

Hvad skal bjergarterne hedde?

HENNING SØRENSEN



Sørensen, H.: Hvad skal bjergarterne hedde? *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1980*, side 39–46, København, 25. januar 1981.

The paper reviews the recommendations of the IUGS Subcommittee on the Systematics of Igneous Rocks with regard to the classification and nomenclature of plutonic and volcanic rocks.

H. Sørensen, Institut for Petrologi, Øster Voldgade 10, DK-1350 København K. 3. oktober 1980.

Man kunne på forhånd forvente, at så almindelige bjergartsnavne som granit, syenit og gabbro er nogenlunde entydige begreber, altså at man gennem generationer af geologers brug af begreberne er nået frem til en alment accepteret anvendelse. Sådan er det imidlertid ikke gået.

Petrologien som videnskab udvikledes i slutningen af forrige århundrede og begyndelsen af dette omkring nogle markante lærestole, først og fremmest i Tyskland, England, Frankrig, Rusland og USA. De derved opståede »skoler« havde selvstændige petrografiske systemer. Forskellige skoler kunne ovenikøbet anvende samme bjergartsnavn for helt forskellige bjergarter. Læseren af en petrologisk afhandling må derfor for at forstå anvendelsen af et bjergartsnavn finde ud af, hvilken skole forfatteren følger – eller hvad gør sagerne endnu mere uoverskuelige – hvilken blanding af skoler og evt. egne ideer.

Denne situation er selvfølgelig upraktisk og der er da også gjort en del forsøg på at opstille entydige klassifikationssystemer. Indtil ca. 1970 har intet sådant system vundet international anerkendelse.

Professor Albert Streckeisen fra Bern forsøgte i midten af 60'erne på grundlag af en spørgeskemaundersøgelse at skabe et nomenklatursystem for magmabjergarterne i forbindelse med en planlagt nyudgivelse af Paul Niggli's »Tables of Petrography and Rock Determination«. Resultater af hans undersøgelser blev publiceret i 1967 (Streckeisen, 1967) og vakte så stor opmærksomhed, at Den Internationale Geologiske Union (IUGS) efter den sørgeligt afbrudte geologkongres i Praha i 1968 besluttede at nedsætte en »Subcommission on the Systematics of igneous

Rocks under its Commission on Petrology«. Jeg har været medlem af subkommissionen siden 1969 og medlem af kommissionen i perioden 1972–1980.

Subkommissionen vedtog på geologkongressen i Montreal i 1972 at fremlægge et forslag til nomenklatur for plutoniske bjergarter, dvs. dybbjergarter.

Et forslag vedrørende vulkanske bjergarter, lamprofyrer, carbonatiter og melilitbjergarter blev udsendt i 1978 og et system for pyroclastiske bjergarter er vedtaget i 1980.

Subkommissionen arbejder videre med en række vanskelige spørgsmål, såsom underinddelingen af basaltiske bjergarter, problemerne knyttet til anvendelsen af såvel kemiske analyser som modale analyser, og EDB i bjergartsklassifikationen. En petrologisk navneliste er også under udarbejdelse.

Subkommissionen holdt møder under geologkongressen i Paris i sommeren 1980. Ved denne lejlighed trådte professor Streckeisen, som har været drivkraften i arbejdet, tilbage som formand, han har for snart mange år siden passeret pensionsaldergrænsen i aktiv og fin stil. Han afløses som formand af professor B. Zanettin, Padua.

Forslagene er trykt i en række internationale geologiske tidsskrifter, se referencelisten. Et resumé af forslagene bringes nedenstående. Det skal her understreges, at der nødvendigvis er tale om rekommandationer, den geologiske union har jo ingen magt til at kræve forslagene fulgt. Men da geologer fra alle de dominerende »skoler« har deltaget i udarbejdelsen håber vi meget, at forslagene vil blive fulgt, også her i Danmark. Det er jo

praktisk at alle der taler om diorit, andesit, phonolit, osv. mener det samme med de anvendte begreber.

Klassifikationens grundprincipper

Et hovedsigte er, at systemet skal være praktisk anvendeligt både i felten og i laboratoriet. Bjergartsnavnene skal derfor knyttes til dominerende »bjergartspopulationer«. Grænselinierne mellem de forskellige bjergarter må drages, så de falder i tyndt befolkede områder i de forskellige typer af diagrammer, der anvendes til plotning af bjergarter.

