NGU Norges geologiske undersøkelse
Geological Survey of Norway

UTGREIING OM GEOLOGISK KART OVER NOREG - 1:250000 ÅLESUND

Ole Lutro, Tove Thorsnes og Einar Tveten

NOREGS GEOLOGISKE UNDERSØKING

ÅLESUND

BERGGRUNNSGEOLOGISK KART M 1:250 000

GEOLOGISK OVERSIKT OG UTVEKLINGSHISTORIE

Berggrunnen i kartområdet kan delast i tre geologiske hovuddelar: Ein underliggjande stadeigen del frå jordas urtid (40-41 og 49-58), ein del som har **kaledonske skuvedekke** frå jordas urtid og oldtid (8-39) og ein del med **avsetjingsbergartar** frå jordas meldrar- og nyttid (1-6) som ferst på havbotnen utanfor kysten. Bergartane 42-48 og 7 er forelevels ikkje sette inn i dette systemet og utgjer ei fjerde gruppe.

Dei **stadeigne eller nær stadeigne bergartane** har som kjenneteikn at dei ligger underlagt til skuvedekka og at ein ikkje har kunna finne skuvedekke på noko lågare nivå. **"Nær stadeigne"** underlag inneber at underlaget kan ha vore involvert i mindre jordskorpeprosesar, men ikkje i dekketransport. I Sensaut-Noreg blir det tilsvarande underlaget kalla "grunnfjell". Av historiske grunnar og for ikke å utelukke at det kan finnast ein del gamle bergartar i kartområdet som ikkje er del av det **dårlege bergartar**" nyttja i området nordvest for "fjeldregrupfiet", som er ein eigenleg folde- og forkastings-struktur som strekker seg frå Hardanger om Jotunheimen til Trøndelag. Underlaget er bygd opp av omdanna storkrystallingsbergartar, og nokre stader er det funne eit tunt lag med omdanna avsetjingsbergartar mellom desse og skuvedekka. Det stadeigne underlaget stammar frå ein periode i jorda si historie som strekker seg heilt frå ca. 1600 millionar år attende og frem til ca. 410 millionar år attende. Omdanning og deformasjon skjedde i den kaledonske fjellskjeldofoldinga for 500 til 350 millionar år sidan, men trulegvis også i tidlegare periodar.

Skuvedekka vart skuva på plass under den kaledonske fjellskjeldefoldinga og der representerer jordskorpeflak frå ei område som den gongen låg nær fjellkjeda. Dei undre dekka er skuva heller korte avstandar, medan dei øvre dekka kan vere skuva fleire hundre kilometer i høve til det stadeigne underlaget. I Noreg blir den kaledonske fellkjeda inndelt i fire hovuddeelingar eller dekkeserar, og tre av desse er representerte i dette kartområdet. Dei ulike dekkeserane er blanda saman og ein sikkjakkart viser korleis dekke-einingane er fordelt i kartområdet. Bergartane i skuvedekka er omdanna bergartar frå jorda si oldtid og urtid (paleozoikum og prekambrium). Det undersie dekket, **Kvitvolddekket**, inneheld omdanna storkringsbergartar og avsetjingsbergartar. I staboen med skuvedekke finn vi vidare oppover **Risbergsdekket** som for det meste har omdanna storkringsbergartar. **Sætredekket** som er bygd opp av omdanna avsetjingsbergartar. **Surnaddekket** er bygd opp av omdanna storkringsbergartar og **Guladekket** er bygd opp av **Gulaskiefer**. Det er ikkje gjort noko forsøk på å gje ein oversikt over dei ulike bergartane i dette arbeidet. **Storensdekket**, frå det vulkanske bergartar og avsetjingsbergartar som er ikke omdanna. Bergartane i Sætredekket er trulegjevleis på berg-artane i Risbergsdekket og i så fall vil det to dekka utgjere ei dekke-eining.

