

LIDT OM DET VESTGRØNLANDSKE GRUNDFJELDS SAMMENSÆTNING OG OPBYGNING

Af mag. scient. *Asger Berthelsen*

Når man er født i et fladt og bjergløst land, er det vel kun naturligt, at man drages mod Grønlands fjelde og betages af deres vekslende natur. Snart er de bløde og afrundede i formerne, snart deles de af brede dalstrøg, og snart hæver de sig spidse og isklædte over en trang fjord. Enhver, der har rejst på Grønland, kan ikke undgå at kende denne formrigdom.

Men uvant som vi er med bjerge, er det som regel de ydre former, der falder os i øjnene. Det er folk, der mere eller mindre fra barnsben er vant til at træde på »gråsten« i stedet for muld, som – uden selv at vide det – lærer at skelne mellem forskellige slags »gråsten«. Derfor vil en erfaren fjeldgænger uvilkårlig se mere til de grønlandske fjeldes indre natur end vi muldglade danskere, hvis vi da ikke netop har lagt os efter at lære ham »kunsten« af.

Hvis man gør det, opdager man en skønne dag, at man kan læse i naturen og fjeldene som i en stor åben bog. Måske er det, man læser, ikke altid lige let at tyde, men bare erkendelsen, at man kan læse, er anstrengelsen værd. Så bliver fjeldet ikke blot hjemstedet for smukke blomster og interessante dyr, men en hel historie for sig. Og hvis man er professionel fjeldgænger, risikerer man endda, at det levende liv på fjeldet bliver en biting.

Det er geologens opgave at prøve at læse og forstå denne bog. Det kan til tider være et møjsommeligt arbejde, men også spændende som en detektivs. Og ligesom sidstnævntes må det gøres systematisk – om end med en vis intuition.

Det isfrie kystland fra Diskobugten i nord til Kap Farvel i syd er vel det, de fleste grønlandsrejsende kender bedst, og da det netop er dette område, som *Grønlands Geologiske Undersøgelses* sydhold under professor *A. Noe-Nygaards* ledelse har begyndt en systematisk undersøgelse af, vil det være naturligt at vælge et par eksempler herfra for at fortælle lidt om dette arbejdes metoder og resultater. En del af de videnskabelige resultater er allerede publiceret i oversigtsform. Specielt interesserede kan henvises til disse afhandlinger, idet der her kun skal gives en kort og almen fremstilling.

Forinden bør det dog forudskikkes, at mens tilsvarende områder i Canada og Skandinavien har været genstand for en intensiv geologisk efterforskning i de sidste 50 år,

var størstedelen af det vestgrønlandske område geologisk ukendt land, da undersøgelsen påbegyndtes i sommeren 1946. Siden da er indtil nu gennemført en geologisk oversigtskortlægning fra Diskobugten til Frederikshåbs Isblink og syd herfor rekognosceringer.

Denne undersøgelse har i praksis formet sig ved, at geologerne har rejst landet rundt og indtegnet de iagttagne bjergartstyper på det topografiske kort, mens de samtidig har gjort notater og indsamlet prøver til nøjere undersøgelse i laboratoriet.

Målet for undersøgelsen har været at nå frem til et billede af fjeldgrundens sammensætning og indre opbygning. Hvorledes dette er muligt lader sig bedst illustrere ved sammenligning.

Prøv at se på Deres nabohus og prøv ved at betragte det udefra at regne ud, hvormange værelser der er, hvordan de er fordelt o. s. v. – efter vinduer, døre og skorstenes anbringelse i forhold til verdenshjørnerne og veje eller gader. Måske passer resultatet ikke helt, men hvis De gør denne leg til en sport, vil De hurtigt opdage, at De er i stand til at bedømme et interiør efter et eksteriør. Ligesom De har lejlighed til at kontrollere Dem selv, således har geologen ofte lejlighed til at få sine antagelser kontrolleret gennem boringer og tunnelarbejder.