Modale mineralindhold skal anvendes overalt, hvor det er muligt. Ved modal forstås den faktiske mineralsammensætning eller -blanding målt som rumfangsprocenter. I praksis bestemmes mineralernes mængdeforhold i tyndslib, hvorfor mineralindholdet angives som arealprocenter. Disse bestemmes sædvanligvis ved punkttælling, men der er nu udviklet apparatur til hurtig og nøjagtig analyse af arealforhold i f.eks. tyndslib. Principperne vil iøvrigt blive vist ved hjælp af de plutoniske magmabjergarter, som kan inddeles alene ved hjælp af modale mineralindhold, idet plutoniske bjergarter jo per definition er kornede, dvs. de enkelte mineralkorn kan let skelnes.

Forslaget vedrørende de plutoniske bjergarter

1. Inddelingen baseres på følgende mineraler og mineralgrupper:

Q kvarts

A alkalifeldspat (dvs. orthoklas, mikroklin, perthit, sanidin, anorthoklas og albit (med An-indhold 00–05))

P plagioklas, dvs. An-indhold 05–100

F feldspathoider eller foider, dvs. nefelin, leucit, analcim, sodalit, osv.

M mafiske (mørke) mineraler, dvs. glimmere, amfiboler, pyroxener, oliviner, malmmineraler, accessoriske mineraler (zircon, apatit, osv.), epidot, granat, melilit, primære carbonater, osv.

2. Bjergarter med M mindre end 90, dvs. med 10–100 rumfangsprocent lyse mineraler, inddeles på grundlag af deres indhold af lyse mineraler, idet summen af lyse mineraler i modalanalysen omregnes til 100%, dvs. $A + P + Q = 100$ og $A + P + F = 100$. Der skal her erindres om, at Q og

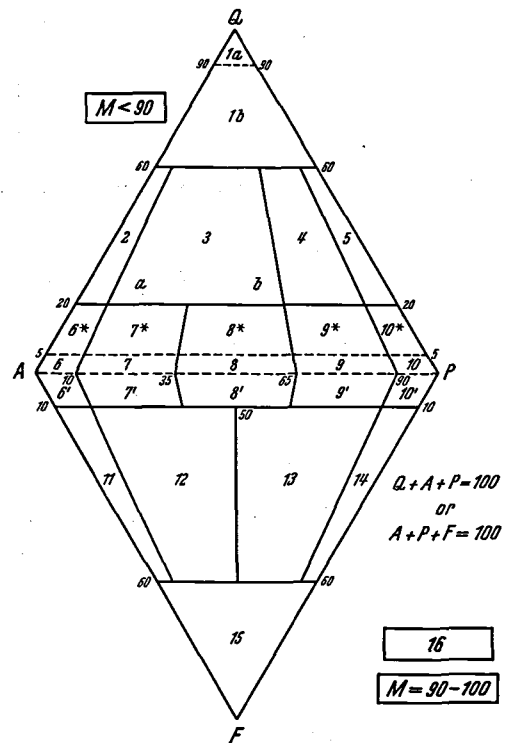


Fig. 1. Gruppeinddeling af plutoniske bjergarter på grundlag af modale mineralindhold (målt i rumfangsprocent). Bjergartsnavnene svarende til felterne er vist i tabel 1.

General classification and nomenclature of plutonic rocks according to modal mineral content (measured in volume percent).

The rock names corresponding to each field are shown in table 1.

F er inkompatible petrologiske størrelser, som ikke kan eksistere sammen i bjergarter. Nefelin og kvarts vil f.eks. reagere med hinanden og danne albit:



Et eksempel på en omregning: En bjergart har 25% kvarts, 55% orthoklas og 20% biotit. Det omregnes til 30% Q og 70% A.

3. Bjergarter med $M = 90-100$ inddeles på grundlag af de mørke mineraler.

4. De omregnede modalanalyser, hhv. $Q + A + P = 100$ og $F + A + P = 100$ plottes i dobbelttrekant-diagrammet, QAPF, dvs. to ligesidede trekanter med fælles grundlinie som vist i fig. 1.

