

Ms. mottatt 4. des. 1944.

## OM DEN KJEMISKE SAMMENSETNING AV TRONDHEIMSFELTETS KALKSTENER

AV

C. W. CARSTENS

Kalkstensbenker optrer i samtlige 3 formasjonsgrupper i Trondheimsfeltet. Men i praktisk-økonomisk henseende er Bymarkgruppens kalkstener de viktigste.

Trondheimsfeltets kalkstener har i lang tid hatt ord for å være av særlig god kvalitet. Man har således fra Trøndelag flere eksempler på skipslaster, som gjennemsnittlig har holdt omkring 99 %  $\text{CaCO}_3$ . Forholdet er imidlertid i virkeligheten at en flerhet av Trondheimsfeltets kalkstener gjennemgående holder en merkbar gehalt av  $\text{MgCO}_3$ , således i adskillige tilfelle optil 5 à 6 %. Dette gjelder spesielt Bymarkgruppens kalkstener.

Allerede Th. Kjerulf har (1882) vært opmerksom på at en del av Trondheimsfeltets kalkstener fører en forholdsvis betydelig gehalt  $\text{MgCO}_3$  [1]. Og J. H. L. Vogt skriver i »Norsk marmor«, som utkom i 1897: »Videre synes de trondhjemske kalstene, at dømme efter de i det følgende sammenstillede analyser, gjennemsnitlig at holde lidt mere magnesia, end tilfældet er i Kristianiafeltet« [2].

Enn videre har Carl Bugge i sitt arbeide »Kalksten og marmor i Romsdals amt«, som utkom i 1905, omtalt de trondhjemske kalksteners sammensetning. »Ligesom de nordlandske kalkstene«, skriver Bugge i dette arbeide, »viser også de trondhjemske en mindre konstant sammensetning end de romsdalske. Gehalterne af jernoxyd og lerjord samt af uopløst viser gjennemgaaende lidt høiere værdier end hos romsdalskalkstenene, og det samme er i fremtrædende grad tilfældet med magnesiagehalterne.« [3]. Både Vogt og Bugges uttalelser er imidlertid utelukkende basert på Kjerulfs analyser fra 1882.

Nærværende forfatter har i flere år arbeidet med undersøkelse av en rekke av Trondheimsfeltets kalkstener. Fra disse undersøkelser foreligger i alt over 300 analyser, som er utført på de kjemiske laboratorier i flere forskjellige av våre industrielle bedrifter. Da samtlige

undersøkelser har hatt praktisk-økonomiske formål, kan det av de funne resultater kun anføres data av rent generell geologisk interesse.

En av de største og kvalitativt beste kalkstensbenker i Trondheimsfeltet er den kalkstensbenk som strekker sig fra Hylla i Røra herred med NNW-lig strøkretning over Stenstads og Ystads grunn til Kverkilåsen i Inderøy herred. Denne benk tilhører stratigrafisk Bymarkgruppen og har en lengde av flere kilometer. Drift har hittil kun vært igangsatt på et enkelt sted, nemlig i den sydlige ende på Nicolay Buchs eiendom, hvor det umiddelbart nedenfor dagbruddet også finnes en kalkovn.

Gjennemsnittssammensetningen over store deler av denne benk, basert på utskutte prøver, er:

$$\begin{array}{r} \text{omkring } 93,00 \% \text{ CaCO}_3 \\ \text{» } \quad \quad \quad \underline{\text{4,00 \% MgCO}_3} \\ \text{omkring } 97,00 \% \text{ totalkarbonat.} \end{array}$$

Så vel  $\text{CaCO}_3$ -gehalten som  $\text{MgCO}_3$ -gehalten varierer i alminnelighet i de enkelte prøver opover og nedover et par prosent, *totalkarbonatgehalten forblir imidlertid alltid tilnærmet konstant*. Den høieste observerte  $\text{MgCO}_3$ -gehalt er ca. 13,00 %, den laveste er ca. 1,00 %.

