Beskrivelse til geologisk kart over Norge – 1:250000, Svolvær

Einar Tveten

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

SVOLVÆR

BERGGRUNNSKART 1:250000

GEOLOGISK OVERSIKT

Alle bergartene inne i kartområdet er prekambriske, bortsett fra de sedimentære bergartene utenfor kysten. Bergartene har aldere fra 2800 mill. år til 400 millioner år. Bortsett fra de yngste bergartene er de blitt omdannet og deformert under flere metamorfose- og deformasjonsperioder. Det sedimentær og vulkanitter avsatt for over 2000 millioner år siden. Disse ble utsatt for en granulittfacies metamorfose eller avsetningen av sedimenter og vulkanitter avsatt for over 2000 millioner år siden. Disse ble utsatt for en granulittfacies metamorfose eller avsetningen og senere inn hele området intrudert av store mengder magmatiske bergarter med gabbrosid til sur sammensetning. Ca. 1100 millioner år tilbake gikk store deler av området gjennom en amfibolittfacies-metamorfose som bort med granulittfacies-mineralene, og enkelte dem med et amfibolittfacies mineralselskap. Oppskyvninger fra vest har bringt området frem en dyp til en høy plassering i jordskorpen i sen-prekambrium eller tidlig i den kaledonske fjellkjededannelsesperiode. Bergartene representerer en isolert del av det norske grunnfjell, med tidlebe kaledonske fjellkjedebergarter på hver side, bilde i Norge og på avstykten av Grønnland.

BERGARTSBESKRIVELSE

Berggrunnen i sjøen

Fordelingen av bergartene i sjøen er bersgnet på grunnlag av geofysiske målinger. Institutt for kontinentalsokkelundersøkelser. har prøvetatt bunnen, og de mesozoiske bergartsprøvene består av merke, tildels løse leirstenser og en siltsten-sandstein fra midtre juratid eller tidlig kritid. De fleste provene inneholder fossiler fra underliggende lag som er løsnet og avsatt på nytt. En prøve fra terrlær er også en mark leirstein med pollen fra tidlig tertiærtid. Også denne prøven har materiale fra underliggende mesozoiske lag. En prøve fra det antatte grunnfjellsvindket som ligger 40 km vest for Bø i Vesterålen, er en brekksjert utgave av den migmatittiske gneis i Vesterålen. (IKU publikasjon nr. 91, sept. 1977).

Leknesgruppens bergarter

Dette er en tiltkommet lagdeleke av sedimenter oppinnelse. Grensen mot omgivende bergarter er en tektonisk bevegelsesflate, og inne i lagsøeksen er likende tektoniske brudd. Den totale mektigheten er ca. 2000 m, men lykkelsen på de enkelte bergartsenhetene er modifisert ved deformasjon. Bergartene er vekslende kvartsitter, amfibolitter, kvarts-glimmerskifere, tynne marmorlag og granatglimmerskifere med diathen. Ingen av disse bergartsenhetene er mer enn noen meter tykke og offest med en indre lamnering. Amfibolittene er svart kvartsitre og har trolig varl karbonatrike lersedimenter med litt jern. Bergartene er fornoldovis blete, og med sin flate topografi står Leknesområdet i skarp kontrast til resten av Lofoten og Vesterålen. Bergartene har ukor er-foldset flesmet, og noen av lagene oppfrer hvite plagioklas-porfyroblaster og diathenporfyroblaster på 2–3 cm. Noen bergartsenheter har en rot-foldet farge som skyldes et stort innhold av nesten runde granatkorn, ofte 1–2 mm i diameter. Disse granatene er blitt dannet under en amfibolittfacies metamorfose, og en noe usikker radiometrisk aldersdatering gir 1142±135 millioner år for denne metamorfosen. (Rb/Sr metoden).

Lødingengranitt

Mesteparten av bergrunnen i Lødingen eistrygd består av en rødlig foliert granitt. Foliasjonen varierer sterkt i intensitet, likeså mengdeforholdet mellom mineralene: sur plagioklas, kalifeltspat, kvarts, biotitt, amfibol og erts. Noen steder er bergarten grå med mye mørke mineraler og uten kvarts, slike steder finnes også offest mange basiske innesluttninger med diffuse omriss. Disse innesluttningene kan ofte minne om metasedimenter.