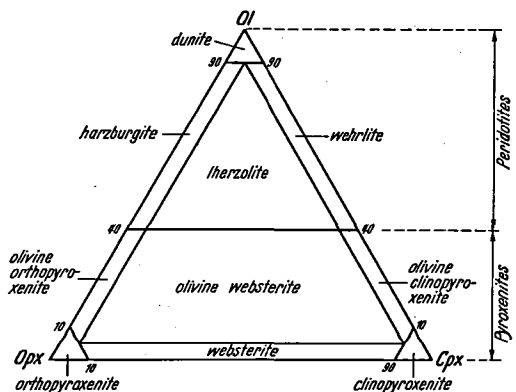


Fig. 2. Classification and nomenclature of ultramafic rocks. Ol + Opx + Cpx + Hbl (+ Bi + Gar + Sp) \geq 95; Opaque minerals \leq 5.
Fig. 2a. Ultramafic rocks composed of olivine, orthopyroxene, and clinopyroxene.

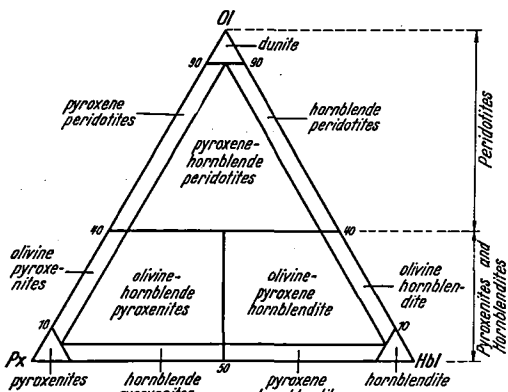


Fig. 2b. Ultramafic rocks that contain hornblende.

Fig. 2. Inndeling af ultramafiske bjergarter. Olivin + orthopyroxen + clinopyroxen + hornblende (+ biotit + granat + spinel) \geq 95; opake mineraler \leq 5.

Fig. 2A. Ultramafiske bjergarter opbygget af olivin + orthopyroxen + clinopyroxen.

Fig. 2B. Hornblendeholdige ultramafiske bjergarter.

Bjergarter med $M = 90-100$ plottes i ligesidede trekanter som vist i fig. 2.

5. Grænselinierne i QAPF (og i diagrammerne for $M = 90-100$) er tegnet så de bedst muligt stemmer overens med de forskellige bjergartstypers hyppighed, og således at de er lette at bruge.

Der anvendes følgende inddeling i QAPF:

a. Linien A-P inddeles efter »feldspatforhold«, dvs. forholdet mellem alkalifeldspat og plagioklas. Grænserne er lagt ved 1-35-65-90% P/A + P og stadig som rumfangsprocenter. Ved 35 er der da 35% P og 65% A.

b. QAP-trekanten underinddeles endvidere ved 5-20-60 og 90 Q.

Bjergartsnavnene vist i tabel 1 viser, at kvartsholdige bjergarter, såsom granit, skilles fra

kvarts-frie ved $Q = 20$. Dette skyldes den praktiske vanskelighed ved at skelne mindre end 20% kvarts, når visse almindelige bjergarter studeres i håndstykker. Til gengæld underinddeles feltet 0-20 Q ved 5 (se tabel 1).

c. APF underinddeles tilsvarende ved F 10 og 60, altså en grovere inddeling, hvilket skyldes praktiske forhold, dels vedrørende identifikation af feldspathoider i håndstykker, dels på grund af udbredelsen af de forskellige bjergartstyper, når de plottes i denne trekant. En finere inddeling er unødvendig og upraktisk, fordi der er færre almindelige bjergarter i dette felt.

Det skal også bemærkes at APF er usymmetrisk i forhold til APQ omkring linien ved 10 F.

6. De bjergartsnavne, som svarer til felterne i fig. 1, må i mange tilfælde opfattes som »root« names, eller gruppenavne. Felt 11 betegnes f.eks. foidsyenit, hvilket dækker over nefelinsyenit, sodalitsyenit, osv. QAPF anvendes derfor til grovindelingen. I den konkrete beskrivelse af en bjergart må i mange tilfælde anvendes et mere specifikt navn.

Som et andet eksempel kan nævnes felt 10, hvor diorit, gabbro og anorthosit plottes, idet de har P 90-100. Her må underinddeles efter andre kriterier, nemlig plagioklas-sammensætning eller farveindex M (det modale indhold af mørke mineraler). Man har gennem tiderne anvendt begge kriterier. Gabbro er adskilt fra diorit ved An 50, idet bjergarter med mere end 50% An i plagioklasen kaldes gabbro. Man har også sat grænsen ved $M = 40$.

