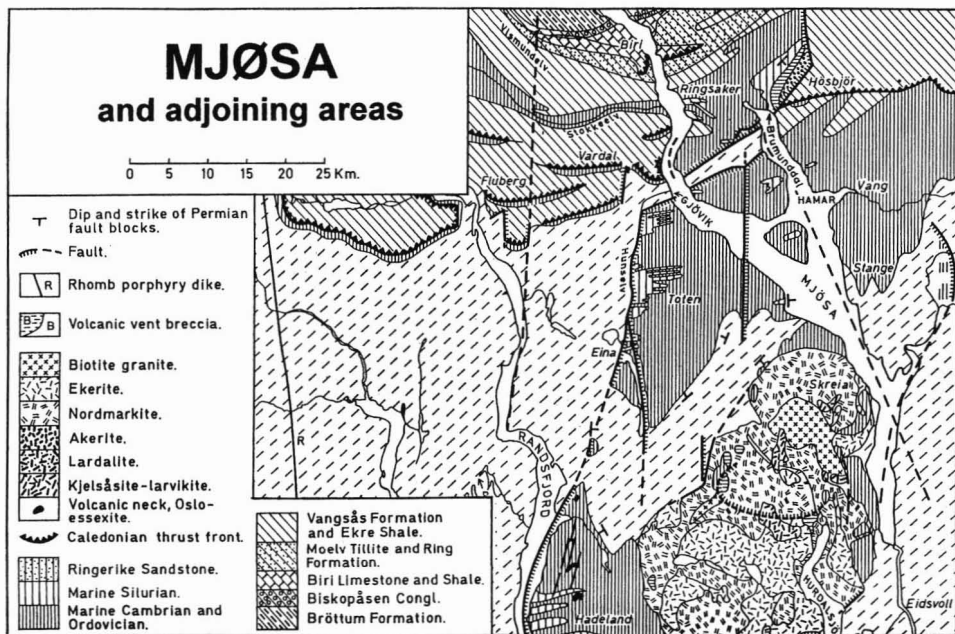


GJØVIKSOMRÅDETS BERGARTER

av Hans - Jørgen Berg



Figur 1. Geologisk kart over området rundt Mjøsa. Modifisert fra Ramberg & Larsen (1978).

Figure 1. Geological map over Mjøsa and adjoining areas. Modified from Ramberg & Larsen (1978).

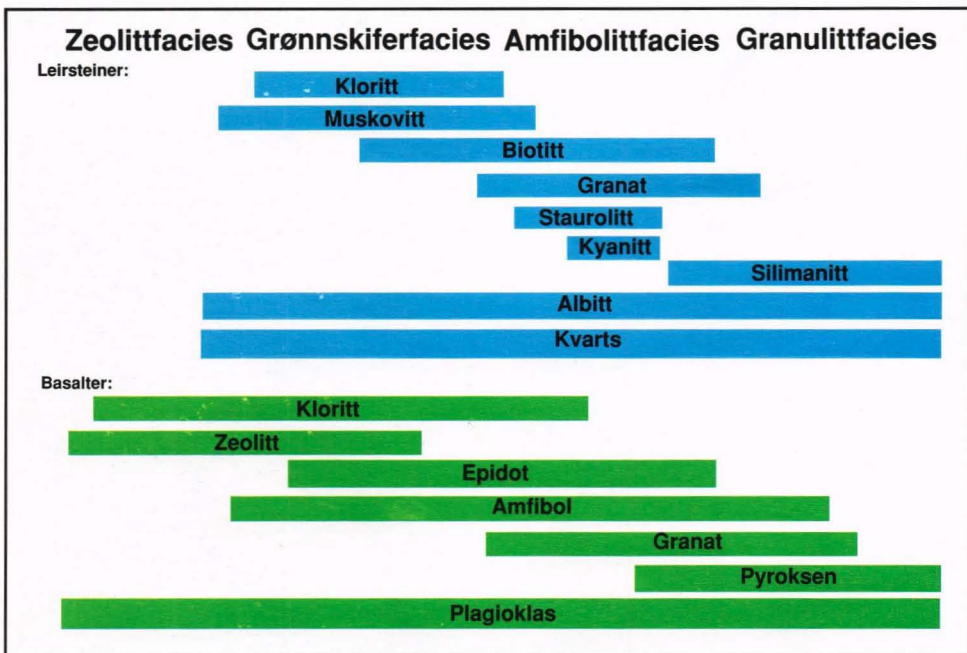
Den nye olympiske fjellhallen i Gjøvik er bygd inn i en ås, Hovdetoppen, som består av prekambriske gneiser. Disse gneisene tilhører den ekstremt østre del av Kongsbergfeltet. Nord for Gjøvik finner man overskjøvne senprekambriske sedimenter og i sør innsunkne blokker med kambrosiluriske kalksteiner. I øst grenser Gjøvikområdet til nordre delen av Oslo-graben. Denne artikkelen vil i grove trekk ta for seg Gjøvikområdets geologiske historie og hvilke prosesser som har dannet de bergarter fjellhallen er bygd inn i.

