes med, men derimot et par sirkelformede rariteter. Disse er kan hende brachiopoder som etter 530 mill. år (eller der omkring) spiller en nysgjerrig sjel et puss. De er henholdsvis ca. 10 og 6 mm i diameter og er ganske nære naboer på steinen.

Den ene «rariteten» er 10 mm i diameter og kan se ut til å ha en ring med radielt mønster. Ringen ser ut som å omkranse en relativt lys og uvanlig finkornet/homogen kjerne. Den radielt mønstrede ringen synes heller ikke å være omkrystallisert på samme måte som andre fossiler i nærheten – og på steinen forøvrig. Søk på nettet endte opp med å kunne ligne en såkalt *Archeocyatha* som var en svamp kjent fra tidlig kambrium og var en fast sittende bløt og skjør organisme. De fleste fossilene i de tidlige kambriske lagene i Ustaoset synes ikke å være presset, eller på annen måte deformert. Send meg gjerne tips.



Raritet 1: Denne ses rett over nedre kant av den inntegnede sirkelen og kan ligne noe annet enn en brachiopode. Ca. 20 mm ovenfor denne befinner «raritet 2» - den fremkommer tydeligere på neste bilde. (Sort sirkel ved bildets øverste kant er samme hyolithid som er vist på bilde litt foran).

Et nærbilde av «raritet 2», fotografert i motsatt retning av foregående bilde. Denne sirkelen er 6 mm i diameter

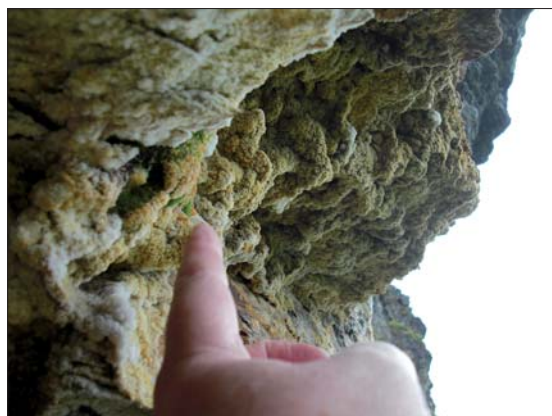


«Raritet 2». Bildet er tatt i motsatt retning av forrige bilde. Denne kalderalignende figuren er ca. 6 mm i diameter, men kan være et par brachiopoder som spiller et puss. (Til høyre i bildet ses nærbilde hyolithiden med Ø 7 mm som er vist et par ganger tidligere).

Gips

Sekundært dannet gips er det mye av oppe i de kambriske lagene i Usteberget, særlig under overheng og i mange sprekker i fjellet. Gipskrystallene sitter veldig løst på overflaten av berget/steinene og er ofte vanskelig å frakte hele hjem, særlig nedover bratthellingen og gjennom skog og kratt.

Gipsen er en vesentlig bidragsgiver til stadige utrasinger.



Store matter med sekundært dannede gipskrystaller henger under overheng i de mest kalkrike områdene.



Nylig utrast steinblokk fra tidlig kambrium.



En ansamling med gipskrystaller hentet fra en sprekk i forekomsten. Steinen er 9 cm lang og lengste krystall er 2,5 cm. Foto: Ole Johannes Bry, Ål.

Fjellet og hellingen nedenfor både føles- og er utrygg, det vitner flere nyere utraste steinblokker om. De siste årene har jeg ikke brukt hammer i de kambriske lagene oppe i forekomsten. Det er like sannsynlig å finne fossiler i de utraste blokkene nedenfor hellingen, men jeg har aldri funnet tilsvarende den fossilrike lille blokka jeg fant i 1991.

Kilder som særlig er brukt:

Fennia 45, 1925: Leif Størmer: "On a Lower Cambrian Fauna at Ustaoset in Norway"

Fennia 45, 1925: V.M. Goldschmidt: "Ueber fossilführende untercambrische Basalablagerungen bei Ustaoset".

Bokverket «Landet blir til» (Norsk Geologisk Forening)

Norsk geologisk ordbok (NGU/Akademika forlag)

Internett, inkludert Det Store Norske leksikon

NATURENS MANGFOLD



Kjøper og selger mineraler, fossiler, meteoritter, utstoppede dyr, tørkede insekter, gevirer, bøker, figurer, biologisk og geologisk rekvisita.

Medlemmer med NAGS-kortet får 20% rabatt på enkeltvarer under 500 kr.

Hagegata 1, 0577 OSLO (like ved Naturhistorisk museum)

www.facebook.com/NaturensMangfoldAs

www.naturensmangfold.no

E-post: rune.froyland@naturensmangfold.no

Tlf. 975 11 694