Den kaledonske fjellskjeldefoldinga skuldast ein kollisjon mellom to gamle kontinent I denne prosessen vart nokre av skuvedekka saman med underliggjet pressa djupt med i jordskorpa, trulegt meir enn 50 km ned, der temperaturen kan vere rundt 700°C. Høgt trykk og høg temperatur gjorde at bergartane vart rekrystalliserte og det vart dannа nye mineral som var tilpassa tilhøva djupt nede i jordskorpa. Vi finn no ikke bergartar på overflata og dette viser at desse bergartane kom relativt fort opp frå djupet utan at dei vart omdanna igjen.

Avsetjingsbergartane på havbotn utanfor kysten høyer med til Mørebassenget. Dømninga av Mørebassenget har samband med rensler langs ei forkastingssone som er kalla "Møre-Trøndelag forkastingskomplekset". Forkastingssona er sett saman av eit innfleki mønster av enkeltforkastingar med orientering austnordaustvestlaneivist. Utviklinga av forkastingssona starta i den siste fasen av den kaledonske fjellskjeldefoldinga i silurisk og devonisk tid. Forkastingsaktiviteten har vore ulik i ulike delar av forkastingssona og ulik i ulike tidsrom. Ein skil mellom ein seinjura- og krit-tida. Jordskorpenivået som em hur starta i tidleg- eller mellomtrias-tida danna hedgedog og dalar. Erosjonen sette inn og i byrjinga vart erosjonsprodukt som sand, grus og leire avleira langs dalfora i trias til tidlegjurassic tid. Denette steig havet og dei eventie delane av avsetjingar fra tidleg jura (6) er avsette i eit grunt hav som utvika seg mellom Noreg og Grønland.

I slutten av juratida, byrjinga av krit-tida fikk ein igjen jordskorpenivået som forte med seg at austkanten av Mørebassenget blei heva og utsett for erosjon slik at avsetjingar frå denne tida manglar. I slutten av tidleg krit tok desse renslene slutt. Havet steig igjen og i seinkrit sokk Mørebassenget jamt inn og avsetjingane (4) dannar eit utjamnande teppe over det underliggande bergartane. For ca. 55 millionar år sidan begynte det ein ny perioden med heving av jordskorpa i dei indre delane av Noreg og Norskehavet byrja utvide seg mellom dei to kontinenta. Dette forte med seg heving og erosjon av landområda og store mengder sand og grus vart fraska ut til kysten og danna delta-avsetjingar (3). I slutten av tertiærtida, i pliocen, steig landet på nytt og laga mest avsetjingsbergartar vart bikka på skrå. For ca 1 millionar år sidan nykle isbreane frem på sokkelen og skraপa vekk dei øvre laga av eldre avsetjingar. Djupnesnittet C - C' viser at jordskorpa med dei eldre, omdanna bergartane frå jorda si oldtid og urtid er pikvenka av forkastingar og har sokke ned og at avsetjingsbergartar frå jorden si mellomtid (4,5,6) vart avleira skilt mot dei eldre bergartane langs ei av desse forkastingane. Dei yngste avsetjingane (1) er berre tekne med vestfrondeset, er at Mørebassenget har sokke ned samstundes med at avleiringa held fram og at fastlandet heva seg. Djupnesnittet viser at desse skråstilte lag vart slitne ned (erodert) for den kvartære isummasane (1) vart avsette oppå denne erosjonsflata (vinkeldiskordans). Dei kvartære avsetjingane (1) er berre tekne med på djupnesprofilet og ikkje på kartet.