Nær kalkstensbenkens heng og ligg optrer i mange tilfelle mere urene kalkstenspartier (lag) med forholdsvis høi gehalt av uopløst (fra 4 % og opover). Gjennemgående er i disse partier forholdet  $\frac{\text{MgCO}_3}{\text{CaCO}_3}$  større enn i de helt rene kalkstenspartier.

Den kalkstensbenk, som med NNE-lig strøkretning stryker fra Strømmen (Inderøy) og videre over Røssetåsen langs Borgenvjordens vestside, representerer antagelig en forkastet fortsettelse av den forannevnte kalkstensbenk (Hylla—Kverkilåsen). Også denne benk tilhører således stratigrafisk Bymarkgruppen.

På den sydligste del av denne benk (Strømmenkalkstenen) har det tidligere funnet sted en ganske betydelig kalkstensdrift i forbindelse med kalkbrenning. Men i den senere tid har driften vært helt nedlagt. Kvaliteten har i denne del av benken gjennemgående vært meget god (høi  $\text{CaCO}_3$ -gehalt, lav  $\text{MgCO}_3$ -gehalt).

Lenger nord er imidlertid benken ikke av helt ensartet kvalitet. Lagvis har kalkstenen her en tydelig utviklet skifrig struktur med

forholdsvis sterkt tilblanding av skifermateriale (av mektighet op til 10 m). Størsteparten av benken viser imidlertid en masseformet struktur uten antydning til skifrigåhet og uten innleiringer av fremmet materiale. Mens den skifrigåe varietet av grålig farve tydelig tilkjenner seg som sten av sekunda kvalitet, fremtrer den masseformede kalksten av hvit farve som sten av utvilsom prima kvalitet. Dette forhold fremgår også av analysene.

Gjennemsnittssammensetningen av kalksten av prima kvalitet (den masseformede kalksten), basert på utskutte prøver, er i dette parti:

$$\begin{array}{r} \text{omkring } 97,50 \% \text{ CaCO}_3 \\ \text{» } \quad \quad \quad 1,00 \% \text{ MgCO}_3 \\ \hline \text{omkring } 98,50 \% \text{ totalkarbonat.} \end{array}$$

Og gjennemsnittssammensetningen av kalksten av sekunda kvalitet (den skifrigåe varietet) er:

$$\begin{array}{r} \text{omkring } 89,00 \% \text{ CaCO}_3 \\ \text{» } \quad \quad \quad 6,50 \% \text{ MgCO}_3 \\ \hline \text{omkring } 95,50 \% \text{ totalkarbonat.} \end{array}$$

Da gehalten av  $\text{MgCO}_3$  i denne kalkstensbenk for den helt overveiende del er knyttet til den skifrigåe varietet, synes  $\text{MgCO}_3$ -gehalten å være betinget av inngang av skifermateriale.  $\text{MgCO}_3$ -gehalten må med andre ord være et for den skifrigåe varietet primært karaktertrekk.

Mens de kalkstensbenker, som er innleiret i Bymarkgruppens grønstenslavaer, tilsynelatende har en litt vekslende  $\text{MgCO}_3$ -gehalt (dog sjeldent særlig høi), synes de kalkstensbenker, som er innleiret i skiferbergarter, fortrinnsvis tilhørende Hovinggruppen, å ha en meget lav  $\text{MgCO}_3$ -gehalt. Dette gjelder således så vel Frosta kalkstensbenk på Frosta som Lund kalkstensbenk ved Steinkjer.

Frosta kalkstensbenk ligger ca. 1 km nord for Holmberget på Frosta. Forekomsten stryker fra sjøen i E-lig retning, fallet veksler i alminnelighet mellom  $35^\circ$  og  $45^\circ$  N-lig. Sidestenen er lergrimmer-skifer.

