

Den kambriske Sandsten paa Hunneberg i Vestergötland.

AF

KAJ HANSEN.

Den kambriske Sandsten gaar paa Halle- og Hunneberg i Dagen dels i nogle mindre Stenbrud og dels i nogle naturlige Profiler. Ingen af disse gaar dog gennem nogen større Del af Lagserien, og da Bjergarten er ret forskellig de forskellige Steder og tillige i dem alle afviger ikke saa lidt fra den kambriske Sandsten paa de andre kendte Lokalteter i Vestergötland (Kinnekullen, Billingen og i Falbygden), er det saa at sige for de fleste af Profilernes Vedkommende umuligt at angive, hvor højt oppe i Lagserien de ligger. En Undtagelse herfra danner dog Profilet i Byklef paa Hunnebergs nordvestlige Hjørne og det lille Profil, der er at se i den vestlige Ende af Øfverdalen, der skiller Hällesnipan fra Halleberg, idet begge disse Profiler viser Grænsen mellem Sandstenen og de overliggende Paradoxidesskifre.

I Byklef har Elven dannet en Gennemskæring i den kambriske Lagserie (Fig. 1), der her rækker fra et Stykke nede i Sandstenen og op til Zonen med *Paradoxides Forchhammeri*. De nederste synlige Partier af Sandstenen bestaar af en haard gulliggraa Kvartssandsten (Fig. 2). Kornstørrelsen ligger mellem 0.06—0.1 mm. Kornene er kantede med afrundede Spidser, tillige findes smaa sorte Kugler af Svovljern, der ved Forvitring omdannes til Limonit og danner brune Pletter paa Sandstenens Yderflader. Bindemidlet er Kiselsyre. Et Stykke oven for Broen, hvorpaa Landevejen føres over Elven, danner denne et Vandfald. I Væggen af dettes nederste Trin ser man nederst den gulliggraa Sandsten, højere oppe skifter denne dog Karakter, bliver mørkere og faar et grønligt Skær (3 i Fig. 1). I Tyndsnit (Fig. 3) ser man foruden Kvartskornene et forøget Indhold af Svovlkis og nogle brune eller gule Korn, sandsynligvis Jernforbindelser, tillige findes noget kulsur Kalk (i Matrix). Øverst oppe bestaar Væggen af en næsten helt sort, meget haard Bjergart

med nogle lysere grønne Pletter (4 i Fig. 1). Disse Pletter repræsenterer i Virkeligheden Knoldene i Sandstenens øvre Konglomerat. Tvl. VI. Fig. 1 og 2 viser Tyndsnit af denne Bjergart. Disse Sandstensknolde bestaar af Kvartskorn, mere afrundede end i den



Fig. 1. Byklef paa Hunneberg. 1 og 2 Gulgraa Lingulidsandsten. 3 Grønlig Sandsten. 4 Konglomeratzone. 5 Slamsten.

underliggende Sandsten. Kornstørrelsen er tillige mere uensartet og tyder paa en noget daarligere Sortering. Tillige findes enkelte Korn af Plagioklas (Tvl. VI. Fig. 3), og medens Bindemidlet i den underliggende Sandsten er Kiselsyre, er Kornene her adskildte af et slamagtigt Bindemiddel, der blandt andet indeholder Fosforit. (Se Tvl. VI. Fig. 4). Svovkis forekommer i Klumper. Grundmassen mellem Knoldene bestaar af afrundede Kvartskorn, Kornstørrelsen er her endnu mere uensartet end i Sandstensknoldene, og den indeholder betydelig større Korn end disse liggende Side om

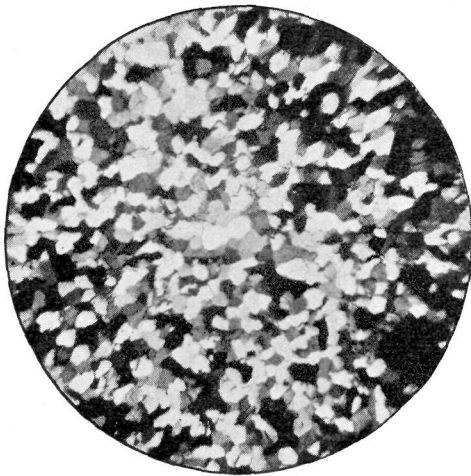


Fig. 2. Graa Kvartssandsten. Byklef, Hunneberg, Vestergötland. Pr. 3. 25 × Nic. +

