

MINDRE MEDDELELSER

BELASTNINGSSTRUKTURER (LOAD CASTS) FRA NEXØSANDSTENEN

Af

HELGE GRY

Abstract

Some bedding planes in the Eocambrian red sandstone (Nexö sandstone) on the island of Bornholm, Denmark, show a certain type of furrows an example of which is shown in fig. 1 of this paper. These furrows have been explained as caused by running water. The surface shown in fig. 1 is, however, the underside of a sandstone bed, and the structures must be explained as load casts. The shape of the casts and some disturbances within the load cast beds are described.

I sin afhandling »Die Gesteine des Unterkambriums von Bornholm« (1936) afbilder KAJ HANSEN i tavle VIII fig. 1 et stykke Nexøsandsten fra Frederiks Stenbrud. Sandstenens overflade er gennemsat af et antal uregelmæssige furer, der tolkes som »måske gamle erosionsrender«. Side 114 forklarer KAJ HANSEN, hvorledes de kan tænkes at være opståede, nemlig som små strømrrender, der dannes når det strømmende vand efter en udbredt oversvømmelse, der er følge af heftige regnskyl, søger tilbage til det oprindelige flodleje.

1966 afbilder H. WIENBERG RASMUSSEN (s.23) en tilsvarende lagflade, ligeledes fra Frederiks Stenbrud, og han ledsager figuren med forklaringen: »Lagflade furet af regnstrømme«.

I begge tilfælde forekommer tolkningen som furer, dannede af strømmende vand, ikke overbevisende, alene det forhold, at furerne løber i alle mulige retninger, og at de i deres forløb er snart brede, snart smalle, snart mindre dybe, snart dybere, maner til eftertanke.

Ved Bodilsker sandstensbrud ved vestsiden af Slamrebjerg, ½ km NØ for Bodils Kirke (KAJ HANSEN lok. 196) har der i nogle år været opstillet en sandstensflise med mærker af samme karakter som de 2 omtalte (fig. 1). Et studium af denne flise viser tilstedeværelsen af »furer«, der ikke kan være dannede ved strømmende vands virksomhed, da de ikke »fører noget sted hen«. Såvel i det store ophøjede parti forneden til højre som i det lidt mindre parti til venstre herfor findes tredelte fordybninger, hvis grene fra en ringe begyndelse på fladerne forenes i et trekantet område, hvor furerne er bredest og dybest.

En større sten, der nu er opstillet syd for stenværksejerens ejendom, repræsenterer modstykket til tilsvarende strukturer, hvorfor furerne optræder som ophøjede lister (fig. 2). Denne sten viser flere steder ophøjede områder, der er uden forbindelse med de mere gennemgående listeformede forhøjninger.

Den forklaring, at furerne er dannede af strømmende vand kan altså ikke godtages.

Ser vi nu på mellemrummene mellem furerne finder vi, at disse danner afrundede til kanttrunde flade puder, der kan ligge op imod hinanden og står i forbindelse med hinanden. Overfladen af puderne er i de fleste tilfælde næsten plane, i randen bøjer overfladen sig med en blød bue ind i stenen. Dette fremgår af fig. 3, der viser dele af stenen fig. 1 set fra siden. Øverst ses profilet af den øverste venstre kant, hvis længde er 65 cm, derunder i halv størrelse snit gennem furen, der træder ud midt i stenens højre side og furen i flisens øverste kant.



Fig. 1. Furer mellem pudeformede load casts, Slamrebjerg. Pladens højde ca. 80 cm. Load casts on underside of sandstone bed. Height of slab about 80 cm.

Overfladen af puderne er oftest overtrukket med en tynd mørk hinde af leret hæmatitrigt materiale, der i tværsnit undertiden kan følges ind i stenen $\frac{1}{2}$ –1 cm, hvor den fortaber sig. Her kan hinden bøje tilbage som vist i de nederste profiler i fig. 3. Videre ind i stenen kan pudernes begrænsning ikke følges.