Regional metamorfose

De fleste er kjent med bergarten gneis, men neppe hvilke prosesser som denne bergarten har vært gjennom for å få det utseende og den tekstur man kan se i dag. Gneis er en bergart som har vært utsatt for en regional metamorfose. Dette vil si at den opprinnelige bergarten har blitt kraftig foldet og rekrystallisert under høyt trykk og temperatur. De fleste teksturer i den opp-

rinnelige bergarten er derfor borte. Det er bare kjemien til den omvandlete bergarten som kan gi antydninger på hva gneisen eller andre metamorfe bergarter opprinnelig var før regionalmetamorfose. Grovt sett skjer følgende prosesser med bergarter under regionalmetamorfose:

- **Dehydrering.** Vann og andre flyktige elementer forsvinner. Først blir porevann



Figur 2. Endringer i mineralogi i leirsteiner (øverst) og basalter (nederst) under metamorfose. Modifisert fra Press & Siever (1982).

Figure 2. Changes in mineralogy in siltstones (top) and basalts (bottom) during metamorphosis. Modified from Press & Siever (1982).

presset ut av bergarten, deretter ved økende trykk og temperatur forsvinner krystallvannet fra zeolitter og andre vannholdige mineraler. Sluttproduktet er en "tørr" bergart.

- **Rekrystallasjon.** Eksisterende mineral-korn vokser sammen slik at bergarten får en mer grovkornet struktur. Et eksempel er metamorfosen fra sandstein til kvartsitt. Her vokser de enkelte sandkornene sammen etter hvert som temperaturen og trykket øker. Sandsteinen blir mer og mer grovkornet og kan til slutt bli en flintaktig massiv kvartsitt. Et fenomen som kalles trykkoppløsning er vanlig under en slik prosess. De enkelte mineral-korn løses opp der hvor trykket er størst og felles ut igjen der trykket er lavest (Bard, 1986).

- **Nydannelse** av mineraler. Den opprinnelige mineralogien i en bergart kan bli ustabil ved økende temperatur og/eller trykk. Mineraler brytes ned og nye dannes. Et

eksempel er følgende (Turner, 1981):