Bergarten har en magmatisk teksfur og klare instrusivkontakter finnes mot mangeritterne i Lødingen Vestbygd og mot delvis amfibolittisert nordt vest for Kanstadfjorden. I svakt folierte områder har granitten en porfyrisk teksfur, nær tektoniske grenser går bergarten over i gneisnes. Subsidiomorfe røde feltspatkrystaller kan bli opptil 4 cm lange, vanligvis 1–1.5 cm. Grensen mellom Lødingengranitten og den vesentlig eldre granittiske gneis ved Gullesfjorden er meget ukiar forx bergarten har omtrent samme sammensetning. Like øst for kartbladet, i Austerfjord, finnes et skyvesjøn som her muligens danner en grense mellom de to granittiske bergartene. Grensen inverrlor kartbladet er derfor tokst slik at den følger soner som skiner denne skyvesnøns deformasjon og bergart. En radiometrisk aldersdatering på materiale fra Lødingengranitten gir 2645±35 millioner år, og dette anlas å representere alderen på instrusjonen. Foliasjonen kan skrive seg fra en metamorfose på ca. 1100 millioner år, eller en kaledonsk metamorfose.

Mangeritter og besiektede bergarter

Disse bergartene dominerer i det sentrale og det sørøstre området av kartet. De varierer i sammensetning fra meget SiO_2-rike med mye kvarts til intermediære bergarter uten kvarts. Når mangeritttiske bergarter er usmundet, har de en lang mørkere farge enn deres mineralsammensetning skulle tile. Ved retrograd metamorfose og inttroduksjon av vann går bergarten over til en lys rødlig, ofte vellotert gnes der den opprinnelige mørke mesoperitt-feltspaten er brukt ned til mikroskopisk og makroskopisk. Sekundært blir de mørke mineralene, dårr i usmundet bergart klinopyroksen, orthopyroksen og biotitts omdannet til biotitt, granat og hornblende. De mørke mineralene er vanligvis jevnt fordelt i bergarten, men de kan og 20 millioner år. Den høyeste alderen kan være en tidlig metamorfose og den lavere alderen en senere metamorfose. Feltforholdene tyder på at den ikrete og bårdete gneisen er eldst, eller danner en mindre mobilisert type innen migmatittene. Mellommassen, eller neosomen, i gneis med innesluttninger er ofte selv bårdet og jevt. Komstemelsen blir da oftest mindre, og en deformasjonsbånding sammen med utdradde innesluttninger gjør bergarten vanskelig å skille fra ikrei og bårdet gneis, men også fra de bergartene som er betegnet metasuprakrustaler i Lofoten og Vesterålen. De siste bergartene forekommer som linser og innfoldede bånd i de sterkest deformerte delene av den migmatittiske gneisen. Ikrei og bårdet gneis er intermediær til basisk i de mørke partiene. Mineralinnholdet er biotitt: plagioklas, kvarts og litt kvalfeltspat. Noen lokalitetar har også granat og diothen. I granulittfacesområder er mangeritterne og besiektede bergarter omdannet til granulittfacies mineralselskap. Dette er en meget kraftig lineasjon som er tydelig i gneis. Den har samme mineraler som bånd og bårdet gneis, men mer feltspat og kvarts. Innesluttningene i denne gneisen er ikevel mer basiske enn de mørke delene av ikrei og bårdet gneis. Ett meterlykt båndet malmlag finnes i ikrei og bårdet gneis, i gneis med innesluttninger finnes flere innesluttninger som består av likende malm. Radiometriske datteringer fra migmatittiske gneis med innesluttninger i granulittfacies: 2685 millioner år (Pb/Pb metoden). Man har kommet frem til en felles alder for de migmatittiske gneisene i amfibolittfacies: 2245±150 millioner år. (Rb/Sr metoden).

Gullesfjordgranitt

En rødlig granitt med ofset granitt finnes i store mengder i området vest for Gullesfjorden. Bergarten har mange tekstyrtyper og avspeiler en komplisert deformasjonshistorie. Den kjemiske og mineralogiske sammensetning er stabil, men teksturen skifter fra moderat foliasjon bestemt av parallelorientrerte biotitt-aggregater til svøyngnetekstur. Enkelte steder langs Gullesfjorden har bergarten en meget kraftig lineasjon som består av stærkt forlengete mineralaggregater.

Kornstørrelsen er mest rundt 1 mm og plagioklas er litt hyppigere enn k-feltspat. Andre hovedmineraler er kvarts og biotitt.

Gneisens grensefloridd til andre bergarter er meget vanskelig å tyde ut fra feltforholdene fordi senere metamorfose og svak granittisering langs grensene har visket ut tidligere intrusivstrukturer. Den sist dannete foliasjon i granitten antas å være av kaledonsk alder. En Rb/Sr aldersdatering av bergarten med prøver fra Flesnesområdet, gir en alder på 2715±120 millioner år. Dette er trolig alderen på intrusjon av granitten.

