

Om forvitring av kalifeltspat under norske klimatforhold.

Av V. M. GOLDSCHMIDT.

I almindelighet antas der, at kalifeltspat er et mineral, som let og fuldstændig destrueres ved forvitring. Forvitringen under europæiske klimatforhold skulde efter den almindelige opfatning foregaa efter følgende skema:



det vil si under dannelse av kaolin, eller kaolinagtige kolloidsubstanser. Under tropiske klimatforhold dannes der ved forvitringen derimot ikke kaolin, men mere eller mindre rent aluminiumhydroxyd.

Der kan ikke være tvil om, at kalifeltspatens forvitring til kaolin spiller en vigtig rolle i Mellemeuropa og Sydeuropa. Derimot er det mere tvilsomt, om den samme forvitningsproces er av lignende betydning i de nordeuropæiske land.

Man maa for det første ta i betragtning, at forvitringen har virket i relativ liten tid i de land, som sidst har været dækket av istidens storbræ. For den skandinaviske halvø maa vi regne med, at der kun har forløpet 10—20 000 aar siden de forvitningsprocesser har begyndt, som har ført til dannelsen av nutidens jordbund.

For det andet maa man erindre, at ogsaa gjennemsnittstemperaturen i dette tidsrum sikkerlig har ligget noget lavere end samtidig i sydligere dele av Europa.

Man maa derfor vente, at feltspatens kaolinforvitring ikke gjør sig saa sterkt gjældende i jordbundens sammensætning som længere sydpaa. Erfaringen synes at stadfæste denne antagelse. Enhver geolog vil kunne bekræfte, at norske eller svenske kalifeltspatbergarter ikke tilnærmelsesvis har undergaaet en saa sterk

overflateforvitring under kaolisering av feltspaten, som f. eks. tilsvarende bergarter i Sydtyskland. Som regel er forvittringskorpen paa overflaten av f. eks. norske granitbergarter kun faa millimeter tyk, oftest er feltspaterne endogsaa helt uforvitret helt op til den gamle isskurede overflate¹.

Undertiden iagttar man i de skandinaviske land feltspatens omdannelse i overflaten til en opsmuldrende hvit substans, som gjerne antas for at være kaolin. Men som O. TAMM² har paavist, er dette omdannelsesprodukt ikke, eller ikke altid, kaolin. Hans analyse av et saadant forvittringsprodukt viser meget nær feltspatens egen sammensætning; der synes saaledes at foreligge en mekanisk opsmuldring heller end en kemisk omdannelse. Ogsaa i et tidligere arbeide³ har TAMM vist, at kalifeltspat langt bedre end biotit motstaar forvitringen.

Ogsaa B. FROSTERUS⁴ i Finland har undersøkt den forvitring, som granitiske bergarter undergaar, naar de er i berøring med raahumusjordarter. Han finder ved mikroskopiske og kemiske undersøkelser, at granitens kalifeltspat forblir uangrepet, mens apatiten, limonit og en del av plagioklasen er bortført. Biotiten viser blekning, og jeg anser det for sandsynlig, at den har avgit en del av kaliindholdet.

Der er saaledes ikke tale om dyppaaende forvitring av kalifeltspat i den faste berggrund, og kalifeltspaten i fast fjeld kan saaledes ikke ha levert nævneværdige bidrag av kali til vegetationen, ihvertfald er dens betydning meget mindre end i sydligere land.

¹ Lokale forvittringsfænomener hos feltspatbergarter, f. eks. i trakterne omkring Sandefjord er muligens av præglacial alder, de findes imidlertid kun lokalt og kan ikke være av generel betydning for dannelsen av norsk jordbund.

² O. TAMM, Marktudier i det nordsvenska barrskogsområdet, p. 117, Stockholm 1920. TAMM undersøkte feltspat, som har været angrepet ved raahumusforvitring, og er blit omdannet til en hvit pulveragtig substans.

³ O. TAMM, Beiträge zur Kenntnis der Verwitterung in Podsolböden aus dem mittleren Norrland, Bull. Geol. Inst. Uppsala, XIII, 1915—16 p. 183.

⁴ B. FROSTERUS, Zur Frage nach der Einteilung der Böden in Nordwest-Europas Moränengebieten, V., p. 111—113, Geol. Komm. Finland, Geotekn. Medd. N. 14, 1914.

Hvordan forholder det sig nu med kalifeltspaten og dens omdannelsesprodukter i de senglaciale og postglaciale løse avleiringer?

