

Om mængden av kalifeltspat, biotit og muskovit i norske bergarter.

Av V. M. GOLDSCHMIDT.

Den gjennemsnitlige kalimængde i den faste jordskorpe, litosfæren, kan som ovenfor nævnt anslaaes til ca. 3 vevtsprocenter.

I primære, uforandrede eruptivbergarter, er utvilsomt størstedelen herav bundet i form av kalifeltspat, kun en mindre del som biotit, en endnu mindre del som muskovit. CLARKE (l. c. p. 31 og 419) anslaar den gjennemsnitlige mængde av biotit i eruptivbergarterne til 3,8 0/0; efter hans beregningsmaate skulde ca. 12 0/0 av kalimængden være bundet i biotit, resten overveiende i form av kalifeltspat, i mindre utstrækning ogsaa i muskovit, leucit og nefelin.

Forsøker man at gjennemføre en beregning av mængdeforholdet mellem de enkelte kalimineraler i norske bergarter, saa kommer man til et helt andet resultat, fordi Norges fjeldgrund for en meget væsentlig del ikke bestaar av uforandrede primære eruptivbergarter, men helt overveiende av bergarter, som har undergaat en senere omdannelse, en metamorfose.

Bergarternes metamorfose bestaar som regel i en omdannelse ved temperaturer, som ligger væsentlig lavere end de primære eruptivbergarters størkningstemperatur, en omdannelse, som pleier at være ledsaget av en mere eller mindre vidtgaaende hydratisering av primære vandfri mineraler. Metamorfosen fører derfor i de allerfleste tilfælde til nydannelse av glimmermineraler (biotit og muskovit) paa bekostning av kalifeltspat.

Man maa derfor vente at finde en betydelig begunstiging av glimmermineralerne paa bekostning av feltspat i saadanne omraader, hvor metamorfe bergarter optræder i større mængde.

Og netop i Norge indtar metamorfe bergarter en saa stor andel av det totale areal, som neppe i noget andet land. Ogsaa

blandt de uforandrede, primære, eruptivbergarter er der et forholdsvis stort antal forholdsvis biotit-rike typer.

Man kan forsøke at gjennomføre en beregning av den gjennomsnittlige mengde av de enkelte kalimineraler i norsk berggrund paa følgende grundlag.

Stort set kan man regne med, at følgende tre bergartgrupper indtar størstedelen av Norges areal:

Granit (heri iberegnet syeniter og kvartsdioritiske typer, spesielt ogsaa trondhjemit).

Grundfjeldets gneis og glimmerskifer.

Kambrosilurisk glimmerskifer og fyllit.

Som en første tilnærming kan man regne med, at disse tre bergarttyper hver dækker en fjerdedel av det totale areal¹; den resterende fjerdedel dækkes væsentlig av kvartsiter, sandstener, sparagmiter, umetamorf lerskifer samt gabbroide bergarter.

Rent skjønsmæssig kan vi forutsætte følgende talstørrelser for mængden av glimmermineraller i disse bergartgrupper.

Man kan regne med at norske granitiske² bergarttyper i gjennomsnit indeholder ca. 6 0/0 biotit og ca. 1 0/0 muskovit.

Grundfjeldets gneisbergarter og glimmerskifer tør i gjennomsnit indeholde 15 0/0 biotit og 3 0/0 muskovit³.

Norske glimmerskifer og fylliter av kambrosilurisk alder indeholder gjennomsnittlig vel mindst 17 0/0 biotit og mindst 17 0/0 muskovit³.

For de resterende bergarttyper maa man ogsaa anta en viss liten gjennomsnittsmengde av glimmermineraller, kanskje 2 0/0 biotit og 2 0/0 muskovit⁴.

Et generalmiddel gir under disse forutsætninger følgende tal for mængden av glimmermineraller i norsk fjeldgrund:

Muskovit ca. 5 0/0.

Biotit ca. 10 0/0.

¹ Arealutmaalinger paa geologiske karter fører tilnærmeelsesvis til dette arealforhold.