DEFORMASJON OG METAMORFOSE

Bergartene innen området har vært gjennom en regelmessig veksling av rolige perioder og mer aktive perioder med feltkepefoldsinger og omdanning (metamorfose) ved høye trykk og temperaturer. Det er de aktive periodene som setter spor etter seg som radiometriske aldere, metamorfe mineralselskaper, og deformasjon. I den bergarten som er betegnet migmatittisk gneis med innesluttninger finnes spor etter to deformasjoner allerede før migmatittstrukturene ble dannet. Denne deformasjonen kan ha tilknytning til den eldste metamorfosen. Den ene deformasjonen er blitt ledsaget av en amfibolittfacies metamorfose som bort de granulittfacies mineralene i bergartene. Den andre deformasjonen har hatt høye trykk og temperaturer og tilhørt tilgang på varm. En del kjemiske elementer ble under denne metamorfosen trolig drevn ut, og så dets opptatagelt av bergarter lenger østi som samtidig ble utsatt for en metamorfose av mindre intensitet og på mindre dyp i jordskorpen. Folder i liten og middels målestokk ble dannet samtidig med denne metamorfosen.

For ca. 1800–1900 millioner år siden kommer en ny granulittfacies metamorfose fulgt av sammenklemte folder i mindre målestokk. Store regionale folder med akser som faller mot nordvest, ble trolig også dannet i den fasen, som etterhvert gikk over i en stærk intrusjon av basiske, intermediære og sure magmaer, og dernest i en periode med jordskorpestrekk og gang-intrusjon.

Den siste store folding som er blitt dokumentert i dette kartområdet er knyttet til en periode med aktiv i Lofoten og Vesterålen, som så mange steder i grunnfjellet i sørvest-Skandinavia. Metamorfosegradien var lavere enn de tidligere bergartsomvandlingene, og i de områdene innen kartbladet der denne metamorfosen var virksom, ble mineralselskapet endret til slike mineraler som er stabile under noe lavere trykk og temperatur og litt mer tilgang på vannmolekyler (Retrogradering). Også denne metamorfosen ble ledsaget av folddannelse i regional og mindre skala.

Ved inngangen til den kambriske epoke, må jordskorpen igjen ha blitt utsatt for sammenpressing, idet en rekke bratte oppskyvninger mot øst er antatt å være dannet i denne tiden. Senere, for ca. 400 millioner år siden tre de nordestligste deler av kartområdet sakvitt bevegelser i oppskyvningsplanene som ble dannet i den fase som var virksom i Lofoten og Vesterålen i sen-prekambrium eller tidlig kambrium. Den høyeste alderen kan være en tidlig metamorfose og den lavere alderen en senere metamorfose. Feltforholdene tyder på at den ikrete og bårdete gneisen er eldst, eller danner en mindre mobilisert type innen migmatittene. Mellommassen, eller neosomen, i gneis med innesluttninger er ofte selv bårdet og jevt. Komstørrelsen blir da oftest mindre, og en deformasjonsbånding sammen med utdradde innesluttninger gjør bergarten vanskelig å skille fra ikrei og bårdet gneis, men også fra de bergartene som er betegnet metasuprakrustaler i Lofoten og Vesterålen. De siste bergartene forekommer som linser og innfoldede bånd i de sterkest deformerte delene av den migmatittiske gneisen. Ikrei og bårdet gneis er intermediær til basisk i de mørke partiene. Mineralinnholdet er biotitt: plagioklas, kvarts og litt kvalfeltspat. Noen lokalitetar har også granat og diothen. I granulittfacesområder er mangeritterne og besiektede bergarter omdannet til granulittfacies mineralselskap. Dette er en meget kraftig lineasjon som er tydelig i gneis. Den har samme mineraler som bånd og bårdet gneis, men mer feltspat og kvarts. Innesluttningene i denne gneisen er ikevel mer basiske enn de mørke delene av ikrei og bårdet gneis. Ett meterlykt båndet malmlag finnes i ikrei og bårdet gneis, i gneis med innesluttninger finnes flere innesluttninger som består av likende malm. Radiometriske datteringer fra migmatittiske gneis med innesluttninger: granulittfacies: 2685 millioner år (Pb/Pb metoden). Man har kommet frem til en felles alder for de migmatittiske gneisene i amfibolittfacies: 2245±150 millioner år. (Rb/Sr metoden).

Gullesfjordgranitt

En rødlig granitt med ofset granitt finnes i store mengder i området vest for Gullesfjorden. Bergarten har mange tekstyrtyper og avspeiler en komplisert deformasjonshistorie. Den kjemiske og mineralogiske sammensetning er stabil, men teksturen skifter fra moderat foliasjon bestemt av parallelorientrerte biotitt-aggregater til svøyngnetekstur. Enkelte steder langs Gullesfjorden har bergarten en meget kraftig lineasjon som består av stærkt forlengete mineralaggregater.