BERGARTANE PÅ KARTET

Stadeigne og nær stadeigne bergartar frå jorda si urtid, deformert og omdanna under den kaledonske fjellskjeldefoldinga (40 - 41 og 49 - 58). Som det går fram av oversiktskartet er delte dei meist utbredde bergartane innanfor kartområdet. Den meist vanlege er **gneis, ikkje inndelt, for det meste kvartsdioritisk til granittisk, nokre stader migmattitisk** (58). Bergartane har stor variasjon i mineralinnhald og utsjånad, men i dei feste tilfelle er dei grålevlis eller grå av farge og har ei lagvis veksling av lyse og mørke benkar, lag eller "band" som kan vere fleire hundre meter tjukke. Dei er ofte fine- til middels- korna og har ei lagvis eller sjeng og kan ha mellom dei finkorna lyse og mørke partiane. Det er ofte ei veksling av ei meir grovkorna og ei meir finkorna bergart. Dei er ofte ein eller fleire meter tjukke og med omdanna storkringsbergartar. Kornstorleik og mineralinnhald varierer, med ho gneis er det er det lyse, rauablig, middelskornete granitt eller granodiorittt. Det finst og grovkorna granittiske bergartar, gimmerrik granitt og porfyrisk bergart som kan ikkje skjønne skuldar er omdanna. Det er feltet å skjønne dei ulike bergartane og dei meir einsarta bergartane i underlaget langs austsida av kartbladet. Ifølgjet dømes i hovudsaken. Langs vestsida av Kvitvoldskiefer er det er tunn sone med kraftig deformert **meta-arkose** (35). Likeinnte tilhøve finn ein i sørnaust, der einsarta, ikkje-migmattitisk og forgrova djupdeorgart ligg under den

greis i Kvitvoldskeet. Her er det en **kvarts- og feltspatrik gneis, muskovittholdig, stadvis mylonittisk og stadvis migmattitisk** (36) saman med granittisk til dioritisk gneis (37). Den meist utbredde bergarten i dette feltet er ei grovkorna, porfyrisk **ultramafisk gabbro** (32) som er omdanna i Kvitvoldskeet og som er blanda saman med lagdelt kvartsitt og **granatamfibolitt** (36). Det er soner med meta-arkose i Kvitvoldskeet og i den er det nokre stader kvartskonglomerat.

Risbergsdekket (28 - 34). Dekket har namn etter Risberget i Oppdalsområdet aust for kartkanten. Den viktigaste bergarten i dekket er grovkorna **augegneis** (33). Augegneisen er ein gneis med ei grovkorna, porfyrisk utsjånad der det er korna feltspat-kvarts-glimmer bergart (porfyr). Nokre stader er det eit tunt lag med plagioklas rundt kalifeltspatkorna slik at ein får sikkalla rapakivitekstur. Augegneis er ikkje noko einsydig kjennetekn for eit skuvedekke, likeinnte bergartar finst også i det stadeigne underlaget. Dermot har augegneis i Risbergsdekket et spesielt aldersfordeling. Nyleg utførte dateringar (U-Pb på zirkon) gjev ein intrusjonsalder på 1650 - 1642 millionar år, medan er seinare oppvarming med litt smelting eller ny granittintrusjon i Hart veata er dateri til å vere 1180-1163 millionar år gamal. Alder på 1650 - 1642 millionar år er litt yngre enn dei eldste som til no er funne i Trondheimsområdet og dei er ikkje kjende frå andre kjeldeområdet i det same stadeigne underlaget, som er 1508 millionar år gamle.

Gabbro (32) har ei samansetting som noko stader er nær anortositt *ettersom felt spat* innhaldet er mykje større enn pyroksen innhaldet. **Granatamfibolitt** (30) er ein mørk, fotsert hornblendeglaplokklas-granat bergart. Tunne soner med **kvartsitt** (27) finst i augegneisen i Risbergsdekket. Dei er glasaktige og kvartsrike. Ein finn og **granittisk gneis** (29) og **gneis, granatførande** (28). Eit stort område med Risbergsdekket er avmerka i Tafjord-Grotlområdet. I dette feltet er det bergartar som er svært like bergartane i Risbergsdekket lengst nordaust, til dømes grovkorna augegneis, ultramafitt og kvartsitt. I tillegg finst en god del **anortositt** (33) og det er ein del gabbro og granitt som ikkje er like dei som finst i Risbergsdekket. Sandgneisar som ein finn både i underlaget og elles. Det er og funne gneis som inneheld sillimanitt og som liknar på bergart 43. Desse bergartane held fram inn på kartblad Ardal der det er sett til å vere ein del av underlaget.