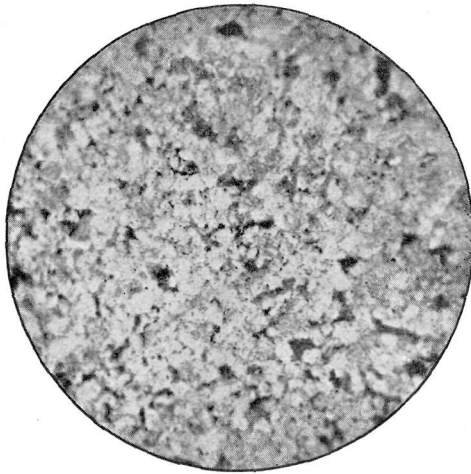


Fig. 3. Grønlig Kvartssandsten. Byklef, Hunneberg, Vestergötland. Pr. 8. 25 × 1Nicol.

Side med ganske smaa Korn. Bindemidlet er Svovlkis og Fosforit. Herover følger saa en sort, metalglinsende, noget haard Bjergart. Metalglansen skyldes Korn af Svovlkis. Bjergarten viser sig under Mikroskopet at bestaa af sort Slam med enkelte spredte temmelig store Kvartskorn og ganske enkelte Korn af Plagioklas samt Svovlkis (Tvl. VI. Fig. 5 og 6). For baade dette Lag og det foregaaende gælder det, at de ved Diabasens Frembrud er blevet meget stærkt omdannede, saa stærkt, at i det fordums Konglomerat Knolde og Grundmasse er brændt sammen til en kompakt Masse, hvis oprindelige Struktur kun kan genfindes under Mikroskopet. Ved denne Proces er sikkert en Del organisk Materiale forsvundet, medens til Gengæld Sulfiderne er forbavsende lidt omdannede. Det maa sikkert være disse to øverste Partier af Sandstenen, der af SIDENBLADH i Beskrivelsen til Kortbladet Veners-

borg (6) benævnes Nedre Jernberget, og som beskrives som en, »hard svart skifferart med fingnistrigt brott, hvilken dessutom visar små, svarta glänsande partier, innehöller föröfrigt mycket svafvelkis eller magnetkis som gnistor och fläcker, samt drages litet af magneten.«

Oven over dette Lag følger saa en kulsort Skifer uden Forsteninger.

Ved Vestenden af Øfverdalen, der skiller Hållesnipan fra Halleberg, findes i Nordvæggen et lille Profil, der ogsaa viser Grænsen mellem Sandstenen og Alunskiferen. Man træffer her følgende Lagserie. Nederst den sædvanlige hvidgraa, lidt gullige Lingulidsandsten. Derover en haard Bjergart, der i sin nedre Del er blaa grøn og kompakt, højere oppe bliver noget mørkere og mere knoldet. Den blaa grønne Del er en finkornet Sandsten af samme Type som Sandstenen under Konglomeratet i Byklef, med kantede Kvartskorn indlejrede i graa grøn uigennemsigtig Masse, der ved Forvitring omdannes til Limonit. Den knoldede Del ligner Konglomeratzonen i Byklef og viser sig ogsaa i Mikroskopet at bestaa af afrundede linseformede Sandstensknolde, gennemgaaende finkornede men med enkelte meget store Kvartskorn liggende mellem en hel Mængde mindre. (Tvl. VI. Fig. 4). Øverst træffer man saa en Bjergart, der ganske svarer til Slamstenen over Konglomeratet i Byklef.

Den kambriske Sandstens øvre Konglomerat har tidligere været beskrevet af HOLM paa Kinnekullen (4), af WESTERGAARD paa Billings Nordspids (11) og af WALLERIUS ved Djupadal i Falbygden (9), ligeledes angives det at skulde findes paa Halle- og Hunneberg, (10) men nogen nærmere Beskrivelse af det her findes ikke. Konglomeratet er saaledes udbredt over hele Vestergötland og er ikke saaledes som angivet af nogle Forfattere en lokal Dannelse, der kun findes paa Kinnekullen (3).

Medens Konglomeratet i den østlige Del af Vestergötland (Billingen—Falbygden) i petrografisk Henseende er omtrent identisk med den underliggende Sandsten og anses for at være dannet ved Nedbrydning af denne, hvilket Forhold i Almindelighed tydes som Tegn paa en Hævning og derpaa følgende Sænkning af Landet, viser Forholdene paa Hunneberg sig at være helt anderledes. Her bestaar der en meget iøjnefaldende petrografisk Forskel mellem Konglomeratet og den underliggende Sandsten, idet Kornene i Konglomeratet er meget uensartede i Størrelse og kan være indtil 3—4 Gange saa store som i den underliggende Sandsten, uden at dette kan forklares ved en senere Tilvæxt til eller Sammenvoxning af disse (Fig. 2 og Tvl. VI. Fig. 1, 2 og 4).