Gjennemsnittssammensetningen over en del av denne benk er:

$$\begin{array}{r} \text{omkring } 93,00 \% \text{ CaCO}_3 \\ \text{» } \quad \quad \quad 0,15 \% \text{ MgCO}_3. \end{array}$$

Når Frosta kalkstensbenk med sin gunstige beliggenhet hittil er blitt liggende intakt, unyttet av industrien, skyldes dette utvilsomt den omstendighet at benken er gjennemsatt av en rekke mere og mindre mektige skiferlag. Da kalkstenen motstår erosjonen langt bedre enn skiferen, blir følgen at kalkstensbenken danner en skarp markert åsrygg i det omgivende skiferlandskap. Og de i benken innleirede skiferlag danner i mange tilfelle mindre sokker og slukter med innbyrdes parallel strøkretning.

Lund kalkstensforekomst ligger i Egge herred, ca. 4 km fra Stein-kjer. Forekomsten stryker fra sjøen i ENE-lig retning umiddelbart nordenfor Lund og Gjevran gårder, fallet er gjennemgående omkring  $50^{\circ}$  N-lig. Sidestenen er lergrimmerskifer.

Gjennemsnittssammensetningen over en del av denne kalkstensbenk er:

$$\begin{aligned} \text{omkring } & 94,5 \% \text{ CaCO}_3 \\ \gg & \quad 0,5 \% \text{ MgCO}_3 \end{aligned}$$

Lund kalkstensbenk er — som Frosta kalkstensbenk — gjennemsatt av en del mene og mindre mektige skiferlag og urene kalkstenslag. Gehalten av  $\text{MgCO}_3$  er i begge forekomster påfallende lav.

Gjennemgående fører de kalkstensvarieteter som har de høieste  $\text{CaCO}_3$ -gehalter, også de laveste  $\text{MgCO}_3$ -gehalter. Noen proporsjonalitet er imidlertid ikke til stede. Mergelskifrene fører tilsynelatende relativt høie gehalter av  $\text{MgCO}_3$ . Således viser en mergelskifer fra Lund kalkstensbenk 86 % uopløst, 2,50 %  $\text{CaCO}_3$  og helt op i 4 %  $\text{MgCO}_3$ . Forholdet  $\frac{\text{MgCO}_3}{\text{CaCO}_3}$  er derfor utvilsomt også her — som i Hylla — Kverkilåsen kalkstensbenk — større i de urene kalkstens-partier, resp. mergelskifre, enn i de helt rene kalkstenspartier.

Analyser har vist at det gjennemgående ingen vesentlig forskjell er på de prøver som er utskutt i 40 cm dyp, og på stuffprøver utslått med hammer på tilsvarende sted i dagen. I de fleste tilfelle har endog stuffprøvene, når disse samtidig er blitt analysert, vist de høieste  $\text{CaCO}_3$ -gehalter. Dette forhold, som er av stor betydning for prøvetakingen av kalkstensforekomster, viser således at det i alminnelighet ikke finner sted noen forandring av kalkstenens kjemiske sammensetning umiddelbart under dagoverflaten.

Da samtlige hittil utførte undersøkelser viser at gehalten<sup>1</sup> av  $MgCO_3$  gjennemgående er forholdsvis størst i de urene kalkstensbånd, resp. mergelskiferlag, som finnes innleiret i kalkstensbenkene, synes det å være berettiget å anta at  $MgCO_3$ -gehalten i våre kalkstensbenker er av primær karakter. Det beste eksempel herpå avgir kalkstensbenken nordenfor Strømmen (Inderøy), hvor  $MgCO_3$ -gehalten for den helt overveiende del kun er knyttet til de i denne kalkstensbenk innleirede (og karakteristisk utviklede) mergelskiferlag.

- [1]. Kjerulf, Th.: Merakerprofilet, Det kgl. norske Videnskabers Selskabs Skrifter, 1882.
  - [2]. Vogt, J. H. L.: Norsk marmor, Norges geologiske Undersøgelse, nr. 22, 1897, side 24.
  - [3]. Bugge, Carl: Kalksten og marmor i Romsdals amt, Norges geologiske Undersøgelse, nr. 43, 1905, side 14.
- 
-