Sætredekket (25 - 26). Dekket har namn frå Oppdalsområdet. Hovudbergarten i dekket er **kvartsitt og meta-arkose** (26). Det er ein del **glimmerskiefer** som forekjeller. Glimmer med muskovitt er gjerne konsentrert i 1 - 5 cm tjukke lagvis flatpressa linser. Bergarten er sterkt utgnidd under deformasjonen. Typisk for Sætredekket er at for deformasjonen vart sandsteinane intrudert av mørke, basaltiske gangbergartar. Gangane er no omdanna til **amfibolitt** (25). Sjølv om det finns stader skjø lagringa i den kvartsrike bergarten, er dei no på grunn av sterk deformasjon, roterte og dregne ut til tunne band parallell med lagringa i sandsteinen. **Muskovittskifer** og **muskovittgneis** (26) er lyse, kvartsrike bergarter med ein tydeleg bandstruktur. Dei kan vere opprinneleg leirhaldige sandsteinar.

Surnaddekket (16 - 24) har namn etter Surnadalen der bergartane i dette dekket first. Bergartane er omdanna ved middels eller høg temperatur og trykk, og lokalt oksitromt høgt trykk i nonosen. **Glimmerskifer, granatglimmerskifer** og **glimmergneis** (24) er det meest vanlege bergartane i dette dekket. Mindre linser med kvartsitt og kalksilikatbergart er ikke tekne med i dette kartet. Dei er ofte rike på granat, finst også gangar av trondhjemitt, som er ein rendre kvarts bergart med mykje plagioklasfeltspat. Ein biotitt-glimmerskifer med granat er karakteristisk for Surnaddekket, og den ligg ofte tett i gneisane i dette dekket. Det finst og einsarta utsjånad. **Kvartsitt, stadvis banda** (23) finst som lunse, spreidde lag nær botn av dekket. Der er omdanna, ustabile sandsteinar. **Marmor** (22) er observert i alle dei større folka der ein har Surnaddekket. Bergarten finst i tunne soner med linsefom, og i Surnaddekket er desse i svre delen av Surnaddekket. Marmoren er ein grovkorna, kalkrik med kalkspatmarmor, og i Eide-området er det ganske store kroppar av denne. Det er difor kom byggematerialet til gjenopptjyggjanga av Alesund etter brannen i 1904.

Hornblendeglimmergneis (21) er ein variant av hovudbergarten (24) som har *hornblende* i stengjege kotn. Desse er parallellorientert og dannar ein tydeleg strukturane i bergarten. Det er ofte ein del granat i denne, og den er ofte ganske samansetting. Denne bergarten finst som linser og "klumpar" med skarp grense til skårlige bergartar rundt. Bergarten inneheld mange stader granat. **Amfibolitt, omdanna eklogitt** (19) er ein amfibolitt med restar av eklogitt. Den kan kjennast på at det har restar av runde granatkorn som no er omdanna til grønn amfibol, og nokre gonger inneheld bergarten runda restar av frisk eklogitt, gjerne med ei konsentrisk omdanningskjappe. **Eklogitt** (18) er nemnt under stadeigne bergartar (55) over. Det kan vere alt frå små linser på mindre enn ein meter og til kroppar med dimensjonar på fleire kilometer. Bergartane 20 og 19 utgjer resiskparter av ein eldre del av det kaledonske fjellskjeldefoldinga. Dei er difor ikkje omtalte andre feld frem på kartblad Kristiansund 1:250.000 der dei er kalla Ertvågkomplekset. Vi har vatt å la desse bergartane vere i Surnaddekket. **Ultramafisk bergart; olivinsteinn, serpentinitt, kleberstein** (17) er bergartar som er rike på magnesiummrike mineral som *olivin, serpentin, talk, magnesitt, antofyllitt, anstatitt, klorittt og flogopitt*. Det finst og kommineral og mange andre ertumineral, særleg *kromitt* og andre mineral frå spinelgruppa. I tekforklaringa er Skei bergart inkjemeverd i fra av dei andre dekke-einingane (31, 37, 46). Nokre Surnaddekket har den største konsentrasjonen av ultramafiske bergartar. **Dioritt** (16) er ein lys plagioklasrik intrusivbergart.