Den sandsynligste forklaring på forekomsten af sådanne pudeformede overflader er den, at det drejer sig om load casts (belastningsstrukturer), et fænomen der opstår ved uregelmæssig nedsynkning af en sandmasse, der hurtigt sedimenteres på et noget eftergivende hydroplastisk slamlag. Hvis denne forklaring er rigtig, skal KAJ HANSEN og WIENBERG RASMUSSENS figurer og min fig. 1 vise undersiden af det hængende lag og fig. 2 overfladen af det liggende.

Da jeg i forbindelse med geologisk Feltkursus i august 1967 besøgte Bodilsker Sandstensbrud, var stenværksejeren, hr. Pihl, så venlig at meddele hvor i bruddet og i hvilket niveau de opstillede sten var taget. På det angivne sted var der blottet mindre lagflader, der viste at placeringen af strukturerne var som man skulle vente, hvis der var tale om load casts. Fig. 4 viser det liggendes overflade med ophøjede vulste mellem aftrykkene af flade rundagtige puder.

Tidligere publicerede afhandlinger om load casts viser dybere og mere forvredne sandlommer end dem, der forekommer i Nexøsandstenen, se f.eks. PH. H. KUENEN, 1953 side 1058–1059 og F. J. PETTUOHN and PAUL EDWIN POTTER, 1964 plates 52 A og 52 B.

Det fremgår imidlertid af PH. H. KUENENS beskrivelse, at load casts kan variere fra lidet iøjnefaldende bølgede uregelmæssigheder i lagfladerne til pæreformede omtrent meterdybe lommer. Det forhold, at Nexøsandstenen kun varie-



Fig. 2. Aftryk af load casts i oversiden af sandstensbænk, Slamrebjerg. Pladens højde knapt 2 m. Impressions of load casts on upper surface of sandstone bed. Height of slab almost 2 m.

rer temmelig lidt i kornstørrelse, og at de finkornede lag kun er tynde, må være årsagen til den udformning, puderne har fået i Nexøsandstenen.

I indsamlede plader af load cast laget og dets underlag er strukturen undersøgt i gennemsavede stykker.

Kornstørrelsen varierer således, at de groveste partier er grov til mellemkornet sandsten med korn fra godt 1 mm i diameter og nedad, mens den fineste bjergart er finsandsten til siltsten, hvori de fleste korn er under $\frac{1}{8}$ mm i diameter.

De undersøgte prøver omfatter tre sedimentationsserier der viser tendens til graded bedding.

Den nederste serie, laget under load cast laget, er 5–6 cm tyk, forholdsvis grov med $\frac{1}{2}$ –1 cm siltlag foroven. I vulstene er siltlaget tykkere, således at grænsen mod det grovere underliggende sediment forløber omtrent retlinjet i snit. Siltlaget indeholder enkelte grove kvartskorn og slirer af groft materiale, der må formodes at være presset ind i laget. Iøvrigt viser bænken ikke tydelige forstyrrelser, men det er dog muligt at det opadbuede forløb, der kan anes i finlagdelingen i den grove del, skyldes pres fra de overliggende puder (fig. 5 c).

Load cast laget er omkring 5 cm mægtigt. Det synes oprindeligt at have bestået af en nedre mellemkornet del og en øvre finkornet, men i reglen viser laget forstyrrelser, der tilslører den oprindelige lagdeling.

I fig. 5 a og 5 b vises eksempler på sådanne forstyrrelser. De viser, at der såvel er foregået nedsynkninger, der har resulteret i pudedannelserne, som sideværts udpresninger, der har medført sliredannelser inde i laget. Også selve puderne, der danner lagets nederste del, viser tegn på en presning, der har resulteret i at deres rande har bevæget sig ind mod siderne. Pudernes marginale dele