Kornstørrelsen er mest rundt 1 mm og plagioklas er litt hyppigere enn k-feltspat. Andre hovedmineraler er kvarts og biotitt.

Gneisens grensefloridd til andre bergarter er meget vanskelig å tyde ut fra feltforholdene fordi senere metamorfose og svak granittisering langs grensene har visket ut tidligere intrusivstrukturer. Den sist dannete foliasjon i granitten antas å være av kaledonsk alder. En Rb/Sr aldersdatering av bergarten med prøver fra Flesnesområdet, gir en alder på 2715±120 millioner år. Dette er trolig alderen på intrusjon av granitten.

DEFORMASJON OG METAMORFOSE

Bergartene innen området har vært gjennom en regelmessig vekslingen av rolige perioder og mer aktive perioder med feltkepefoldsinger og omdanning (metamorfose) ved høye trykk og temperaturer. Det er de aktive periodene som setter spor etter seg som radiometriske aldere, metamorfe mineralselskaper, og deformasjon. I den bergarten som er betegnet migmatittisk gneis med innesluttninger finnes spor etter to deformasjoner allerede før migmatittstrukturene ble dannet. Denne deformasjonen kan ha tilknytning til den eldste metamorfosen. Den ene deformasjonen er blitt ledsaget av en amfibolittfacies metamorfose som bort de granulittfacies mineralene i bergartene. Den andre deformasjonen har hatt høye trykk og temperaturer og tilhørt tilgang på varm. En del kjemiske elementer ble under denne metamorfosen trolig drevn ut, og så dets opptatagelt av bergarter lenger østi som samtidig ble utsatt for en metamorfose av mindre intensitet og på mindre dyp i jordskorpen. Folder i liten og middels målestokk ble dannet samtidig med denne metamorfosen.

For ca. 1800–1900 millioner år siden kommer en ny granulittfacies metamorfose fulgt av sammenklemte folder i mindre målestokk. Store regionale folder med akser som faller mot nordvest, ble trolig også dannet i den fasen, som etterhvert gikk over i en stærk intrusjon av basiske, intermediære og sure magmaer, og dernest i en periode med jordskorpestrekk og gang-intrusjon.

Den siste store folding som er blitt dokumentert i dette kartområdet er knyttet til en periode med aktiv i Lofoten og Vesterålen, som så mange steder i grunnfjellet i sørvest-Skandinavia. Metamorfosegradien var lavere enn de tidligere bergartsomvandlingene, og i de områdene innen kartbladet der denne metamorfosen var virksom, ble mineralselskapet endret til slike mineraler som er stabile under noe lavere trykk og temperatur og litt mer tilgang på vannmolekyler (Retrogradering). Også denne metamorfosen ble ledsaget av folddannelse i regional og mindre skala.

Ved inngangen til den kambriske epoke, må jordskorpen igjen ha blitt utsatt for sammenpressing, idet en rekke bratte oppskyvninger mot øst er antatt å være dannet i denne tiden. Senere, for ca. 400 millioner år siden tre de nordestligste deler av kartområdet sakvitt bevegelser i oppskyvningsplanene som ble dannet i den fase som var virksom i Lofoten og Vesterålen i sen-prekambrium eller tidlig kambrium. Den høyeste alderen kan være en tidlig metamorfose og den lavere alderen en senere metamorfose. Feltforholdene tyder på at den ikrete og bårdete gneisen er eldst, eller danner en mindre mobilisert type innen migmatittene. Mellommassen, eller neosomen, i gneis med innesluttninger er ofte selv bårdet og jevt. Komstørrelsen blir da oftest mindre, og en deformasjonsbånding sammen med utdradde innesluttninger gjør bergarten vanskelig å skille fra ikrei og bårdet gneis, men også fra de bergartene som er betegnet metasuprakrustaler i Lofoten og Vesterålen. De siste bergartene forekommer som linser og innfoldede bånd i de sterkest deformerte delene av den migmatittiske gneisen. Ikrei og bårdet gneis er intermediær til basisk i de mørke partiene. Mineralinnholdet er biotitt: plagioklas, kvarts og litt kvalfeltspat. Noen lokalitetar har også granat og diothen. I granulittfacesområder er mangeritterne og besiektede bergarter omdannet til granulittfacies mineralselskap. Dette er en meget kraftig lineasjon som er tydelig i gneis. Den har samme mineraler som bånd og bårdet gneis, men mer feltspat og kvarts. Innesluttningene i denne gneisen er ikevel mer basiske enn de mørke delene av ikrei og bårdet gneis. Ett meterlykt båndet malmlag finnes i ikrei og bårdet gneis, i gneis med innesluttninger finnes flere innesluttninger som består av likende malm. Radiometriske datteringer fra migmatittiske gneis med innesluttninger: granulittfacies: 2685 millioner år (Pb/Pb metoden). Man har kommet frem til en felles alder for de migmatittiske gneisene i amfibolittfacies: 2245±150 millioner år. (Rb/Sr metoden).

