

Store rullesten

af J. D. Friederichsen & H.-J. Bengaard

”Olistolith - en fremmedartet blok eller bjergartsmasse”. Dette lakoniske uddrag af en geologisk ordbog dækkede oprindeligt nogle forekomster af store, rullede blokke i de italienske alper. Sprogligt er *olistos* græsk og betyder noget, der glider, mens *lithos* betyder sten. Ordet har vist sig at være anvendeligt andre steder. Man kan med det betegne et større geologisk legeme, som forekommer løsrevet fra sin oprindelige sammenhæng. Ofte er det en stor stenblok indlejret i en sedimentserie.

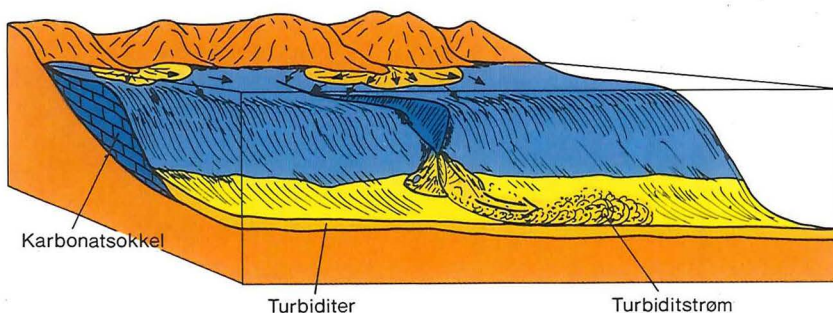
Vi (geologer fra Grønlands Geologiske Undersøgelse) fik brug for ordet ved kortlægningen af Nansen Land i Nordgrønland i somrene 1984 og 1985. Figur 1 viser et eksempel på landskabet i Nansen Land. De to lyse områder midt i billedet og de små for neden til venstre består af kalksten og dolomit. De mørkere omgivelser er dannet af mudder, silt og sand, som danner turbiditbænke.



Figur 1. Landskabet i det sydøstlige Nansen Land. De lyse pletter er olistolither, som ligger på række. Den lyse stribe til højre i billedet er en grov sandsten.

Naturligvis havde vi studeret luftbilleder af området inden vi tog fat på feltarbejdet, og geologen Tony Higgins, som udførte flyfototolkningen, havde set de lyse områder - endog stereoskopisk - og han havde på kortet undrende noteret: 'Der synes her at være to 30 meter høje spidser' og 'Store lyse pletter' ?

Et nærmere eftersyn i felten viste, at "pletterne" er kæmpestore blokke af lyse kalksten og dolomiter af en type, der ellers kun findes syd for Nansen Land. De nærmeste forekomster findes i dag ca. 15 km syd for blokkene, og da området i tiden efter aflejringen blev stærkt sammenpresset og foldet, har den oprindelige afstand nok snarere været ca. 25 km. Begrebet *olistolith* passede på de lyse bjergarter, men hvordan var de havnet i Nansen Land ?



Figur 2. Forholdene langs den nordvendte kyst af Grønland i Kambrium. Der er tilfældigvis en turbiditstrøm igang.

Nansen Land er opbygget af sedimentter fra den senere del af Nedre Kambrium. På den tid lå der her et stort havområde med en kyst mod syd. Figur 2 viser, hvordan et bredt sokkelområde langs kysten bestod af en serie ældre kalksten og dolomiter, og pilene viser, hvordan erosionsprodukter fra baglandet - i form af mudder, silt og sand - blev aflejret i flade floddeltaer tæt ved kysten. Derfra blev det med tidevand og bølgebevægelse ført mod nord ud over soklen og og ned i dybhavet. En del af erosionsresterne blev opfanget af undersøiske canyons og aflejret i stejle kegler ud for canyonmundingerne. Herfra er erosionsresterne lejlighedsvis rutchet videre ud i havområdet som turbiditstrømme. En turbidit består af en vandmasse med et stort indhold af opslemmet sediment, der med stor hastighed glider ned af de undersøiske skråninger og efterlader en 'hale' af materiale, som bundfælder sig. Man kender adskillige eksempler på nutidige turbiditstrømme - se i øvrigt Informationskasse 1.

I løbet af ca. 10 millioner år blev der aflejret 5-6 km tykke sedimentlag, hvor Nansen Land nu ligger, og lagserien er overvejende dannet ved turbiditstrømme.