Det er på nøjagtig samme måde, at geologen danner sig et indtryk af fjeldets indre former, strukturerne. Hertil kræves blot, at man lærer at skelne vinduer, etageadskillelser, døre og skorstene i »gråstenen«. Gennem dette studium af de forskellige bygnings-elementer, deres indbyrdes placering og fordeling kan man nå til en forklaring på, hvorledes det hele er »skruet sammen«, og en forestilling om, hvorvidt der ind imellem den almindelige karrébebyggelse findes luksuslejligheder, der kan rumme værdifulde ting.

Den undersøgte kyststrækning deles naturligt i to store enheder, hvis indbyrdes grænse ligger i Søndre Strømfjordsområdet. Hver enhed omfatter de dybt nedslidte »rødder« af foldebjergerne fra jordens urtid. Den sydlige bjergkædeenhed (orogen) synes at indbefatte det sydligste Grønland, hvor professor *C. E. Wegmann* ud fra sine undersøgelser før krigen har givet den navnet *Ketilliderne* efter Ketilsfjord, hvor folderne er meget smukt udviklede.

Det nordligste orogen, der er det yngste, er blevet døbt *Nagssugtôqiderne* efter Nagssugtôq (Ndr. Strømfjord) af professor *Hans Ramberg*. Dets aldersforhold til det sydlige foldekompleks kan studeres meget tydeligt i Søndre Strømfjord.

I den ydre del af Søndre Strømfjord ser man mange kraftige diabasgange, der efter foldningen af Ketilliderne er trængt op som lava og størknet i revner og sprækker i fjeldet, hvor man i dag ser dem stå som sorte brandmure.

I den indre del af Strømfjorden ser man imidlertid, hvorledes disse mørke diabasgange bliver trukket ud i perlekæder, omdannes og ændrer mineralindhold (fig. 1). Disse boudins, som geologerne kalder perlekæderne, er blevet dannet, da området mellem Søndre Strømfjord og Diskobugten blev foldet og omdannet (nagssugtôqidiske foldning).

(Fig. 1) Udtrukne og omdannede diabasgange (boudins) i den indre del af Søndre Strømfjord, hvor den nagssugtôqidiske foldning har påvirket den gamle ketillidiske sokkel.



Foto: Henning Sørensen

Hvad vi ser i Søndre Strømfjordsområdet, er en oparbejdning og genfoldning af den gamle (ketillidiske) sokkel, og det er takket være diabasgangene, at vi kan udskille den andel, som den yngste (nagssugtôqidiske) foldning har i udformningen af det endelige strukturbillede.

Samtidig med foldningen af Nagssugtôqiderne indtraf formodentlig dannelsen af det brudsystem, der har delt landet mellem Sukkertoppen og Godthåb op i forskellige blokke, der er kippet og forskudt i forhold til hinanden. Disse forskydninger er særlig smukt udviklede i Fiskefjordsområdet. Selve Fiskefjorden er således i sit anlæg betinget af en kraftig brudzone, der løber midt i den lange snævre fjord, i hvis indre del den horisontale forskydning beløber sig til ca. $3\frac{1}{2}$ km. Alderen på dette brudsystem angives ved, at det skærer diabasgangene og altså er yngre end disse (ligesom den nagssugtôqidiske foldning), og at bevægelserne er ledsaget af ret kraftige omdannelser (fig. 2), der synes at have foregået i så tidlig tid, at det ovenliggende fjeld ikke var slidt særligt dybt ned.

Store dele af det vestgrønlandske *grundfjeld*, som man kalder disse dybt nedslidte rødder af de gamle foldebjerger, er i sin tid omdannet på dybder mellem 10 og 20 km, hvor der har hersket høj temperatur og stort tryk. Studiet af disse stærkt omdannede bjergarter har dog lært os, at temperaturen ikke har været høj nok til at fremkalde en virkelig



(Fig. 2) Opbrudt og omdannet ultrabasit i Fiskefjordens brudzone. De enkelte brudstykker adskilles af pegmatitter, der også kan være knuste og bevægede. Det tilførte lyse materiale har ikke blot dannet pegmatitterne, men også ændret brudstykkernes sammensætning.