Guladdekket (10 - 15) er ei tektonostratigrafisk eining som er brukt i Trøndelag og first på kartbladа Trondheim og Røros og Sveg (1:250 000). Bergartane i dette dekket first i det sørvestlege hjørnet av kartet og likner mykje på dei i Surnaddekket. Der har relativt lag omdanningsgrad, noko som er ser av mineralinnhaldet i **grå fyllit, biotittfyllit og -skifer, staurolitt med kyanitt og sillimanitt** (14). *Kyanitt* viser høgt trykk og sillimanitt høg temperatur.

Storensdekket (8 - 9). Dette dekket first saman med Surnaddekket i Moldefjordområdet og i Surnaddalen. Det er mest av vulkanske, basaltiske bergartar som inneheld kornstørleik er omdanna til grønn-svart **grønskifer** og **amfibolitt** (9). Bergarten er ofte rik på kvartsrike, lysgrønne linser og band av **marmor** (8). Linser med mest silisiumrike, vulkanske bergartar står fram som lyse lag med glimmer, kvartz, granat og *turmalin*. Bergartane i Storensdekket er lite omdanna og nær berre lokalt middels omdanningsgrad (med *epidot*).

Bergartar frå jorda si middeltid (4 - 6) er konsoliderte sedimentære bergartar, heilt utan omdanning. Det er ikkje funne bergartar frå denne epoken på land eller på øyar i kartområdet. Det er heller ingenting som tyder på at slike bergartar finst i mindre, forkastingsavgrensa blokker i fordjube.

Bergartar frå jorda si nytid (1 - 3) er delvis ukonsoliderte sediment (1) og delvis konsoliderte bergartar (2-3). **Leire, silt, sand, grus, stein og blokk frå kvartærtida** (1) dekker også store delar av landområda.

OMDANNING AV BERGARTANE

Når bergartar blir utsett for endringar i trykk og temperatur, vil ogsså mineral samansettinga endre seg slik at dei nye mineralfa er i kjemisk likevekt med dei nye fysiske tilhøva (metamorfose). Dette er normt for mange av bergartane over. Dei fleste bergartane i dette kartet er omdanna under slike forholdsvilkår. Ved å analysere den kjemiske samansettinga til visse mineral, er det mogleg å komme fram til påståelege mål for temperatur- og trykktilhøva mineralа vart danna under. Resultata viser dei grøtviis høgre omdanning frå sørsaust mot nordvest over kartområdet. Medan det i Dovre - Grotli området er "mått" temperaturar på ca. 600°C, har temperaturen lege so høg frå Surnadalsora til Geiranger vore 650°C. Molde - Ålesund 750°C, og lengs øie ytste eyane har det vore ca. 800°C. Som nemnt tidlegare er bergartane eklogitt i sego salv en indikasjon på høgt trykk, og funn av høgtrykksmineral coesit nokre stader peikar i same retning. Ålesnda av eklogittrapar aukar mot nordvest.

Saman med aukande temperatur, tyder dette på at desse områdа har vore djupast nedgrevne i jordskorpa. Ein reknar med at bergartane i Ålesundområdet er danna ved trykk nær 30 000 gangar trykket ved jordoverflata (ikt med det trykket som er nokra ut til å vere på 100 km djup i jordskorpa. Omdanninga har ikkje vore ikke sterk innanfor alle dekke-einingane. I Storensdekket er det berre observert lag til moderat omdanningsgrad, noko som viser at desse bergartane ikke gan ha vore på plass for kollisjonen mellom kontinenta og nedbøyinga av kontinentranda.