Subkommissionen anbefaler at sætte grænsen ved An = 50. Men man får da brug for endnu et kriterium til at skelne gabbro, dvs. bjergarter i felt 10 med An > 50 i plagioklasen, med høje og lave M. Dette gøres ved at kalde gabbro med mindre end 35 M for leucogabbro, dvs. lys gabbro, og gabbro med mere end 60 M for melagabbro, dvs. mørk gabbro. Almindelig gabbro har således $M = 35-60$.

Anorthosit har da mere end 90% plagioklas. Inddelingen af gabbro er vist i fig. 3.

7. Ud over inddeling efter QAPF er der som nævnt ovenfor behov for anvendelse af indholdet af M, hvilket betegnes farveindex. Subkommissionen foreslår følgende grænser:

$M' = 0-35$: Leucokratiske bjergarter

$M' = 35-65$: Mesokratiske bjergarter

Tabel 1. Gruppenavne for plutoniske bjergarter i QAPF-diagrammet (fig. 1).
Table 1. Group names of plutonic rocks (see fig. 1).

Felt nr.	Gruppenavn	Felt nr.	Gruppenavn
1a	Kvartsolit (silexit)	9	Monzodiorit/monzogabbro
1b	kvartsrig granitoid	10	Diorit/gabbro/anorthosit
2	Alkalifeldspat-granit	6'	Foidholdig alkalifeldspatsyenit
3	Granit	7'	Foidholdig syenit
4	Granodiorit	8'	Foidholdig monzonit
5	Tonalit	9'	Foidholdig monzodiorit/ monzogabbro
6*	Alkalifeldspat-kvarts syenit		
7*	Kvartssyenit	10'	Foidholdig diorit/gabbro
8*	Kvartsmonzonit	11	Foidsyenit
9*	Kvartsmonzonit/ kvartsmonzogabbro	12	Foidmonzosyenit (eller foidplagiosyenit)
10*	Kvartsdiorit/ kvartsgabbro/ kvartsanorthosit	13	Foidmonzodiorit/-monzo- gabbro (eller essexit)
6	Alkalifeldspatsyenit	14	Foiddiorit/- gabbro (eller theralit)
7	Syenit		
8	Monzonit	15	Foidolit

16

Ultramafiske bjergarter

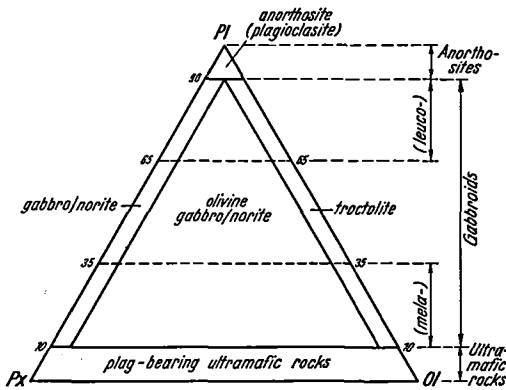


Fig. 3. Classification and nomenclature of gabbroic rocks. $Pl + Opx + Cpx + Ol + Hbl (+ Bi + Gar + Sp) \geq 95$; Opaque minerals ≤ 5 .
Fig. 3a. Gabbroic rocks composed of plagioclase, pyroxene and olivine.

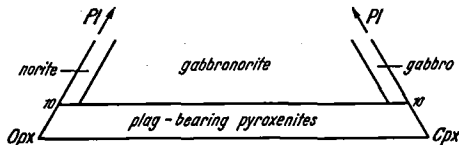


Fig. 3b. Subdivision of gabbroic rocks into gabbro, gabbro-norite, and norite.

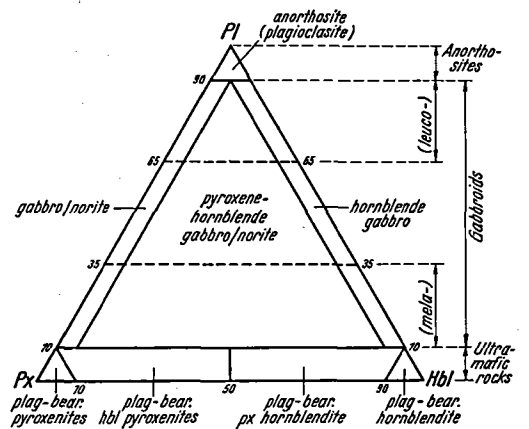


Fig. 3c. Gabbroic rocks that contain hornblende.