Foto: A. B.

omsmeltning af bjergarterne. Selv om man må regne med, at en betydelig stoftransport har fundet sted, må denne være sket ved vandringer i ion- eller molekyleform inden for et ret fast skelet, der i hvert tilfælde omfatter de strukturer, man kan iagttage i bjergarterne med det blotte øje.

Den overvejende del af bygningsmaterialet i grundfjeldet udgøres af gnejs, en sribet eller lagdelt bjergart, der består af kvarts, feldspat og et eller flere af de mørke mineraler som f. eks. glimmer, hornblende og hypersthen (pyroxen). Gnejsen er som regel ret lys og danner grundmassen for de andre mere specielle bjergarter. Af disse kan nævnes de rustne glimmerskifre (lerskifre før omdannelsen), de mørkebrune eller sorte amfiboliter (gamle kalksten og i visse tilfælde lavaer og askelag) med de ofte stærkt rustfarvede ultrabasit-linser (om disse se H. Sørensens artikel i »Grønland«, 1954 p. 215).

Gnejsen kan variere stærkt fra sted til sted. Lagdelingen kan være i så stor målestok (fig. 3), at den ikke er synlig i et håndstykke, eller den kan næsten helt forsvinde, så der kun er »spøgelsesagtige rester« tilbage, og bjergarten er blevet til en granit, der består af de samme mineraler som gnejsen, men som savner dennes lagdeling eller parallel anordning af de mørke mineraler.

Lagdelingen af gnejsen er et meget vigtigt middel for geologen til at bestemme fjeld-

(Fig. 3) Lagdelt gnejs fra Stor-
øen, Godthåbsfjorden. Man ser,
hvorledes lagdelingen fremkommer
ved en vekslen mellem mørke og
lyse lag, der i sig selv er næsten
strukturløse.



Foto: Henning Sørensen

grundens strukturer. Men da denne lagdeling undertiden bliver »spøgelsesagtig« eller forstyrres af småfolder (fig. 4), er det ofte lettere at spore strukturerne ved hjælp af mere vedholdende lag som glimmerskifer og amfibolit. Disse kan imidlertid også omdannes til en granitisk bjergart, men da denne omdannelse sker inden for et fast skelet, kan man ofte alligevel fortsat spore dem som »spøgelsesagtige rester« (fig. 5).

Medens opfattelsen af f. eks. dannelsen af glimmerskifer ud fra tidligere leraflejninger har været herskende næsten fra begyndelsen af udforskningen af grundfjeldet, har anskuelserne om dannelsen af grundmassen, gnejsen, været stærkt vekslende. Mange har ment, og nogle mener fremdeles, at gnejsen er en forskifret granit, der er trængt ind som en smeltemasse imellem de oprindelige sedimentlag, der gennem varmeafgivelsen fra den størknende granit er blevet omdannede til krystallinske skifer. Denne opfattelse vandt især fremgang, inden man havde erkendt tilstedeværelsen af regelmæssige strukturer i grundfjeldet.

Ud fra denne erkendelse voksede en ny teori frem om omdannelser og stofvandring inden for et fast skelet, hvorved oprindeligt vidt forskellige bjergarter kunne ændres til granit eller gnejs. Denne omdannelsesproces, der fører til dannelsen af en granit, kaldes granitisering.

Utallige eksempler på, hvorledes man finder oprindelige sedimenters foldestrukturer bevaret som »spøgelsesagtige rester« inden for store granitområder, har overbevist os om, at de vestgrønlandske gnejs- og granitområder er dannet ved granitisering af oprindelige sedimentter som gråvækker (sandholdige lerskifre) og arkoser (feldspathoidige sandsten). Ud fra denne arbejdshypotese synes det ganske naturligt, at gnejsen udviser samme bygningsbillede i sin lagdeling som det, man når frem til gennem studiet af glimmer-skifrenes og amfiboliternes optræden, og vi undgår det uløselige problem at skaffe plads til de mægtige smeltemasser, vi ellers måtte have opereret med.

I indledningen brugte vi en sammenligning med et hus' ydre og indre former for at illustrere studiet af fjeldgrundens strukturer. Denne sammenligning lader sig imidlertid drive videre, for ligesom et stort familiehus er inddelt i flere etager, der har forskellige formål og udnyttelse og følgelig forskellig stil, synes det muligt at kunne inddele en bjergkædeenhed, et orogen, i flere etager, der hver præges af sin specielle foldningsstil og særegne omdannelsesprocesser.