ØKONOMISK GEOLOGI

Gruver og malmforekomster

Tallrike kvartsbårdete jernmalmforekomster er knyttet til metasuprakrustalene i Lofoten og Vesterålen. De antas å være dannet i forbindelse med vulkanske avsetninger. De består mest av en sammensoksning av ilmenitt og magnetit som gjør malmen vanskelig å oppreide. I tillegg til at forekomstene er små, gjør dette at ingen av disse forekomstene i dag er i drift. Enkelte renere magnetittlag finnes også. I forbindelse med gabbro og nordfjellmassiver finnes en rekke jern-titan mineralsamlinger, for eksempel ved Eriksstadfjorden på Flakstadøy og ved Selvikg i Ba. Den sistnevnte er forholdsvis stor, og muligheten for å likende forekomster finnes under Tridalsy-Sunnan og under østre Øksgaay er tilstede.

Mineralske råstoffer

En rekke kvartsfter og karbonatbergarter er undersøkt med anvendelse som industrirråstoff for øye. Ingen har vist seg å oppfylle kvalitetskravene, eller være store nok. En rekke forekomster av kalifeltspatrik bergart innen meta-suprakrustaler i Lofoten og Vesterålen kan gi et råstoff til den keramiske industri og glassindustrien.

Bygningssteen

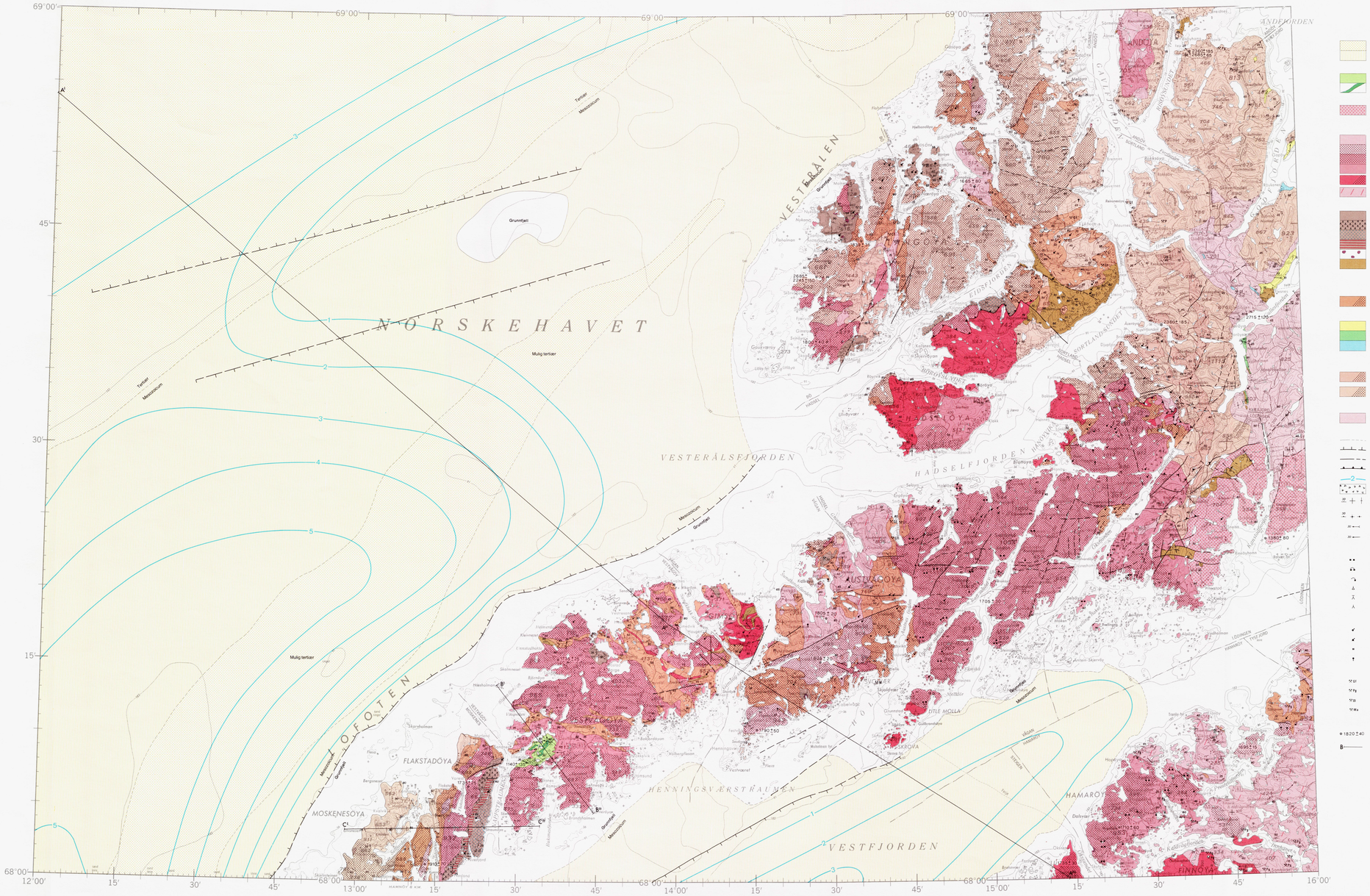
Innen de store områdene med mangeritt (usmundet) finnes mørk grå, brun eller grønnlig bergart. Homogene og rene partier uten targefekker er blitt undersøkt med hensyn til egnethet ved bygningsbruk ved bryting. (Sørvågen i Trondhjems kommune). Opsa finnes det en del granitter i Lødingenområdet kan tenkes som bygningssteen. En bergart som egner seg for bryting og knusing til veigrus har vært etterspurt i området. Tilgjengelige og homogene partier av gabbroene eller nordtene vil vanligvis være best egnet til dette formålet. En gabbro ved Eggum på Vesterålsøy blir for tiden utnyttet.