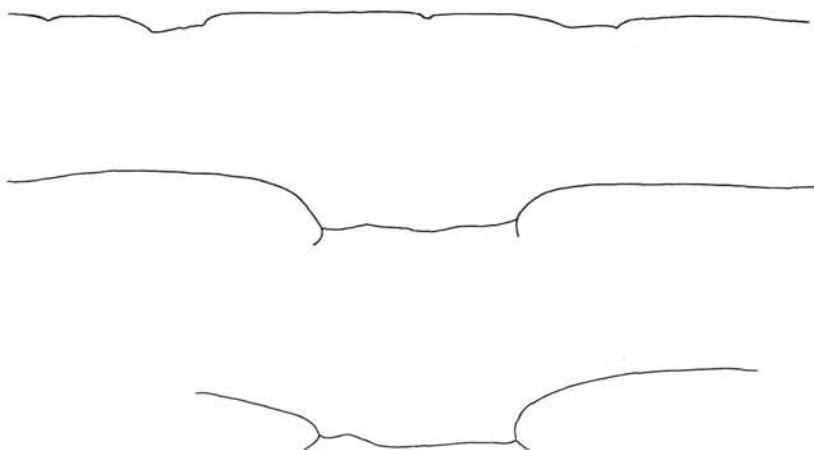


Fig. 3. Profiler af overfladen af sandstensbænken fig. 1. Øverste profil i skala 1 : 6, de to andre 1 : 2.
 Cross-sections of the surface of the sandstone bed shown in fig. 1. Upper cross-section scale 1 : 6, middle and lower cross-section 1 : 2.

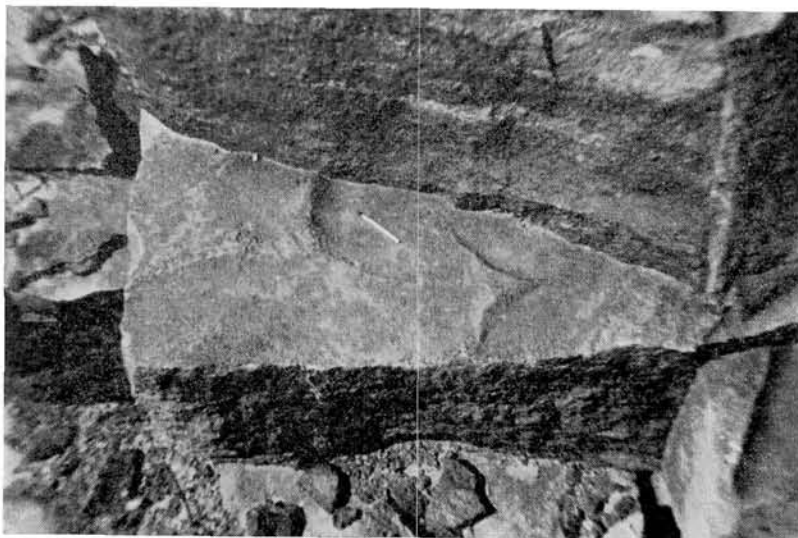


Fig. 4. Overfladen af laget under load cast bænken med aftryk efter pudeformede load casts. Slamrebjerg stenbrud.
 The underlying sandstone bed as seen in the quarry.

kan nemlig indeholde store mængder af finkornet materiale, der kun kan være optaget fra det underliggende siltlag (fig. 5 b forneden til venstre).

Laget over load cast laget (fig. 5 b øverste halvdel) er temmelig groft fornedet med aftagende kornstørrelse opad. Groft materiale fra dette lag er utvivlsomt sunket ned i den underliggende siltbjergart og indgår nu i underlagets stærkt forstyrrede partier.