I den nedre etage er omdannelsen kraftig, og udgangsmaterialet kan i høj grad ændre sammensætning, medens formerne, strukturerne, i mange tilfælde er ret enkle. Et smukt eksempel herpå er Nordre Strømfjordsområdet, hvor vi efter alt at dømme har de oprindelige sedimenters lagdeling bevaret – omend i foldet form. Gnejsen i den nederste etage (granulit-facies) er almindeligvis hypersthen-gnejs, der i fjeldet fremtræder med en let rusten gulbrun overflade på grund af forvitringen af det jernholdige mineral hypersthen, medens den har en noget mørkere blå- til grøngrå farve i friskt brud, som man kan se det i stenbruddene og sprængningerne i Sukkertoppen og Holsteinsborg.

Hypersthen-gnejsen er i almindelighed mere basisk i sin sammensætning end den egentlige granit, idet den indeholder mindre kvarts og kalifeldspat end denne.

I den mellemste etage er gnejsen derimod mere granitisk, og større områder kan være helt omdannet til granit. Samtidig optræder der ofte mange pegmatitgange, der ses som lyse, grovkornede årer i fjeldet. Pegmatitens mineraler svarer almindeligvis til gnejsens. Den regionalt udbredte gnejsstype er en ret lys hornblende- eller biotitgnejs (biotit (mørk glimmer) er sort som hornblende, men spalter i tynde flager).

Den øverste etage præges af en ret ringe grad af omdannelse, og udgangsmaterialet er ofte let genkendeligt. Foldningen er dog som regel meget intens her, og forskifringen kan være særdeles stærk.

I Nagssugtôqiderne er centralzonen slidt dybest ned, og et stort område præget i den nedre etage findes her fra Amerdloqfjorden i syd til nord for Agto. Dette centrale kompleks flankeres i syd og nord af områder, der er præget i den mellemste etage. Den øverste etage findes der tilsyneladende kun rester af i den nordligste del af Nagssugtôqiderne.

I det ældre ketillidiske orogen syd for Nagssugtôqiderne træffer vi igen de samme