RADIOMETRISKE ALDERSBESTEMMELSER

Da feltforholdene i de forskjellige bergartene ofte er vanskelig å tolke i prekambriske områder, blir de radiometriske aldersbestemmelsene tilsvarende viktige. Metodene som er tatt med i denne kartframstillingen er rubidium-strontium metoden (Rb/Sr metoden), og bly-bly metoden (Pb/Pb metoden). Begge utføres på serier med bergartsprøver. Hovedprinsippet for radiometriske aldersdateringer er at alle naturlige bergarter inneholder en eller flere radioaktive isotoper som med en viss hastighet under danneise av spaltingsprodukter. Etter dette tidspunkt forfaldet det radioaktive element å spaltes med en kjent hastighet under danneise av spaltingsprodukter. Vi kan på teoretisk vis finne ut hvor mye spaltingsprodukt det var da prosessen startet og ut fra dette kan så alderen beregnes. Tallet man får antyder enten alderen på en eruposjn, en intrusjon eller en metamorfose.

UTVALGT LITTERATUR (Etter 1945)

DEWEY, J. F. 1965: The petrology of Langøyene, Langey, Northern Norway. Norsk Geol. Tidsskr. 51, 85-87.
DORAL, J. 1973: Refleksjonsseismiske undersøkelser i Vestfjorden. Publikasjon Nr. 77 i NTNF's Kontinentalsokkelprosjekt, 47 s.
DEVARAJU, T. C. & HEIER, K. S. 1975: Precambrian rocks on Hadseløy, Lofoten–Vesterålen, Norges geol. Unders. 312, 31–58.
ELDHOLM, O., SUNDVOR, E., MYHRE, A. 1977: Continental Margin off Lofoten–Vesterålen. Intern skriftserie Nr. 13. Inst. for geol. Univ. i Oslo.
GLASSLEY, W. E. 1975: High grade regional metamorphism of some carbonate bodies Significance for the orthopyroxene isograd. Amer. J.Sci. 275, 1133-1161.
GRIFFIN, W. L. & HEIER, K. S. 1971: Geology of Moskenesøy, Lofoten, North Norway. Norges geol. Unders. 270, 47-76.
GRIFFIN, W. L. & HEIER, K. S. 1969: Paragenesis of garnet in granulite facies rocks Lofoten – Vesterålen, Norway. Contr. Miner. Petrol. 23, 89–116.
GRIFFIN, W. L., HEIER, K. S., TAYLOR, P. N., WEIGAND, P. W. 1975: General geology, age and chemistry of the Rattsund mangerite intrusion, Lofoten – Vesterålen. Norges geol. Unders. 312, 1–30.
GRIFFIN, W. L. & TAYLOR, P. N. 1977: Geology and geochronology of Værøy, Lofoten. Norsk Geol. Tidsskr. (Under trykking).
GRIFFIN, W. L., TAYLOR, P. N., HAKKINEN, J. W., HEIER, K. S., EDEN, T. K., KROGH, I. J., MALM, O., OLSEN, K.I., ORMAASEN, D. E., TVETEN, E. 1977: Crustal evolution in Lofoten – Vesterålen, Norway. 2700–400 m.y. B. P. Jour. of the Geol. Soc. of Lond. (Under trykking).
HANSEN, B. T. 1975: Geochronology and Geochemistry of Precambrian Gneisses in the Rognan-Saltdal Area of Western Nordland and Adjacent Parts of Eastern Norway, North Norway. Theses for the Doctor of Phil. Rice University, Huston, USA.
HEIER, K. S. 1960: Petrology and geochemistry og high-grade metamorphic and igneous rocks on Langey, Northern Norway. Norges Geol. Unders. 207, 1–246.
HEIER, K. S. & COMPSTON, W. 1969: Interpretation of Rb-Sr age patterns in high grade metamorphic, North Norway. Norsk Geol. Tidsskr. 49, 257–283.
HEIER, K. S. & THORESEN, K. 1971: Geochemistry of high grade metamorphic rocks, Lofoten–Vesterålen, North-Norway. Geochim. Cosmochim. Acta. 35, 267–274.