Det er en usædvanlig hurtig sedimentation, for turbiditstrømme er alligevel ikke en dagligdags hændelse. Det skønnes således, at der dengang kun strømmede en turbidit ud over området for hver 1000 år, og at hver enkelt strøm kun afsatte ca. 10 cm sediment per gang.

Informationskasse 1

I 1929 var der sydøst for Newfoundland et jordskælv, som udløste undersøiske skred i sedimenter over en 100 km lang strækning. Sedimentlagene var ca. 400 m tykke, og de befandt sig netop der, hvor sokkelområdet langs en skrænt gik over i dybhavet. Havbunden hælder her ca. 1:80, stejlere er dybhavsskræninger i regelen ikke. En serie telegrafkabler befandt sig på havbunden ud for skredområdet, og de blev revet over, det ene efter det andet, og således kunne man følge fronten af den turbiditstrøm, som var blevet udløst ved skredet. Som en kuriositet kan det nævnes, at det først var i 1953, at en kvik geolog forklarede kabelbrudene som resultat af en turbiditstrøm. Kabelbrudene demonstrerede, at turbidithastigheden var over 80 km/t i begyndelsen, men såvel bundens hældning som strømmens hastighed aftog mod sydøst. Her, ca. 350 km væk, blev det yderste kabel overrevet 13-14 timer efter det første kabelbrud. Hastigheden var da nede på omkring 20 km/t, og havbunden hælder her ca. 1:1500. I alt 100 kubikkilometer materiale indgik i denne turbiditstrøm.



Figur 3. Stromatoliter i bjergene i den sydlige del af sokkelområdet i Nordgrønland.



Figur 4. Stromatolit i en olistolith, der er fundet i Nansen Land.

Nansen Land er således stort set opbygget af sedimenter aflejret på temmelig dybt vand, men olistolitherne indeholder strukturer (stromatoliter, se figur 3 og informationskasse 2), der er dannet på lavt vand. Dette understreger, hvor fremmedartede olistolitherne er i forhold til de omgivende bjergarter.

De store olistolither, der er mere end 20 meter i diameter, ligger samlet i tre områder. Turbiditerne, der normalt er ret finkornede, indeholder i disse tre områder en del tykke bænke af grovkornet sandsten, der formodentlig er afsat i 'kanaler', der har udstrålet fra munden af en undersøisk canyon (turbiditstrømme følger ofte kanaler af denne type). Man kan derfor forestille sig, at olistolitherne er dannet ved, at undersøiske canyons har skåret sig ned i de ældre kalksten og dolomiter, og at blokke af disse ældre bjergarter er skredet ned fra siderne i canyon'en og er blevet ført ud i dybhavet.

Informationskasse 2

Stromatolit er et fællesnavn for uregelmæssigt søjleformede eller lagformede strukturer, som findes i bjergarter som fossiler helt fra Prækambrium og op til vor tid. Fra nutidige eksempler ved man, at de for størstedelen dannes af grønalgekolonier på helt lavt vand. Man kender dog også eksempler på stromatoliter, som absolut ikke er af organisk oprindelse, f. eks. fra varme kilder. Det er grønalgenes formeringsmekanisme, som sammen med deres ekstremt stabile arvemasse har sikret deres uændrede habitus.



Figur 5. I forgrunden ses den lyse dolomitiske kalksten, som er karakteristisk for olistolitherne. Det lyse parti i baggrunden er også en olistolithblotning. Nansen Land.

Hvordan transporten er foregået er ikke særligt klart - måske er blokkene blevet fanget i mudderstrømme, som har ført dem mange kilometer ud i havområdet. Langt ude, hvor strømmenes hastighed og tykkelse er aftaget, ér de store blokke 'strandet', medens de lettere og mere finkornede dele af turbiditfronten er fortsat mod nord.

Og til slut lidt om dimensionerne: vor største olistolith i Nansen Land er 400 m lang, 200 m bred og mindst 100 m høj. Længden svarer nogenlunde til højden af Empire State Building i New York, men blokken fra Nansen Land er en del bredere. Den må formodentlig veje mindst 20 millioner tons! En del læsere vil nok mene, at mudderstrømme umuligt kan transportere blokke af denne størrelse, og da slet ikke 25 km, men hvis mudderstrømmen/turbiditstrømmen er lige så tyk som blokken og er fyldt med sediment, er vægtfyldeforskellen mellem blok og det omgivende materiale ikke særlig stor, og - *voila* - afsted sejler en 20 millioner tons tung 'rullesten'.