BERGARTANE SIN ALDER

Bergartar inneheld små mengder radioaktive grunnstoff. Desse vert brotne ned med regelmessig tempo og ved å måle mengda av nedbrytingsprodukt er det mogleg å finne aldaren på bergartane. Flere slike aldersmålingar er utført i dette området og mange forskarar (ej laboratoriet) er blitt kjende med dei resultata som finns for dette stadeigne og nær stadeigne bergartane har alle aldrar frå 1686 til 1657 millionar år. Augegneisane (52) har aldrar frå 1506 til 1520 millionar år, det vil seie at det er ein god del yngre. Gabbroane (57) er fastsett til å vere 1662, 1289 og 926 millionar år gamle. Det vil seie at dessa bergartane har noksa uklitt opphav. Ein det av granittane i det stadeigne underlaget viser teikn til pilverknad av er termisk metamorfose frå 1000 millionar år sidan. Det er ikkje funne bergartar som er yngre enn berre ut til å ha sett spor etter seg i den sorvestlege kalsjøkanten av kartbladet, og det har trulegg vore djuptgrupende deformasjon av bergartane i dette tidsrommet.

Bergartane i Risbergdekket er 1642-1650 millionar år gamle, men fins prøver av bergartane som er 1620 millionar år gamle. Det er funne ei ung ader som er 1180 - 1163 millionar år gamle. Det er ikkje funne bergartar i Eklogittgrupperane i skuvedekka og i det stadeigne underlaget er dateri og eit av dei mest påståelege resultata er på 404 millionar år, det vil seie at det vart danna under den kaledonske fjellskjeldefoldinga. Aldaren til opphavsbergartane er meir usikt. Det er ikkje sikt fast om alle eklogittane har same aldaren. Bergartane frå jorda si middeltid og nytid er datert ved hjelp av fossil og mikrofossil.

STRUKTURAR OG DEFORMASJON

Form og forlenging av bergartarsoner og skuvedekka viser den geologiske utviklinga og der ulike krefterne som har vore aktive i jordskorpa ogs gjennom den geologiske historia. Bergartar observert i mikroskop eller i handprøve viser teksturar som folisjon og lineasjon definert av orienterte mineralkorn. Ein har også magnetiske strukturar, mikrofolder, små forkastningar, spreie knusing og andre deformasjons fenomen. Med alle observasjonane nedfelteia på kartet, vil ein få augje på de storstruktrane som folder, sterne forkastningar og skjærsoner, skuveflak, sprekker og liknande. Ei detaljert analyse av strukturane i kartområdet har ikkje vore gjort, men i samband med kartleggingas har alle målingar av folisjon, lineasjon og sprekker vore tekne med i ei felt-database. Ein kan difor lage ein ny tolkingen av dei data som å seie nokg om den regionale forståinga av desse strukturelementa, og dette er vist på kartet ved hjelp av ei tett stipling i bergart (58) og (48). Eit utval av målingane er framstilt som strek- og fallekk. Det er berre folisjon og banding i gneis som er vist på denne måten og der er ikkje gjort noko forsøk på å knyte strukturane til ulike deformasjonsfasar. Imidlertid er det ofte ein ganske god samsvarer til skårlige bergartar rundt. Bergarten inneheld mange stader granat. **Amfibolitt, omdanna eklogitt** (19) er en amfibolitt med restar av eklogitt. Den kan kjennast på at det har restar av runde granatkorn som no er omdanna til grønn amfibol, og nokre gonger inneheld bergarten runda restar av frisk eklogitt, gjerne med ei konsentrisk omdanningskjappe. **Eklogitt** (18) er nemnt under stadeigne bergartar (55) over. Det kan vere alt frå små linser på mindre enn ein meter og til kroppar med dimensjonar på fleire kilometer. Bergartane 20 og 19 utgjer resiskparter av ein eldre del av det kaledonske fjellskjeldefoldinga. Dei er difor ikkje omtalte andre feld frem på kartblad Kristiansund 1:250.000 der dei er kalla Ertvågkomplekset. Vi har vatt å la desse bergartane vere i Surnaddekket. **Ultramafisk bergart; olivinsteinn, serpentinitt, kleberstein** (17) er bergartar som er rike på magnesiummrike mineral som *olivin, serpentin, talk, magnesitt, antofyllitt, anstatitt, klorittt og flogopitt*. Det finst og kommineral og mange andre ertumineral, særleg *kromitt* og andre mineral frå spinelgruppa. I tekforklaringa er Skei bergart inkjemeverd i fra av dei andre dekke-einingane (31, 37, 46). Nokre Surnaddekket har den største konsentrasjonen av ultramafiske bergartar. **Dioritt** (16) er en lys plagioklasrik intrusivbergart.