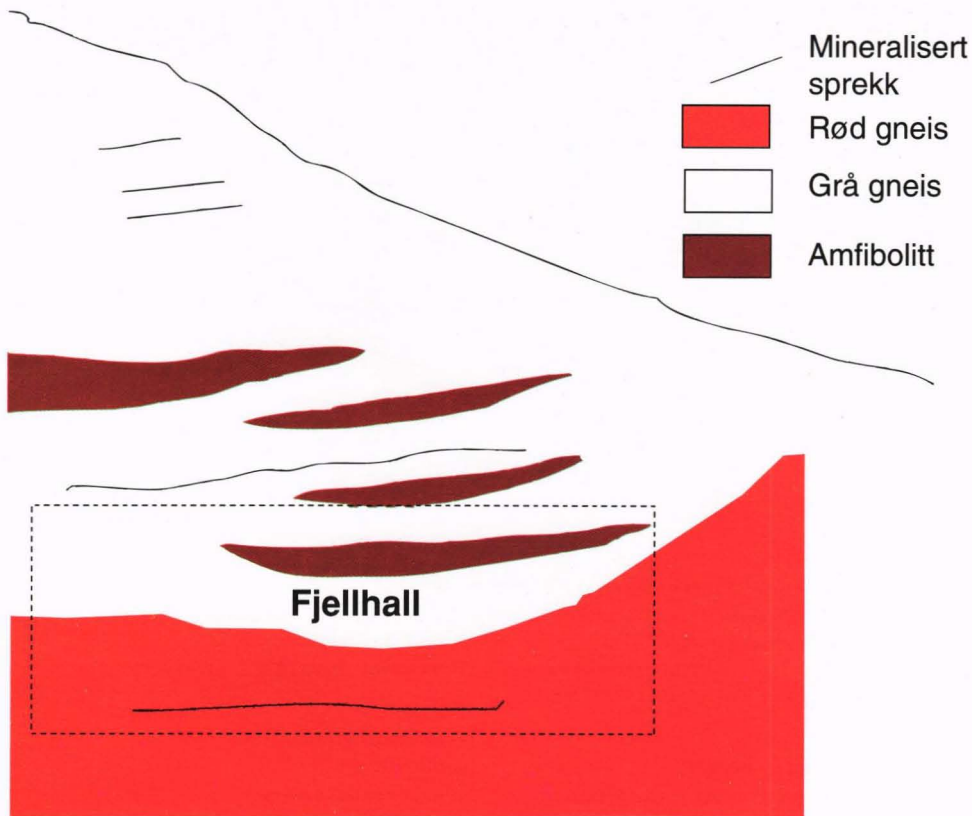
Zeolitt → Prehnitt + Pumpellyitt → Pumpellyitt + Aktinolitt
økende temperatur/trykk →

- **Foliasjon.** Ved økende trykk har plateformete mineraler en tendens til å rekrystallisere og orientere seg 90° på største stressretning (største trykk) (Park, 1983). Et eksempel på dette er skifer, hvor spaltbarheten er forårsaket av parallelt orienterte glimmer eller klorittflak. Største stressretning er da vinkelrett på spaltepplanet.

- **Metamorf differensiering.** Dette er en redistribusjon av mineraler i en bergart (Park, 1983). Båndning i gneis er et typisk eksempel på dette.

- **Migmatittisering.** Her har temperatur og/eller trykk blitt så høy at en får en partiell oppsmeltning av bergarten.

Det er vanlig å dele de forskjellige gradene av omvandling inn i såkalte metamorfe facies (Press & Siever, 1982; Turner, 1981)



Figur 3. Skjematisk vertikalt snitt gjennom Gjøviks olympiske fjellhall. Lengden på hallen er 91 meter. Modifisert fra Morset & Løset (1993).

Figure 3. Simplified vertical view through The Gjøvik Olympic Hall. The length of the hall is 91 meters. Modified from Morset & Løset (1993).

Zeolittfacies	lav temperatur
Grønnskiferfacies	↓
Amfibolittfacies	↓
Granulittfacies	↓
Migmatitter	høy temperatur

De forskjellige facies har sine typiske indeksmineraller, noe avhengig av opprinnelig bergart (Figur 2). Bergarter utsatt for regionalmetamorfose får et utseende som kalles metamorf tekstur. Jeg vil her kun konsentrere meg om bergarter man finner i Gjøvikområdet (for en mere generell beskrivelse se Press & Siever, 1982; Park, 1983):

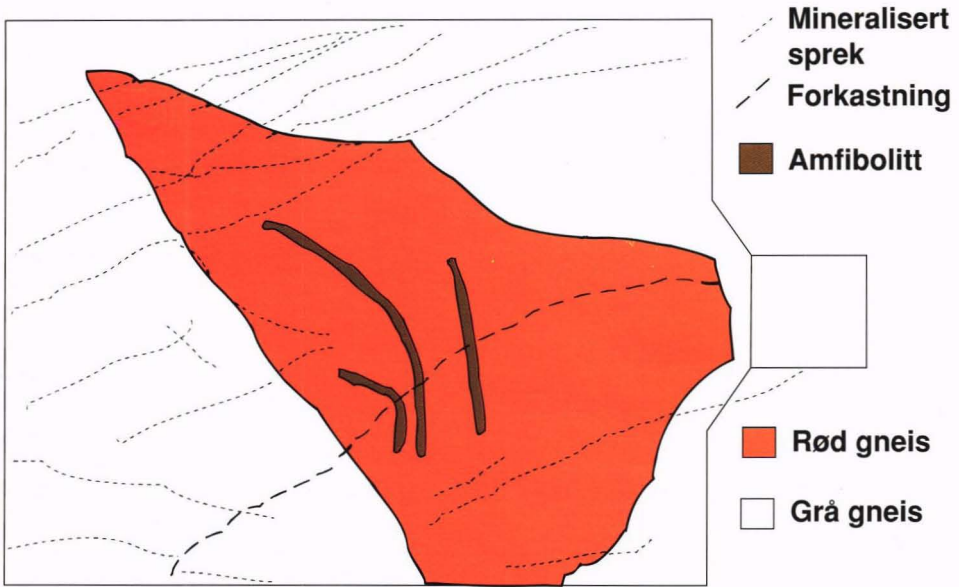
Gneisbåndning: det typiske eksemplet er alternerende lyse og mørke lag, vanligvis