Fig. 3. Inndeling af gabbro-bjergarter. Plagioklas + orthopyroxen + clinopyroxen + olivin + hornblende (+ biotit + granat + spinel) ≥ 95 ; opake mineraler ≤ 5 .
Fig. 3A. Gabbrobjergarter med plagioklas, pyroxen, olivin.
Fig. 3B. Underinddeling af gabbrobjergarter i gabbro, gabbro-norit og norit.
Fig. 3C. Gabbrobjergarter som indeholder hornblende.

M' = 65–90 : Melanokratiske bjergarter

M' = 90–100: Ultramafiske bjergarter

M' = M – (muscovit+apatit+primære carbonater og andre »lyse« mineraler).

Bjergarterne underinddeles da, hvor farveindex spiller en rolle, ved hjælp af prefixerne leuco-

og mela- for at angive, om en given bjergart er lysere eller mørkere end den almindelige udgave af typen, jvnfr. det ovennævnte eksempel vedr. gabbro.

Anvendelsen af leuco-/mela- i forskellige bjergartsgrupper er vist i fig. 4. Det ses her, at

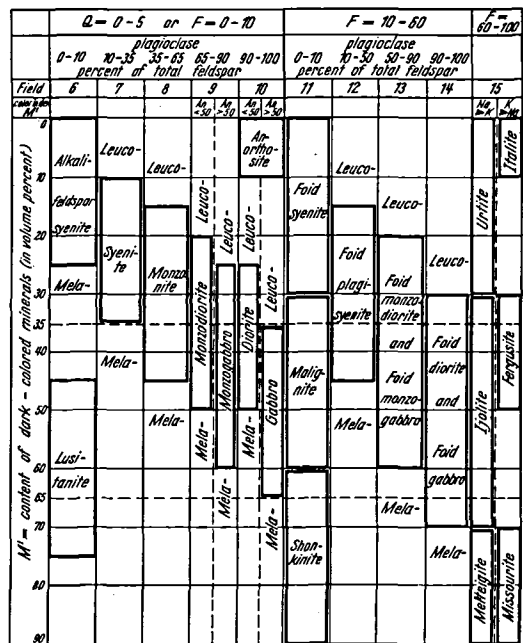
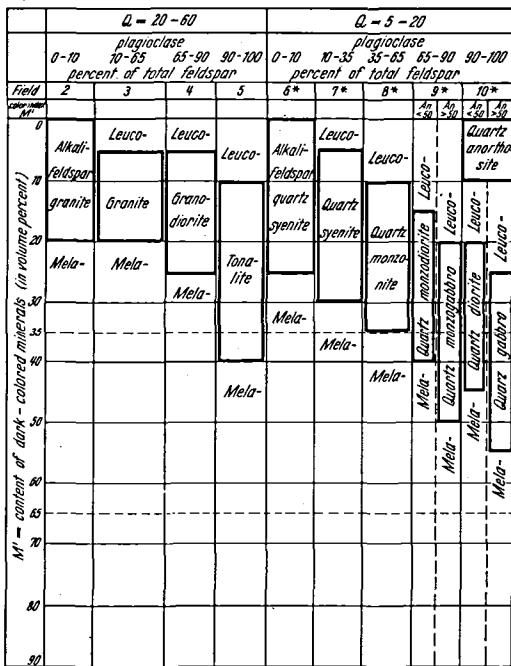


Fig. 4. De forskellige bjergarters karakteristiske indhold af M (mørke = mafiske mineraler i rumfangsprocent). Inddeling i leuco- og mela typer.

Characteristic contents of mafic minerals in the various rock groups. Division into leuco- and mela-types.

man ikke i et praktisk anvendeligt system kan anvende faste grænser mellem leuco- og mela. En almindelig granit har f.eks. 5–20 M, en almindelig diorit 25–50 og en almindelig gabbro 35–60 M. Det havde naturligvis været mest lige ud ad landevejen at bruge samme grænser, men derved ville man gøre vold på naturens egen fordeling af mineralerne i de forskellige grupper.

De ovennævnte termer leucokrat, osv. anvendes da som en »overordnet« gruppering. Graniter vil da næsten altid være leucokratiske, diorit leuco- eller mesokratiske, gabbro mesokratiske. Systemet er altså logisk nok.

8. En yderligere inddeling kan foretages efter karakteristiske mineraler. Subkommissionen anbefaler her, at det mineral, der er mest af, skrives nærmest gruppenavnet. En hornblende-biotit-granodiorit indeholder da mere biotit end hornblende.