Disse store Korn samt de ganske vist meget faa Korn af Plagioklas i Konglomeratet og i den overliggende Slamsten, kan ikke stamme fra den underliggende Sandsten, men maa hidrøre fra temmelig frisk nedbrudt Gnejs, og synes at tyde paa, at der i Nærheden af Hunneberg i Tiden for Sandstenens Aflejring maa have ligget

Gnejs over Havfladen, enten som en sammenhængende Kyst eller som Øer. Da der hverken paa Kinnekullen eller fra Billingen—Falbygden kendes saadanne store Kvartskorn eller Korn af Feldspat i Sandstensens øvre Konglomerat, vil det være rimeligt at antage, at den formodede Gnejsoverflade maa have ligget Syd eller Vest for Hunneberg. Tillige maa den have været dækket af en temmelig tyk Forvitringsskorpe.

Spørgsmaalet bliver saa: Hvorledes er dette Grus kommet ud paa Havbunden? Der kan næppe være mere end to Muligheder. Enten har Havet ved Stormfloder skyllet op over Stranden og derved skyllet Materialet med ud. Man skulde dog vente at noget saadant ogsaa havde fundet Sted tidligere i den Periode, hvorunder Sandstensserien aflejredes, men dette findes der ingen Tegn paa i noget af de Profiler, der er tilgængelige for Undersøgelse. Den anden Mulighed, er den at der har fundet en Sænkning af Havbunden Sted i hvert Fald i den vestlige Del af Vestergötland, der her antages i kambrisk Tid at have være en stor lavvandet Bugt, der har strakt sig ind til et Stykke Øst for Billingen, hvorved Gnejsen er kommet ned under Havunderfladen og dens Dække af løst Grus er blevet skyllet ud i dette.

Samtidig med eller maaske snarere nogen Tid efter denne Sænkning begynder der en Udfældning af Svovljern og Fosforit, samtidig med at Tilførslen af terrigent Materiale fra Land omtrent helt hører op. Det ligger da nær at antage, at denne Udfældning af Fosforit og Svovljern har bevirket en begyndende Hærdning af Sandstenen, en Hærdning, der sansynligvis har fundet Sted pletvis. Kommer der nu, medens denne Hærdning er i Gang en kraftig Bevægelse i Vandet, vil Bundlaget hvirvles op, og de mere eller mindre faste sammenhængende Klumper af sammenkittede Sandskorn vil vippes og rulles, hvorved de faar deres linseformede Facon.

Der er saaledes absolut ikke noget sikkert Grundlag for at benytte Tilstedeværelsen af dette Konglomerat som Bevis for, at der paa dette Tidspunkt har fundet en Hævning og derpaa følgende Sænkning af Vestergötland Sted. Endnu mindre er der Grund til som F**REBOLD** (2) heri at ville se et Tegn paa, at Vestergötland har ligget hævet op over Havfladen som en Ø i et Hav, der har strakt sig helt Øst for den skandinaviske Halvø. Konglomeratet maa i Virkeligheden langt snarere opfattes som en Slags Hærdningsdannelse, dannet under Havfladen og revet løs fra sit Underlag af Bølgerne, saaledes som det finder Sted paa Havbunden den Dag

i Dag (1, 5, 7), og man maa anse Sandstenen for at være afsat under en stadig om end langsomt forløbende Sænkning i et Bassing, der har strakt sig saa langt østpaa som til et Stykke Øst for Billingen—Falbygden, ganske svarende til de Anskuelser, der er fremsat af TROEDSSON (8), at baade Østergötlands og Nerikes kambriske Lagserier er afsatte i Bassinner, der ikke strakte sig længere vestpaa end til Vettern og Kilsbergen.