Guladdekket (10 - 15) er ei tektonostratigrafisk eining som er brukt i Trøndelag og first på kartbladа Trondheim og Røros og Sveg (1:250 000). Bergartane i dette dekket first i det sørvestlege hjørnet av kartet og likner mykje på dei i Surnaddekket. Der har relativt lag omdanningsgrad, noko som er ser av mineralinnhaldet i **grå fyllit, biotittfyllit og -skifer, staurolitt med kyanitt og sillimanitt** (14). *Kyanitt* viser høgt trykk og sillimanitt høg temperatur.

Storensdekket (8 - 9). Dette dekket first saman med Surnaddekket i Moldefjordområdet og i Surnaddalen. Det er mest av vulkanske, basaltiske bergartar som inneheld kornstørleik er omdanna til grøn-svart **grønskifer** og **amfibolitt** (9). Bergarten er ofte rik på kvartsrike, lysgrønne linser og band av **marmor** (8). Linser med mest silisiumrike, vulkanske bergartar står fram som lyse lag med glimmer, kvartz, granat og *turmalin*. Bergartane i Storensdekket er lite omdanna og nær berre lokalt middels omdanningsgrad (med *epidot*).

Bergartar frå jorda si middeltid (4 - 6) er konsoliderte sedimentære bergartar, heilt utan omdanning. Det er ikkje funne bergartar frå denne epoken på land eller på øyar i kartområdet. Det er heller ingenting som tyder på at slike bergartar finst i mindre, forkastingsavgrensa blokker i fordjube.

Bergartar frå jorda si nytid (1 - 3) er delvis ukonsoliderte sediment (1) og delvis konsoliderte bergartar (2-3). **Leire, silt, sand, grus, stein og blokk frå kvartærtida** (1) dekker også store delar av landområda.

ØKONOMISK GEOLOGI

Det er få malmfunn i kartområdet. Sidan hundreåraskiftet har det vore tatt ut jernmalm ved Radsand grøver i Nesset kommune. Vanadiummaldig magnetit var hovudprodukt som vart vidareforedla i smelteverket i Sverigje. Produksjonen stogga i 1981. Det er ennå store reserver, men vanadiummindelet er for lågt til å kunne gjere det lønsamt å drive gruvedrift i dei gamle gruvene. Det er ikkje funne noko gjennomsnittleg gode malmfelt i dette kartområdet.

Etter den tid har ein kome fram til nye tolkingar i områda aust for kartkanten og dessa vil ha konsekvensar også for tolkinga på dette kartet. Dekkestrukturane som er vist på snitt A - A'- A'' - B'mot B - B'' er omdanna i den grad at dei er blitte vanlege i dei indre delane av Noreg. Det er difor ikkje gjort noko forsøk på å tolke dei i dette kartet. Det er ikkje funne noko gjennomsnittleg gode malmfelt i dette kartområdet. Det er heller ingenting som tyder på at slike bergartar finst i mindre, forkastingsavgrensa blokker i fordjube.