² Denne gruppe omfatter de sure og mellemsure dypergarter baade inden grundfjeldet og av yngre alder.

³ Angaaende motivering av disse tal se nedenfor.

⁴ Dette er dog kanskje for lavt regnet.

Herav kan vi beregne mængden av kalifeltspat, under for-
utsætning av, at norske bergarter i gjennemsnit indeholder
samme totalkalimængde, som den der antages for jordskorpen i
middelværdi, nemlig 3 0/0¹.

Anslaar vi den midlere kalimængde i norske glimmermine-
raler til 9 0/0, saa finder vi, at 1,4 0/0 kali er bundet i glimmer,
og at ca. 1,6 0/0 kali maa være bundet i feltspat.

Beregnet som teoretisk ren kalifeltspat vil dette gi ca. 10 0/0
kalifeltspat, regner vi derimot med den urene kalifeltspat, saa-
ledes som den fortrinsvis forekommer som bergartbestanddel,
med et kaliindhold av ca. 10—11 0/0, saa føres vi til en felt-
spatmængde av ca. 15 0/0.

Under de ovenfor gjorte forudsætninger skulde mængden
av de enkelte kalimineraler i norsk berggrund være:

Muskovit ca. 5 0/0.

Biotit ca. 10 0/0.

Kalifeltspat ca. 15 0/0.

Mængden av nefelin kan negligeres helt ved en saadan
beregning, da den kalimængde i norsk berggrund, som er bundet
i dette mineral, kun kan utgjøre smaa brøkdeler av en procent,
dersom et middeltal beregnes for hele landet.

Ved beregningen er der ikke tat hensyn til de ganske
smaa mængder kali, som indgaar i plagioklas, amfibol etc., da
disse mængder er uten nævneværdig betydning for total-
resultatet. Det accessoriske kaliindhold i amfibol og plagioklas
frigjøres utvilsomt lettere end kalifeltspatens kali.

Ved beregningen av de enkelte kalimineralers gjennemsnit-
lige mængde er der for kambrosiluriske glimmerskifre + fylliter
antat 17 0/0 muskovit og 17 0/0 biotit. Disse tal trænger en
nærmere begrundelse.

Det gjennomsnittlige kaliindhold i disse bergarter er antat
lik ca. 3 0/0 K₂O. Dette er en forsiktig vurdering. Det gjen-
nomsnittlige kaliindhold, som er fundet ved kemiske analyser av

¹ Det er ikke utelukket, at en indgaaende undersøkelse over norske
bergarters sammensætning vil vise et noget høiere kaliindhold end de
3 0/0 som svarer til jordskorpens middelsammensætning, dog sikkert
ikke over 4 0/0, nærmest kanskje 3—3,5 0/0. Mængdeforholdet mellem
glimmerminerale og kalifeltspat vil dog ikke modificeres avgjørende.

137 prøver av fylliter og glimmerskifre fra det sydlige Norge¹ utgjør 3,74 0/0.

Kalifeltspat mangler praktisk talt fullstendig i disse skifre (gjennomsnittlig høist 1—2 0/0). Kaliindholdet er i en del av disse skifre utelukkende bundet i form av muskovit (især som den finskjællede muskovitvarietet, som kaldes sericit), i en anden del av disse skifre baade i form av biotit og muskovit. I de sidstnævnte skifre er biotitmængden som regel større end muskovitmængden. Tar man gjennemsnittet av begge skifer-varieteter under hensyntagen til deres areal, saa tør et mængdeforhold 1 muskovit : 1 biotit ikke være langt fra det rigtige tal.

Tallene for glimmerindholdet i grundfjeldets gneis og glimmerskifer grunder sig paa følgende overveielse. Man kan gaa ut fra, at den gjennomsnittlige mængde av biotit og muskovit i disse bergarter er væsentlig større end i de sure og mellemsure eruptiver, men paa den anden side avgjort lavere end i de kambrosiluriske skifre. Muskoviten spiller her en betydelig mindre rolle end i de yngre metamorfe skifre. De valgte tal skulde omtrent tilsvare en glimmerrik gneis, som staar midt imellem glimmerfattige gneiser og egentlige glimmerskifre.