HOLST, J. 1975: Lofoten i går-idag-imorgen. Populærvitenskat for skoledrsk. Utgitt av Tromsø universitet, Grunnskolerådet, forskerlaget for skoleverket, Skoledirektøren i Nordland og div. kommuner. Hefte 1: om naturen.
KJENES, H. 1970: Seismiske undersøkelser av jordskorpen i Lofoten - Vesterålen området. Hovedfagsoppgave ved Universitet i Bergen. 73 sider.
KROGH, E. J. 1975: Petrografi og petrologi av høymetamorfe båndete jernmalmer i Lofoten–Vesterålen. Hovedfagsoppgave ved Universitetet i Oslo. 166 sider.
KROGH, E. J. 1977: Origin and metamorphism of iron formation and associated rocks, Lofoten–Vesterålen, N. Norway. 1. The Selvika and Flakstad Fe-Mn deposit, Lofoten.
LIEN, R. 1978: Ingeniørgeologisk kartlegging av kontinentalsokkelen utenfor Lofoten - Vesterålen. Publikasjon Nr. 78 i NTNF's Kontinentalsokkelprosjekt.
MALM, O. 1976: De mangerittiske bergarter med tilstødende orthogneiser i Hamarøy, Nordland. Generell geologi, Petrografi, geokjemi og petrologi. Hovedfagsoppgave ved Universitet Oslo. 237 sider.
MALM, O. & ORMAASEN, D. E. 1978: Mangerite - Charnockite instrusions in the Lofoten – Vesterålen area, N.W. Norway. Norges geol. Unders.
MALM, O. & GRIFFIN, W. L. 1972: Geochemistry and metamorphism of dolerite dikes from Austvågøy in Lofoten. Norsk Geol. Tidsskr. 52, 409–429.
NYSÆTHER, E. ELDHOLM., O. SUNDVOR, E. 1969: Seismiske undersøkelser av den norske kontinentalsokkel. Skjinnabanken - Andøya. Teknisk rapport Nr. 3, jordskjelvstasjonen, Universitetet i Bergen.
ORMAASEN, D. E. 1976: Petrography geochemistry and petrology of the mangeritic rocks in Lofoten - Vesterålen. Hovedfagsoppgave ved Universitetet i Oslo. 200 sider.
ORMAASEN, D. E. 1977: Petrology of the Hopen mangerite-Charnockite intrusion, Lofoten, North Norway. Lithos. (Under trykking).
RAMBERG, I. B. 1967: Petrogenesis of granulite and high grade gneisses of Flakstadøy, Lofoten, North Norway. 1 Field relations and speculations on origins. Norsk geol. Tidsskr. 51, 33-61.
SELLEVOLL, M. A. & THANVERACORN, P. 1977: A seismic reconnaissance study of the earth's crust in the Lofoten – Vesterålen area. N. Norway.
SVELA, P. T. 1971: Gravimetriske undersøkelser i Lofoten - Vesterålen området. Hovedfagsoppgave ved Universitet i Bergen. 131 sider.
TALWANI, M. & ELDHOLM, O. 1972: Continental margin of Norway: a geophysical study. Bull. Geol. Soc. Amer. 83, 3575–3606.
TAYLOR, P. N. 1979: An early Precambrian age for magnetitic gneisses from Vikan in Bø, Vesterålen, North Norway. Earth Planet. Sci. Lett. 27, 35–42.
TULL, J. F. 1977: The geology and structure of Vestvågøy, Lofoten north Norway. Norges geol. Unders. (Under trykking).
AM., K. 1975: Aeromagnetic Basement Complex Mapping North of Latitude 62° N, Norway. Norges Geol. Unders. 316, 351-374



Målestokk 1 : 250.000

Ekvidistanse 100 m (mellomkurver 50 m)

Bergartsgrensene i sjøen er fastlagt på grunnlag av arbeider av Lien, R. og Dekko, T. Tykkelsen av de mesozoiske og tertiære lag i sjøen er beregnet av Am, K.