bestående henholdsvis av kvarts, feltspat og biotitt, amfibol. I tillegg til gneisbåndning kan gneis ha andre metamorfe teksturer:

- **øyegneis:** gneisen har store “øyne” eller linser (porfyroblaster) av kvarts og/eller feltspat eller granat.

- **granittisk gneis:** tekturen ligner ved første øyekast på granitt, men ved nøyere undersøkelse ser man at bergarten er foliert. Vanligvis er biotittflakene parallellorientert, og ofte konsentrert i lag.

Amfibolitt: mørk, middels til grovkornet bergart hvor amfibol utgjør 50% eller mer. Foliasjonen er dannet av parallellorienterte krystaller av amfibol og kan være meget godt utviklet. Porfyroblaster av granat



Figur 4. Skjematisk geologisk kart over Gjøviks olympiske fjellhall. Lengden på hallen er 91 meter. Modifisert fra Morset & Løset (1993).

Figure 4. Simplified geological map over The Gjøvik Olympic Hall. The length of the hall is 91 meters. Modified from Morset & Løset (1993).

forekommer.

Regionalmetamorfe bergarter er som regel dannet i forbindelse med kollisjoner mellom to kontinent eller mellom et kontinent og en havbunnsplate, og utgjør nå de eksponerte røttene til en nederodert fjellkjede.

Historisk geologi

Gjøvikområdet ligger i den helt østre delen av Kongsbergfeltet. I øst skiller den nordre delen av Oslo-graben Kongsbergfeltet fra det sydøstre grunnfjellsområdet i Norge. Det er mulig at de to områdene hadde forbindelse før graben-innsynkningen.

Kongsbergfeltet har følgende utviklingshistorie (Oftedal, 1981):

Permiske diabasganger. Sølvmineraliseringer på Kongsberg (?)	270 mill. år
Siste fase av rivningsbrekksjer	? mill. år
Telemark-metamorfofen (antatt fjellkjededannelse ifm. platekollisjon)	1060 mill. år
Intrusjon av Meheia granitt	1070 mill. år
Intrusjon av Helgevannet granitt	1200 mill. år
Intrusjon av Vinor gabbro og diabasganger	1200 - 1370 mill. år

Kongsberg-metamorfofen

(amfibolittfacies)	1500 - 1600 mill. år
Suprakrustalkompleks	1580? mill. år
Kvarts-feltspatgneiser	? mill. år
Amfibolitt, fahlbånd, etc.	? mill. år

Det sydøstre grunnfjellsområde (Oftedal, 1981) består, i den delen som er nærmest Gjøvik (Stange på østsiden av Mjøsa) av, gneiser og granittiske gneiser. To større mylonittsoner strekker seg NV-SØ gjennom området. Den største ender ut i Mjøsa ved Stange, og er tolket som en kollisjonsone mellom to kontinentplater (Oftedal, 1981). Alderen er ca. 1000 mill. år. Den andre er mindre og ender ved Øyeren. Denne er også ca. 1000 mill. år gammel. En sprekke-/forkastningssone kan følges nordover fra Øyeren, og til en viss grad helt til Gjøvikområdet (Oftedal, 1981; Ramberg & Larsen, 1978).

I perioden fra kambrium til og med silur (570 - 345 mill. år) var området dekket av hav, og tykke lagpakker med tildels fossilrike kalksteiner og leirskifre ble avsatt.