De tal, som jeg er kommet til for norsk fjeldgrund i sin helhet:

5 0/0 muskovit, 10 0/0 biotit, 15 0/0 kalifeltspat,

tør tilnærmeelsesvis gjengi den gjennomsnittlige mængde av de tre kalimineraler i norske bergarter.

Efter dette skulde mængden av glimmermineraler omtrent være like stor som mængden av kalifeltspat.

Dersom kaliindholdet i glimmermineraler er like let tilgjengelig for planterne som kaliindholdet i feltspat, skulde derfor glimmermineraler være av like saa stor betydning som feltspat for jordbundens tilgjengelige kaliindhold i Norge. Som der imidlertid skal vises i de følgende avsnit, er glimmernes kaliindhold lettere tilgjengelig end feltspatens kali, og man føres derved til den uimotsigelige konklusjon, at glimmermineralerne maa være av større betydning end feltspaten for kaliindholdet i norsk jordbund.

¹ Prøverne omfatter kambrosiluriske fylliter og glimmerskifre fra området Stavanger—Trondhjem. Analyserne og de mikroskopiske undersøkelser er utført for mit arbeide over den regionale metamorfose.

Vi maa ogsaa lægge merke til, at der findes betydelige omraader i Norge, hvor glimmermineralernes andel sammenlignet med feltspatens, er endnu meget større. Store arealer, som er dækket av fyllit og glimmerskifer, indeholder næsten ikke kalifeltspat som bestanddel av fjeldgrunden. I saadanne omraader, som f. eks. Guldalen ovenfor Støren, størstedelen av Selbu og Vestlandets fyllitomraader kan vi regne med, at fjeldgrunden indeholder ca. 30—50 0/0 glimmermineraler, men kun 0—2 0/0 kalifeltspat.

Paa vedføjede kartskisse har jeg forsøkt at gi en første oversigt over de enkelte kalimineralers utbredelse i Norges fjeldgrund.

Paa kartet er der utskilt fem forskjellige typer av fjeldgrunden.

For det første de bergarter, i hvilke kalifeltspat dominerer over glimmermineraler, som f. eks. graniter og sparagmiter.

For det andet viser kartet de bergarter, hvis kaliindhold er omtrent likelig fordelt mellem kalifeltspat og glimmermineraler. Herhen tør de fleste grundfjeldsgneiser høre, endvidere en del gabbroide bergarter. Under samme betegnelse (sorte prikker) er der dog sikkert ogsaa medtat adskillige bergarter, hvori biotit er tilstede i større mængde end kalifeltspat, da vi endnu mangler detaljerte opplysninger om saadanne bergarters utbredelse i grundfjeldet.

For det tredje er der anvendt en særskilt betegnelse (horizontal strekning) for saadanne bergarter, i hvilke muskovit (sericit) er det dominerende kalimineral. Herhen hører en betydelig del av fylliterne, spesielt i det sydlige Norge.

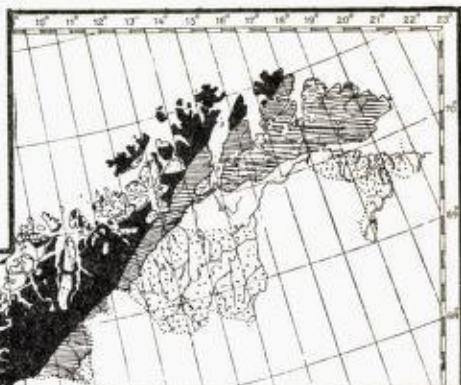
Endvidere er de bergarter utskilt, i hvilke biotit (ved siden av noget mindre muskovit) er det herskende kalimineral. Herhen hører fremforalt de store omraader av glimmerskifer og biotitfyllit, som strækker sig fra Stavangertrakten nordover helt til Finmarken. Under samme betegnelse (helt sort) er ogsaa medtat endel bergarter av eruptiv oprindelse, i hvilke biotit dominerer over kalifeltspat.