GRUNNVATN I BERGGRUNNEN

Grunnbørnger kan gje brønnar med dette kvalitet på drikkevatn enn overflatevatn. Det er også er vasskjelde som er betre verna mot forursening og uttørking og som er jamnare tilfeljeger enn overflatevassdrag. Grunnbørnger kan gjerast i bauemassar og i fjell. Grunnbørnger i fjell gir vanlegvis 400 - 2000 liter vatn i timen, men det er ikkje uvanleg med fleire hundre liter i timen. Dei er vanlegvis djupare enn 700 lf. Massive og hardte bergartar med ett eller spreikkesystem er betre og dei kokale geologiske tilhøva er avgjerande.

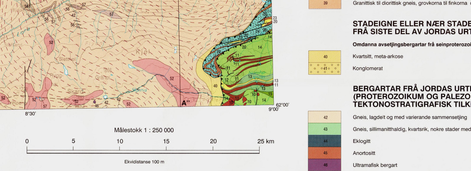
UTVALT LITTERATUR

Bjørlykke, K. 1974: Geochemical and mineralogical influences of Precambrian groundwater systems in the central part of the Western Gneiss Region, Norway. Results of U-Pb dating of accessory minerals from Trondheimsfjord to Geiranger. In Gower, C.F., Rivers, T. & Ryan, B. (eds.) The Precambrian of the Grenville Province and Adjacent Areas. *Geological Association of Canada, Special Paper 36*, 149-172.

Bjørlykke, K. 1983: Lateral variations in groundwater chemistry in Precambrian crystalline rocks. *Nordic Hydrology 12*, 63-78.

Bjørlykke, K. 1984: Groundwater in Precambrian crystalline bedrock. *Nordic Hydrology 13*, 115-130.

Tucker, R.D., Krogh, T.E. & Råheim, A. 1991: Proterozoic evolution and age-province boundaries in the central part of the Western Gneiss Region, Norway: results of U-Pb dating of accessory minerals from Trondheimsfjord to Geiranger. In Gower, C.F., Rivers, T. & Ryan, B. (eds.) Proterozoic Geology of the Grenville Province and Adjacent Areas. *Geological Association of Canada, Special Paper 36*, 149-173.


Forenkla berggrunnskart
Ålesund
Sunnmøre
Romsdal
Nordmøre
Trøndelag
Oppdal
Rennebu
Rindal
Aure
Halsa
Tingvoll
Sunndal
Surnadal
Eide
Fræna
Averøy
Gjemnes
Molde
Midsund
Nesset
Haram
Vestnes
Rauma
Norddal
Stordal
Stranda
Sykkylven
Skodje
Ørskog
Norddal
Hareid
Ulstein
Herøy
Sande
Vanylven
Volda
Ørsta
Stordal
Sula
Giske
Sandøy
Selbu
Tydal
Meldal
Orkdal
Agdenes
Snillfjord
Hitra
Frøya
Smøla
Aviøy
Averøy
Kristiansund
Tingvoll
Gjemnes
Eresfjord og Vistdal
Stranda
Hjørundfjord
Ivrigtind
Sjøholt
Dalsfjorden
Storfjorden
Geiranger
Tafjord
Grotlidalen
Norddalsfjorden
Stordalsfjorden
Tomrefjorden
Imarsivatnet
Gjermundnesfjellet
Vigrafjellet
Ytste Eiksundet
Julsundet
Hjørnesfjorden
Runsvikfjellet
Ytste Solnørstrekningen
Leinefjorden
Indre Hopen
Ytste Hopen
Vigra
Giske
Runde
Godøyane
Runde
Hareidlandet
Ulsteinvika
Ulsteinvika
Ålesund
Sykkylven
Stranda
Geiranger
Hellesylt
Norddal
Valldal
Eidsdalen
Tresfjorden
Vartdalsfjorden
Sunndalsøra
Surnadalsøra
Eresfjorden
Vistdalen
Stordalen
Fannefjorden
Gjemnesfjorden
Tingvollfjorden
Kristiansund
Frøya
Hitra
Smøla
Averøy
Aviøy
Edøyleia
Edøyflaket
Halten
Froan
Froanrenna
Froanrenna
Froanrenna