Tykkelsen har vært opp til 1000 meter eller mer (Henningsmoen, 1977).

Gjøvikområdet ble under den kaledonske fjellkjedefoldning (~395 mill. år) hevet over havnivå og dekket av overskjøvne kambrosiluriske sedimenter og senprekambriske sparagmitter. Disse er nå erodert bort fra selve Gjøvik, men er blottet ca. 3 km lenger nord.

I perm (280 - 225 mill. år) sank området fra Oslofjorden og nordover inn og dannet Oslo-graben (Dons & Larsen, 1978). Sør for Gjøvik medførte dette utstrakt vulkanisme og grabendannelse. I Gjøvikområdet er blokkforkastninger det mest synlige bevis på permisk aktivitet. En del prekambriiske svakhetssoner ble reaktivisert i denne perioden. Det kan ikke utelukkes at området har vært dekket av lavaer. Disse er i så fall erodert bort.

Etter perm har ikke Gjøvikområdet vært utsatt for annen geologisk aktivitet enn erosjon.

Fjellhallens geologi

Fjellhallen i Gjøvik er sprengt inn i Hovdetoppen som består av prekambriiske granittiske gneiser. To typer er rapportert (Morset & Løset, 1993), en rødlig og en grå. Begge består av 30% kvarts, 65% feltspat og 5% kloritt, glimmer og hornblende. Noen irregulære ganger/linser av amfibolitt kutter gjennom den granittiske gneisen (Figur 3 og 4). Flere sprekker kutter gjennom den granittiske gneisen. De fleste har et VSV-ØNØ strøk og et relativt steilt fall mot nord eller sør. Disse sprekkene er sannsynligvis et resultat av permisk forkastningsaktivitet. Flere av sprekkene er mineralisert med krystaller av kalkspat, kvarts, kloritt, albitt, barytt og epidot. En forkastning kutter også gjennom gneisene, denne sannsynligvis også av permisk alder. Det er vanskelig å definitivt avgjøre hva bergartene fra fjellhallen har vært før regionalmetamorfosen. De har vært gjennom en, sannsynligvis to større regionalmetamorfe episoder hvor de er blitt kraftig foldet og deformert. De to granittiske gneisene har sannsynligvis opprinnelig vært gra-

nitter av ukjent alder, som har intrudert inn i eldre gneiser. Amfibolittene kan være relikter av diabasganger eller gabbrointrusjoner. En detaljert kjemisk og strukturgeologisk undersøkelse kan kanskje gi svar på dette. Slike undersøkelser er meg bekjent ikke foretatt.

Litteraturfortegnelse

Bard, P., 1986, **Microtextures of igneous and metamorphic rocks**. D. Reidel Publishing Company. 270 sider.

Dons, J.A. & Larsen, B.T., 1978, **The Oslo Paleorift**. NGU NR. 337. Universitetsforlaget. 199 Sider. 5 Kartbilag

Henningsmoen, G., 1977, **Kambrosiluriske Avsetnings-Bergarter**. I Dons, J.A. (Ed.): **Geologisk fører for Oslo-trakten**. Universitetsforlaget. Side 21-40.

Morset, B. & Løset, F., 1993, **Rock Cavern Stadium. Preinvestigation - Decision Base - Excavation**. Intern Publikasjon Noteby A/S.

Oftedal, Chr., 1981, **Norges Geologi**. Tapir forlag. 207 Sider.

Park, R.G., 1983, **Foundations of Structural Geology**. Blackie & Sons Limited. 135 Sider.

Press, F. & Siever, R., 1982, **Earth**. 613 Sider.

Ramberg, I.B. & Larsen, B.T., 1978. **The Oslo Region and Adjoining Areas. Kartbilag 1**. I Dons, J.A. & Larsen, B.T. (Eds.): **The Oslo Paleorift**. NGU NR. 337. Universitetsforlaget. 199 Sider. 5 Kartbilag

Turner, F.J., 1981, **Metamorphic Petrology**. Hemisphere Publishing Company. 524 sider.



Stilbitt fra steinbrudd, Korsbrekk & Lorch. Samling: Johan Hagebakken Foto: STEIN/O.T.