9. Til feltbrug er foreslået et preliminært system som er vist i fig. 5. Det er her tanken, at feltnavnet senere i laboratoriet erstattes med det korrekte navn. Det bemærkes, at gruppenavnene her ender på -oid. En syenitoid kan dække over

kvartssyenit, syenit, foid-holdig syenit, alkali-feldspatsyenit, monzonit, osv.

Forslaget vedrørende vulkanske bjergarter
De plutoniske bjergarter kan utvetydigt og rimeligt let klassificeres udelukkende ved hjælp af det modale mineralindhold, som det er beskrevet ovenfor.

Vulkanske bjergarter er vanskeligere at klassificere, idet de ofte har indhold af glas eller er så finkornede, at en modalanalyse ikke kan gennemføres. Klassificeringen af vulkaniterne har derfor været et vanskeligt hverv for subkommissionen. På den ene side kan man forholdsvis let og entydigt klassificere en vulkanit ved hjælp af en omregnet kemisk analyse, f.eks. en CIPW norm. På den anden side må man også tage hensyn til at inddelingen af vulkaniter og plutoniter bør være indbyrdes konsistente. Klassificeres en vulkanit alene på grundlag af en omregnet kemisk analyse, kan man komme frem til et navn som er ulogisk i forhold til det faktiske mineralindhold, når dette klassificeres ved hjælp af systemet anvendt for plutoniter.

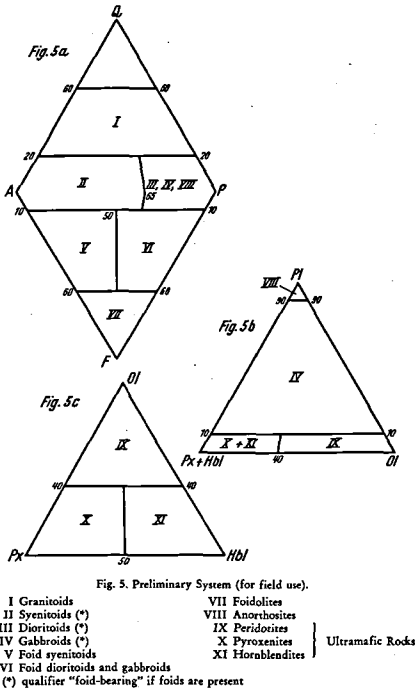


Fig. 5. Preliminært system for plutoniske bjergarter beregnet til feltbrug.

Subkommissionen har i sit forslag lagt hovedvægten på, at systemerne for vulkaniter og plutoniter skal være sammenlignelige og konsistente. Vulkaniter bør derfor, overalt hvor det er muligt, klassificeres ud fra modalanalyse og ved hjælp af QAPF-diagrammet. Underinddeling osv. kan ske som beskrevet for plutoniterne.

Kan modalanalyse ikke udføres, må man nødvendigvis tage udgangspunkt i kemiske analyser og omregne disse til normative mineralindhold. Dette bør gøres, så der skabes bedst mulig overensstemmelse med mineralsammensætningen af de tilsvarende plutoniske bjergarter, dvs. plutoniske bjergarter med tilsvarende kemisk sammensætning. Ved at anvende denne fremgangsmåde kan det for plutoniter anvendte QAPF-diagram også benyttes til grovinddeling af vulkaniter.

Det er dog desværre sådan, at en beregning af det normative mineralindhold af en given vulkansk bjergart meget vel kan falde forskelligt ud fra den modale sammensætning af den plutoniske bjergart, som har identisk kemisk sammensætning. En nøjagtig overensstemmelse kan derfor kun tilstræbes, men vil ikke altid blive nået. Sub-

kommissionen har ikke taget endelig stilling til, hvilket beregningssystem den vil anbefale. Det nedenstående forslag giver derfor kun bjergartsnavnene for de forskellige felter og nogle hovedprincipper. Subkommissionen arbejder videre med beregningsmetoderne.

QAPF-diagrammet for vulkanske bjergarter
Diagrammet er vist i fig. 6, de tilsvarende gruppe- eller rodnavne i tabel 2. Et feltssystem vises i fig. 7.

Nogle specielle forhold skal nævnes.

1. Adskillelse af basalt og andesit. Som ved gabbro-diorit (se ovenfor) er tidligere benyttet plagioklassammensætning og farveindex, og i tilfældet vulkanske bjergarter både modale og normative værdier, samt SiO₂ indhold.