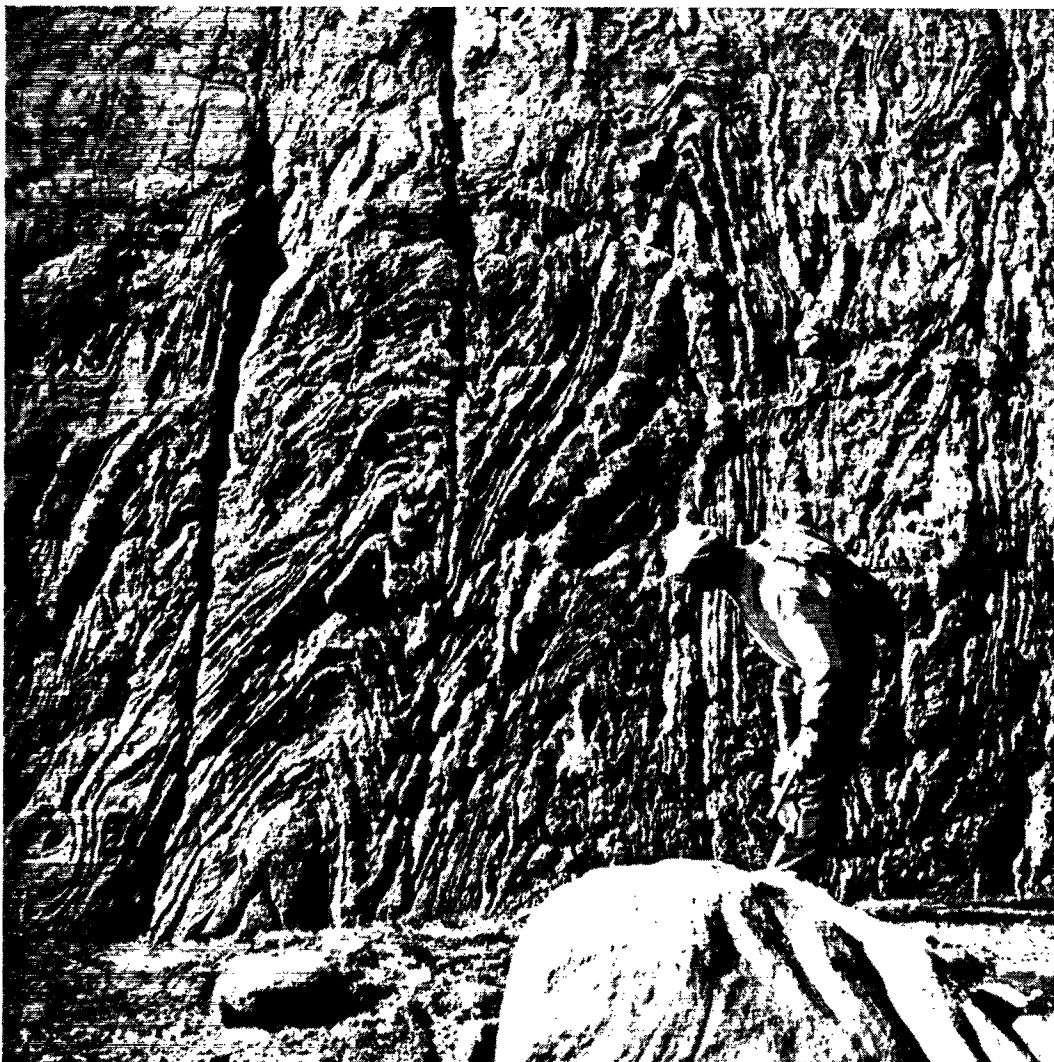


Foto: A. B.

(Fig. 4) Småfoldning i biotit-gnejs dannet ved granitisering af et oprindeligt sediment. Lagdelingen fremhæves af fremstående lyse lag i gnejsen. Et par tynde pegmatitgange skærer billedet skråt. Touqussaq.

etager i grundfjeldet – blot ikke i så regelbundet fordeling, da området er slidt ulige dybt ned i forskellige distrikter.

Etagernes rumlige optræden inden for resterne af de nedslidte orogener samt den konstaterede vekslen i sammensætningen af hovedbjergarten fra etage til etage forklares af professor *Hans Ramberg* ved, at en stofvandring i stor skala har fundet sted inden for hvert orogen, mens det foldedes og undergik omdannelse. Den nedre etage har således undergået en degranitisering (er blevet berøvet granitisk materiale), hvorved gennemsnitssammensætningen er blevet mere basisk, mens den mellemste etage er blevet gra-



(Fig. 5) Spøgelsesagtige rester af skifer-foldning bevaret i den granitiserede Finnefjeldsgnejs.

Foto: A. B.

nitiseret og beriget på granitisk materiale. Dette har sikkert haft en ikke helt ringe rumfangsudvidelse og øgning af plasticiteten i den mellemste etage til følge, hvilket er i fuld overensstemmelse med den geologiske erfaring, at strukturerne ofte er meget komplicerede i dette niveau.

Vi når herved frem til det slutbillede, at granitens dannelse skyldes en udsvedning af granitisk materiale i orogenets dybere dele og en ansamling af materialet i den mellemste etage. Det vil være indlysende for enhver, at denne slutning betyder en radikal omlægning af den geologiske tankegang. Men man vil også forstå, at denne teori, der til fulde har bestået sin prøve under de hidtidige undersøgelser på Vestgrønland, er af stor betydning, når geologen ud fra sine geologiske resultater skal komme til en opfattelse af mulighederne for dannelsen og tilstedeværelsen af værdifulde mineraler inden for de undersøgte områder.

Dette praktiske og økonomiske resultat er jo netop det ene af den geologiske undersøgelses mål. Det andet må være at holde videnskaben og grundforskningen levende, så man altid har de optimale muligheder for at nå til nye praktiske resultater på den hurtigste og mest effektive måde.