LITTERATUR

1. DECKE, W.: Über Konglomeratbildung. Ber. d. naturf. Ges. Freiburg. 21. 1919.
2. FROBOLD, H.: Zentren epirogener Hebung als Schwellengebiete in den paläozoischen Meeren des baltischen Schildes und seiner randlichen Teile. Neues Jahrb. f. Min. u. s. w. 59 BB. 1928.
3. HADDING, A.: The pre-quaternary sedimentary rocks of sweden 2. 1927. 3. 1929.
4. HOLM, G.: Kinnekullen des geologi och den tekniska anvenden af des bergarter. S. G. U. Ser. C. Nr. 172. 1901.
5. RICHTER, R.: Die Entstehung von Tongallen und Tongeröllen unter Wasser. Senckenbergiana 8. 1926.
6. SIDENBLADH: Beskrivning til Kartbladet Venersborg. S. G. U. Ser. Aa. Nr. 40.
7. TIETZE, E.: Über einige Bildungen der jüngeren Epochen in Nord Persien. Jahrb. d. kais., kgl., geol. Reichanst. Wien. 31. 1881.
8. TROEDSSON, G.: Yttrande med anledning av A. H. Westergårds Föredrag om Östergötlands kambrium. G. F. F. 50. 1928. S. 298.
9. WALLERIUS, I.: Konglomerat inom den kambriska Sandstenan i Djupadal, Vestergötland. G. F. F. 50. 1928.
10. WESTERGÅRD, A.: Beskrivning til Kartbladet Skövde. S. G. U. Ser. Aa. Nr. 121. Andra Upplagen 1928.
11. — Beskrivning til Kartbladet Lugnås. S. G. U. Ser. Aa. Nr. 172. 1931.

Summary.

The Lower Cambrian sandstone on Hunneberg in Westergötland.

The uppermost part of the Cambrian sandstone in Westergötland contains a conglomerate, which is known from all the westgöta hills, and which is consequently not only a local formation at Kinnekulle as stated by some authors (3). On Halle- and Hunneberg it is formed by sandstone pebbles consisting of quartz grains of highly varying size's (Tvl. VI Figs. 1, 2, 4) several of which are up to 3 times as large as the grains in the subjacent Lingulid sandstone. Further a few grains of plagioclas have been found in the conglomerate (Tvl. VI Fig. 3). The

matrix consists of quartz grains of a still more heterogeneous size. Pebbles and grains are cemented by pyrite and phosphorite. Overlying the conglomerate we find a rock consisting of a black pyritic mudstone with sporadic grains of quartz and feldspar, the grains being of rather different sizes.

The size of the grains in the pebbles and in matrix, as well as the presence of plagioclas show that the conglomerate has not been formed by denudation of the subjacent sandstone. These grains however may originate, from a freshly denudated gneiss, and consequently there must have been a gneissic coast or gneissic rocks in the neighbourhood of Hunneberg, probably to the west or south of the mountain.

Probably the conglomerate has been formed in the following way. Under influence of the deposition of the pyrite and phosphorite the sand on the seabottom has begun hardening, and this hardening has taken place from several centres. Some time before the different more or less solid pebbles have grown together, a strong movement in the water must have set in, by which the bottom layers with their more or less solid pebbles of cemented quartz grains have been tilted and rolled and have in this way got their lenticular shape. At the same time gravels from the shore, with the feldspar and the big quartz grains have been washed out into the sea. The conglomerate therefore gives no basis for supposing that at the time of forming of the upper sandstoneconglomerate in Westergötland a uplift have taken place, and FREBOLDS opinion (2) that Westergötland in cambrian time has been an island in a sea which extended far to the east of the scandinavian peninsula, is quite wrong. The cambrian sedimentary rocks in Westergötland have undoubtedly been deposited during a steady, if slowly progressing sinking into a bassin stretching no farther eastward than somewhere east of Billingen-Falbygden, quite in accordance with TROEDSSONS opinion (8) that the cambrian sedimentary rocks of Nerike and Östergötland have been deposited in bassin extending no farther in western direction than Vettern and Kilsbergen.

Forklaring til Tavle VI.

- Fig. 1. Den kambriske Sandstens øvre Konglomerat, med de store Kvartskorn baade i Knoldene og i Grundmassen. Byklef Hunneberg. Pr. 4. 5×.
- Fig. 2. Grænsen mellem Knoldene og Grundmassen i Konglomeratet. Byklef, Hunneberg. Pr. 10. 9×.
- Fig. 3. Plagioklaskorn i Konglomeratet ved Byklef. Pr. 35. Nicol+.
- Fig. 4. Konglomeratbolle af Fosforitsandsten. Øfverdalen. Hunneberg. Pr. 34. 1. Nicol. 26×.
- Fig. 5. Slamstenen over Konglomeratet ved Byklef. Hunneberg. Pr. 16. 6×.
- Fig. 6. Plagioklaskorn i Slamstenen over Konglomeratet ved Byklef. Pr. 50. Nicol+. 60×.