Kartet er sammenstilt av Einar Tveten i 1977 på grunnlag av feltarbeid utført av: Devaraju, T. C., Green, T. H., Griffin, W. L., Hakkinen, J. W., Heier, K. S., Jorde, K., Malm, O. A., Olsen, K. I., Ormaasen, D. E., Peters, Romey, W., Taylor, P. N., Tull, J. F., Tveten, E.

Kartgrunnlag: Norges geografiske oppmålings kart etter tillatelse
Reprografi: Norges geologiske undersøkelse
Trykk: A/S Adresseavisen, Trondheim - 1978
Forlag: Universitetsforlaget

Tegnforklaring
(Bergartene er ikke stratigrafisk ordnet)

Berggrunnen i sjøen (Basert pa geofysiske målinger og modell-løsninger)

- Tertiære lag
- Mesozoiske lag

Leknesgruppens bergarter (Metamorfosealder 1000–1200 mill. år)

- Meta-suprakrustaler
- Granatglimmerskifer (130 m tykk) valgt ut som markeringslag

Lødingengranitt (Instrusjonsalder 1500–1300 mill. år)

- Granitt, syenitt og kvarts-monzonitt

Mangeritter og besiektede bergarter (Intrusjonsalder 1700–1950 mill. år)

- Granitt (Porfyrisk granitt på Andøya)
- Charnockitt og sur mangeritt
- Mangeritt
- Monzonittisk gneis omdannet fra mangeritt
- Monzonittisk gneis med grove mineralaggregater, ulikekornet og tildels utviklet som øyegneis/mangerittisk bergart med liknende tekstur (stiplet)
- Granittisk gneis dannet ved omvandling av charnokitt og sur mangeritt

Basiske intrusivbergarter (Intrusjonsalder 1850–2200 mill. år)

- Gabbro
- Noritt
- Anortositt
- Troktolitt
- Pyroksenitt og olivinstein (Pyroksenitt ved Ørsvåg)
- Amfibolitt

Meta-suprakrustaler i Lofoten og Vesterålen (Maksimal avsetningsalder 2200 mill. år. Metamorfosealder 1900–1950 mill. år)

- Finkornet gneis med variert sammensetning. Amfibolittfacies/granulittfacies mineralselskap (granulittfacies stiplet)

Meta-suprakrustaler i Kværfjord og Gullesfjorden (Alder ukjent)

- Kvartsitt
- Glimmerskifer med tynne marmorlag
- Marmor

Migmatittiske bergarter (Metamorfosealder 2100–2600 mill. år. Dannelsesalder mer enn 3500 mill. år)

- Ikret og bårdet gneis. Amfibolittfacies/granulittfacies mineralselskap (granulittfacies stiplet)
- Gneis med inneslutninger omgitt av sammenhengende grunnmasse (neosom) Amfibolittfacies/granulittfacies mineralselskap (granulittfacies stiplet)

Gullesfjordgranitt (Dannelsesalder 2600–2800 mill. år)

- Granitt og kvarts-monzonitt

Geologiske symboler (Alle gradtall refererer til 400 graders sirkel)

- Bergartsgrense, observert og tolket
- Forkastning med antatt forlengelse
- Sprekk eller smal knusningssone
- Skyvesone, taggene angir skyveplanets fallretning
- 2 Dyp i km fra havflaten til sedimentenes undergrense
- Intrusivbreksje
- 30 Strøk og fall av foliasjon, parallell bånding der slik finnes. Fall angitt i grader/horisontal/vertikal orientering.
- 30 Strøk og fall av eruptivlagring. Fall angitt i grader/horisontal/vertikal orientering
- 30 Foldeakser, fall angitt i grader
- 30 Annen lineasjon enn foldeakser. Fall angitt i grader

Mineralsymboler

- To pyroksener i mangeritt
- To pyroksener og olivin i mangeritt
- Klinopyroksen og olivin i mangeritt
- Disthen
- Cordierritt
- Sillimanitt

Ertsforekomster

- Jernmineralisering
- Jern-titanmineralisering
- Molybdenglans
- Kismineraler

Industrielle mineraler og bergarter

- Grafitt
- Pegmatittbrudd
- Olivinsteinsbrudd
- Mangerittbrudd

Aldersbestemmelser etc.

- 1820±40 Område for prøvetaking til radiometrisk aldersbestemmelse. Alderen er i millioner år med angitt usikkerhet.
- B–B' Linjer for vertikalsnitt

BLADINNDELING

Referanse til dette kartet: TVETEN, E. – 1978.
Geologisk kart over Norge, berggrunnskart SVOLVÆR 1 : 250.000.
Norges geologiske undersøkelse.