Man vet, at isens og iselvenes erosion har virket kraftig ogsaa paa feltspatførende bergarter. Bergarternes mineralbestanddele, ogsaa feltspaten, er ved mekanisk paavirkning opknust til grus, sand og slam, som siden delvis igjen er bundfældt i form av kvartære avleiringer av løsmateriale.

Nu vet vi fra eksperimentelle undersøkelser¹, at kalifeltspat undergaar en kemisk omdannelse til kaolinlignende kolloidale substanser, dersom den knuses i nærvær av vand. Det er derfor paa forhaand ikke usandsynlig, at idetmindste en del av feltspaten i sand- og lermaterialet er blit omdannet til kaolin under den kvartære erosion og sedimentation, og at en tilsvarende mængde kali derved er frigjort. Den almindelige kemiske erfaring gjør det imidlertid sandsynlig, at denne hydrolytiske spaltning av feltspaten foregaar langsommere ved lave temperaturer end ved høiere, og da der her er tale om reaktionstemperaturer meget nær vandets frysepunkt, er det neppe rimelig, at omdannelsen har foregaat i særlig stor utstrækning.

En eksakt besvarelse om feltspatens eventuelle kaolinforvitring i de løse avleiringer, som er dannet i istidens senere avsnit kan vi faa ved en direkte undersøkelse av leravleiringerne. Vi kan forutsætte at kaolindannelsen maa være lengst fremskredet i det fineste slam, som er avsatt i form av lere.

Nu viser analyser av norsk lere, at norske lermaterialer gjennemgaaende indeholder mindre av kaolinagtige substanser, end lere fra sydligere land. Norsk lere bestaar sikkert overveiende av fine kvartskorn, feltspatkorn og glimmermineraller, med en underordnet tilblending av et »lerkolloid« (kfr. s. 18—21). Dette yttres sig ogsaa i teknisk henseende, idet norsk lere som bekjendt er litet ildfast paa grund av det høie feltspatindhold.

¹ Der kan specielt henvises til de undersøkelser, som er utført av A. DAUBRÉE, 1879, CUSHMAN, 1905—8, W. FUNK 1909. Angaaende litteraturfortegnelse henvises til O. TAMMS ovennævnte arbeider.

Man kan saa at si kalde de typiske norske leravleiringer for »umodent lere«, idet lerslammets feltspatindhold ikke har faat anledning eller tid til at omsættes fuldstændig til kaolin.

En typisk analyse av norsk lere kan illustrere dette:

Lere, Sarpsborg, analysert av L. THOMASSEN.

SiO ₂	56,22
TiO ₂	0,93
Al ₂ O ₃	18,27
Fe ₂ O ₃	3,07
FeO	4,19
MnO	0,12
CaO	1,25
MgO	2,95
K ₂ O	4,58
Na ₂ O	1,55
P ₂ O ₅	0,22
S	0,18
H ₂ O 20—110°	1,72
H ₂ O + 110°	3,88
Glødetap (CO ₂ og org. stof)	0,94

Sum 100,07

Analysen viser, bl. a. ved det lave indhold av vand, at kaolin ikke kan være det herskende lerjordmineral i denne lerprøve.

Helt tilsvarende erfaringer er gjort ved kemisk og mekanisk analyse av leravleiringer i Finland. Jeg kan her henise til talrike undersøkelser, som er offentliggjort av B. FROSTERUS.

Ogsaa for svenske leravsætninger synes det samme at gjælde. Saaledes har O. TAMM (l. c.) utført en række analyser av svenske lerer, som med hensyn til kaolinagtige bestanddele synes at staa ret nær Sarpsborg-leren.

TAMM antar forøvrig, at ^{kaolin}indholdet i svensk lere skriver sig fra omdannelse av kalifeltspat, mens jeg anser det for mere sandsynlig, at det er dannet av plagioklas og av glimmer-mineraler.

Eftersom kalifeltspaten for en meget stor del findes uforandret i lerslammet, kan den heller ikke ha avgit alt kali i opløselig form, som hurtig kan tilgodegjøres av planterne.

Vi føres derved atter til den konklusion, at kalifeltspaten under de geologiske og klimatiske forhold, som har været bestemmende for dannelsen av løsmaterialet i Norge, neppe har været av saa stor betydning for jordbundens letopløselige kaliindhold som feltspaten i sydligere land.