Endelig er de umetamorfe lerskifre, hvis kaliindhold overveiende er bundet i form av »lerkolloid« avsat med en særskilt betegnelse (vertikal strekning).

versigtskart over utbredelsen av de forskjellige kalimineraler i norsk fjeldgrund.

Av V. M. GOLDSCHMIDT.

0 100 200 300 400 500 km.



- 

Biotit dominerende ved siden av noget mindre muskovit og meget litet kalifeltspat.
- 

Muskovit (Sericit) dominerende, meget litet kalifeltspat.
- 

Kaliholdig lerkolloid i lerskifer.
- 

Kalifeltspat dominerende.
- 

Kalifeltspat og biotit.

N Nefelin.

De nefelinrike omraader vest for Laugendalen samt Fensfeltet er betegnet med N.

Selvfolgelig er kartskissen, som et første forsøk, endnu ufuldkommen, men i store træk vil den dog gi en korrekt oversigt over kalimineralernes utbredelse i norsk berggrund.

Hvordan er nu jordbundens indhold av tilgjængelig kali betinget av undergrundens mineralsammensætning?

Dersom jordbunden overalt simpelthen var dannet ved forvitring av undergrundens bergarter, vilde relationen være meget enkel; det kali, som i opløselig form findes i jordbunden, maatte skrive sig fra forvitringen av kalimineraler i den underliggende eller ihvertfald nær tilgrænsende fjeldgrund. Forholdene er imidlertid som regel ikke saa gjennemsigtige og enkle her i Norge. Kun paa forholdsvis faa steder i Norge er jordbunden dannet direkte av underlagets fjeldgrund, som saakaldte »primitivjordarter»¹.

Paa de fleste steder er jordbunden dannet paa bekostning av løsmateriale, som i senglacial og postglacial tid er transportert til stedet enten ved istransport eller opslæmmet i vand.

Jordbundens bestanddele skriver sig i saa tilfælde ikke fra den umiddelbart underliggende fjeldgrund, men fra andre, som oftest ikke altfor fjerne fjeldgrundsomraader.

Kjender vi retningen for materialets transport, kan vi i store træk avgjøre, hvorfra jordbundens bestanddele oprindelig er kommet. Under erosionen, transporten og avleiringen kan det transporterte materiale undergaa betydelige kemiske forandringer, saaledes at de oprindelige mineraler helt eller delvis erstattes av omdannelsesprodukter. Sammensætningen av den primære fjeldgrund, som materialet kommer fra, vil i saa tilfælde kun indirekte gjøre sig gjældende i jordbunden. Ved drøftelser over fjeldgrundens indflydelse paa jordbundens sammensætning maa man selvfolgelig være opmerksom herpaa.

¹ Se herom f. eks. BJØRLYKKES oversigt over norsk jordbundsforskning: *Über frühere und gegenwärtige Bodenuntersuchungen in Norwegen, Internationale Mitteilungen für Bodenkunde*, 1915. Sammenlign ogsaa de hittil utkomne jordbundsbeskrivelser, utgit av Det kgl. selskap for Norges vels jordbruksutvalg.

Hvor man har primitivjordarter, som er dannet av glimmerrike, og ganske specielt biotitrike bergarter, bør man vente, at planternes kalibehov er dækket mere rikelig, end i primitivjordarter som er dannet paa bekostning av glimmerfattige kalifeltspatbergarter.

Kvartært løsmateriale, som direkte eller indirekte er dannet væsentlig paa bekostning av glimmerrike bergarter, fattige paa kalifeltspat, finder vi f. eks. i Trøndelagen.

Man kan trygt si, at kvotienten glimmerminerale: kalifeltspat i fjeldgrunden er større i Norge end i noget andet europæisk land. Aarsaken hertil er den omstændighet, at den norske fjeldgrund for en helt overveiende del er bygget av metamorfe og derfor glimmerrike bergarter. Det er rimelig at anta, at denne rigdom paa glimmerminerale paa en eller anden maate maa gi sig tilkjende ikke bare i fjeldgrundens, men ogsaa i jordbundens sammensætning.