Mens man ved gabbro-diorit-grænsedragningen anvendte plagioklassammensætning foreslår subkommissionen, at man i tilfældet basalt-andesit benytter først SiO₂ indhold og dernæst farve-

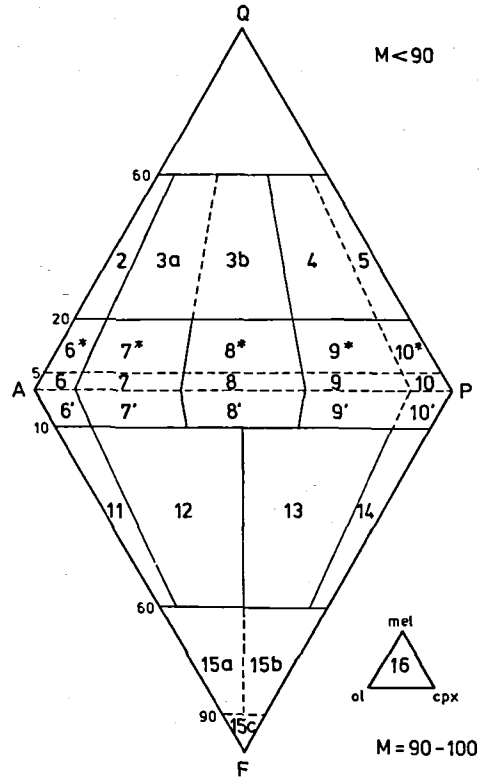


Fig. 6. Gruppeinddeling af vulkanske bjergarter. Bjergartsnavnene svarende til felterne er vist i tabel 2.

Root names of volcanic rocks. Rock names are shown in tabel 2.

Tabel 2. Gruppenavne for vulkanske bjergarter i QAPF-diagrammet (fig. 6).
Table 2. Group names of volcanic rocks (see fig. 6).

Felt nr.	Gruppenavn	Felt nr.	Gruppenavn
2	Alkalifeldspat-rhyolit (-liparit)	8*	Kvartslatit
3a	Rhyolit (liparit)	8	Latit
3b	Rhyolit (liparit)	8'	Foidholdig latit
4	Dacit	9	Andesit/basalt
5	Dacit	10	Andesit/basalt
6*	Kvarts-alkalifeldspat-trachyt	11	Phonolit
6	Alkalifeldspat-trachyt	12	Tephritisk phonolit
6'	Foidholdig alkalifeldspat-trachyt	13	Phonolitisk tephrit/basanit
7*	Kvartstrachyt	14	Tephrit, basanit
7	Trachyt	15a	Phonolitisk foidit
7'	Foidholdig trachyt	15b	Tephritisk foidit
		15c	Foidit
16 Ultramafitit			

Bemærk: At felterne 31-3b, 4-5 og 9-10 har samme gruppe-
navne skyldes:

3a-3b: Det tilsvarende felt i plutoniske bjergarter betegnes
granit, tidligere anvendtes rhyolit om 3a, rhyodacit om 3b + 4.
Nu anbefales kun at benytte rhyolit.

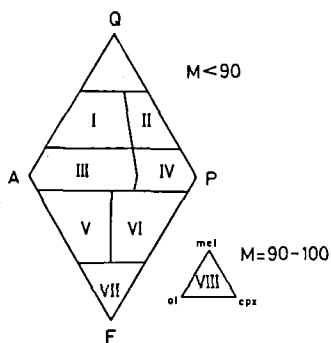
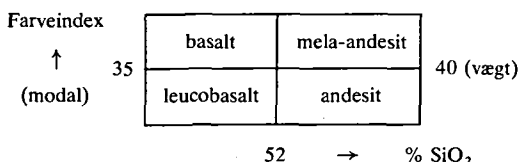
4-5: Felt 5 er ofte betegnet kvartsandesit eller plagiadacit. Nu
anbefales dacit for hele felt 4-5.

9-10: se kommentar nr. 1 og 2 i teksten vedr. basalt-andesit.

index. Denne ændring skyldes først og fremmest, at andesit ofte har en anorthitrig plagioklas som strørkorn, men også at disse bjergarter kan være så finkornede, at sammensætningen af plagioklasen ikke kan bestemmes.