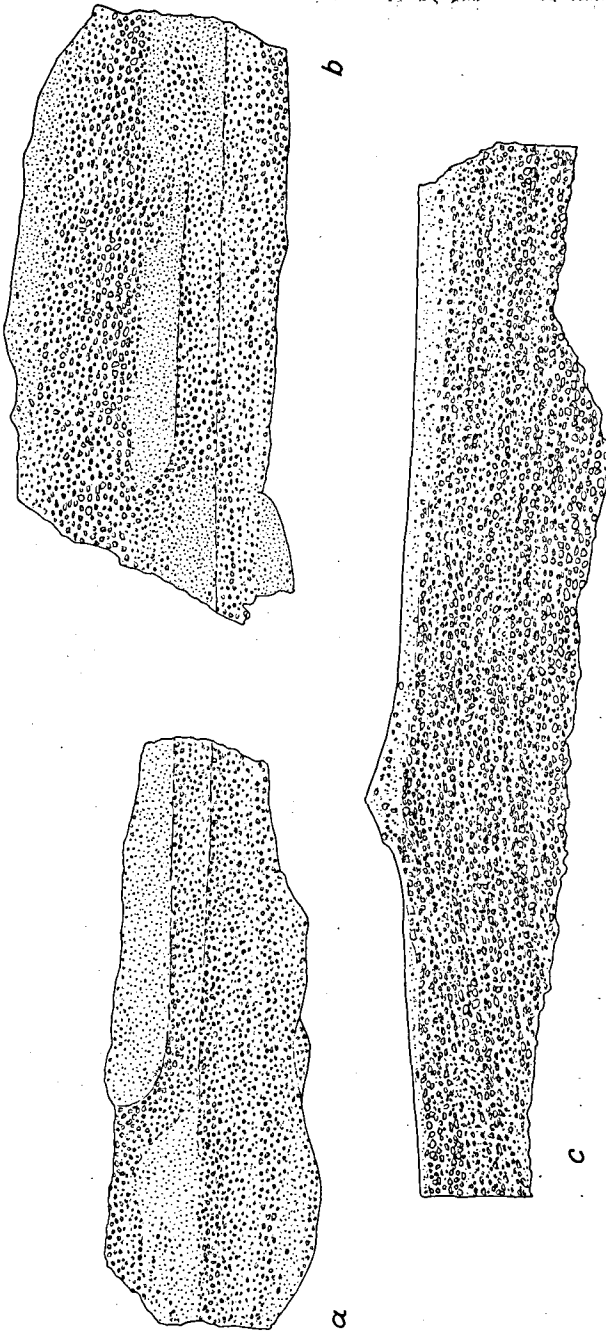


Fig. 5. a. Snit af load cast laget med forstyrrelser. Størstedelen af undersiden er et snit gennem en pude med uregelmæssig overflade. Halv størrelse.
 b. Nederste halvdel: forstyrrelser i load cast laget; randen af en pude ses nederst til venstre. Øverste halvdel: det overliggende lag med graded bedding. Halv størrelse.
 c. Snit af laget under load cast laget. Halv størrelse.
 a. Section of load cast bed showing a pillow at the bottom and disturbances within the bed.
 b. Lower part of section: load cast bed with squeezed structures; upper part of section: overlying layer showing graded bedding.
 c. Section of underlying bed. The shape of the upper boundary is determined by two load cast pillows.

Det er tidligere nævnt at puderne er beklædt med en tynd, leret, hæmatitrig hinde. Det samme gælder aftrykkene af puderne på den underliggende flade. Sådanne belægninger har jeg aldrig iagttaget i uforstyrret Nexøsandsten, og hinderne er øjensynlig dannede i glidefladerne mellem dele af sedimentet, der har bevæget sig i forhold til hinanden. Tilsvarende, men oftest mindre tydelige hinder findes også oppe i det forstyrrede lag. Her er de dog ikke gennemgående, idet de forsvinder eller udtværes i de mest slirede dele af laget.

Som man ser af ovenstående beskrivelse er load cast dannelsen i den forholdsvis tyndbænkede Nexøsandsten ikke alene et resultat af nedsynkninger af grovere materiale i et tyndt vanddrøkkent siltlag, men også horizontale udflydninger har fundet sted i og over puderne under vægten af det overliggende sediment. Som forstyrrelserne er udviklet i de undersøgte horisonter må mindst 3 lag have været bløde og eftergivende under dannelsen, og load cast forekomsten er således et vidnesbyrd om en meget hurtig sedimentation af i hvert fald visse dele af Nexø-sandstenen.

LITTERATUR

- HANSEN, KAJ, 1936. Die Gesteine des Unterkambriums von Bornholm. – *Danm. Geol. Unders.*, II rk. nr. 62. København.
- KUENEN, PH. H., 1953. Significant features of graded bedding. – *Bull. Amer. Ass. of Petrol. Geol.*, vol. 37 nr. 5. Tulsa, Oklahoma.
- PETTJOHN, F. J. and POTTER, PAUL EDWIN, 1964. *Atlas and Glossary of primary Sedimentary Structures*. – Berlin-Göttingen-Heidelberg-New York.
- RASMUSSEN, H. WIENBERG, 1966. *Danmarks Geologi*. – Gjellerups Liniebøger. København.