Grænserne sættes da ved hhv. 52% SiO₂ (vægt %) og 35 modal farveindex (dvs. rumfangspro-

cent, hvilket svarer til 40 vægtprocent, hvis f.eks. en vægt-norm benyttes):



- 2, 3a, 3b I rhyolitoids
- 4, 5 II dacitoids
- 6, 7, 8 III trachytoids
- 9, 10 IV andesitoids, basaltoids
- 11, 12 V phonolitoids
- 13, 14 VI tephritoids
- 15 VII foiditoids
- 16 VIII ultramafitites

2. De forskellige basalttyper fordeles omtrent som følger: Kalk-alkaline og høj-aluminium-basalter i felt 10, kalk-alkaline andesiter i 9*, tholeiitiske basalter i 10 og 10*, alkalibasalter oftest i 10', hawaiiiter i 9' og 10', mugeariter i 9 og 9'.

3. Phonolit defineres som i sin tid foreslået af Rosenbusch som bjergarter, der består af hovedsagelig alkalifeldspat og feldspathoider (samt mafiske mineraler).

Phonolit (eller nefelinphonolit) har nefelin + alkalifeldspat

Leucit-phonolit har leucit og alkalifeldspat.

Sodalit-nefelinphonolit har nefelin, sodalit og alkalifeldspat med mere nefelin end sodalit, osv.

4. Gruppenavnet for felt 15c (fig. 6) er foidit. Bemærk at det tilsvarende gruppe-
navn for plutoniske bjergarter er foidolit.

De vulkanske bjergarter i dette felt beskrives iøvrigt som f.eks. nefelin, der består af nefelin

Fig. 7. Preliminært system for vulkaniter til feltbrug.
Preliminary system for volcanic rocks (for field use).

og mafiske mineraler (især clinopyroxener), olivin-nefelinit, der derudover har olivin. Betegnelsen nefelinbasalt, leucitbasalt, osv. bør ikke bruges (de anvendtes tidligere synonymt med olivin-nefelinit og olivinleucitit. Basalt er per definition en plagioklasholdig bjergart).

5. Forstavelsen »pheno-« anvendes, hvor en bestemmelse er baseret på en ufuldstændig modalanalyse og hvor kemisk analyse mangler. Phenoandesit er da en lava, som tyndslibsbetragtning antyder bør klassificeres som andesit, men hvor bestemmelsen er usikker.

6. Glasholdige bjergarter inddeles:

- 0–20 modal % glas: glasholdig (f.eks. dacit)
- 20–50 modal % glas: glasrig (f.eks. dacit)
- 50–80 modal % glas: glasagtig (f.eks. dacit)
- 80–100 modal % glas: specielle navne som obsidian, osv.

7. Der har tidligere været en tendens til at give friske unge og omdannede gamle lavabjergarter forskellige navne. Det foreslås, at man altid benytter navnet for den friske bjergart. Metamorfoserede vulkaniter kan dog angives med forstavelsen meta-, f.eks. metaandesit.

8. Dolerit og diabas foreslås benyttet synonymt, uafhængigt af alder, omdannelsesgrad, osv.

Lamprofyre, carbonatiter, melilitbjergarter
Disse mere specielle bjergartstyper vil ikke blive behandlet her, der henvises til subkommissionens rapport, som er angivet i referencelisten.

Pyroclaster og en række finesser i klassifikationen kan blive lagt frem i en følgende rapport om nomenklaturarbejdet.

Litteratur

- Streckeisen, A. 1967. Classification and nomenclature of igneous rocks (Final report of an inquiry). *N. Jb. Miner. Abh.* 107, 144–240.
- IUGS Subcommittee on Systematics of Igneous Rocks (A. Streckeisen). Classification and nomenclature of plutonic rocks – recommendations. Publiceret i:
Geol. Newsletter, 1973, 2, 110–127.
N. Jb. Miner. Mh 1973, 149–164.
Geotimes, Oct. 1973, 26–30.
Geol. Rundsch. 1974, 63, 773–785.
- IUGS Subcommittee on the Systematics of Igneous Rocks (A. Streckeisen). Classification and nomenclature of volcanic rocks, lamprophyres, carbonatites and melilitic rocks. Recommendations and suggestions. Publiceret i:
N. Jb. Miner. Abh. 1978, 134, 1–14.
Geology, 1979, 7, 331–335.
- Streckeisen, A. 1976. To each plutonic rock a proper name. *Earth Science Reviews* 12, 1–33.
- Sabine, P. A. 1974. How should rocks be named? *Geol. Mag* 111, 165–176.