NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

TRONDHEIM

BERGGRUNNSKART 1:250000

Beskrivelse til geologisk kart over Norge – 1:250.000, Trondheim

Fredrik Chr. Wolff

GEOLOGISK OVERSIKT

Bergrunnen innen kartbladet omfatter:

1. **Grunnfjellets bergarter** som hovedsakelig består av gneiser, migmatitter, porfyrer, leptitter og omdannete gabbroer og diabaser. Disse bergarter er sannsynligvis eldre enn ca. 1700 m.å.
2. **Suprakrustale (overflate-) bergarter av antatt senprekambrisk til silurisk alder** som er skjøvet øst-sydøstover i flere tektoniske enheter (dekker) under hovedfasen av den (siluriske) kaledonske fjellkjededannelsen. Bergartene er for det meste omvandrete sedimenter, lokalt fossilførende, samt eruptiver av vulkansk opprinnelse. Hoveddekket innen kartbladet kalles **Trondheimsdekket** som videre er delt i to tektoniske enheter. To mindre utbredte dekke-enheter med bergarter av trolig samme alder som de i Trondheimsdekket, opptrer under dette. Aller underst mot det ikke skjøvne grunnfjellsundertlaget opptrer ende en dekke-enhet med bergarter av antatt senprekambrisk alder.
3. **Kaledonske plutonske bergarter**, som kvartsdioritt, granitt, albititgranitt, porfyrittner, hornblendegabbro og dioritt.
4. **Omdannede sedimenter av sen-silurisk til devonsk alder** som opptrer i kyststrøket i yre Fosen.

BERGARTSBESKRIVELSE

Grunnfjell (prekambrisk alder)

De største områdene med grunnfjell opptrer i brede bånd i kartbladets vestlige del i de yttre kyststrøk og på Fosen. Her dominerer rødlige **gneisbergarter** (ofte kalt bunngneis). Gneisene er ofte gjennomsatt av årer og gangar av granitt-pegmatitt. Ellers opptrer **metadioritt** i store massiver fra Bjugn og nordestover. **Metadiabas** finnes i mindre mengder i Snillfjord og Orkdalsfjord. **Granittporfyr** eller **leptitt** opptrer i kartbladets nordøstlige hjørne sammen med mindre legemer av **metagabbro.** Over granittporfyren opptrer en tynn sone av metasedimenter, kalksteinn, kvartsitt og fyllitt.

Alloktone suprakrustalbergarter: senprekambrisk-silurisk alder

Disse opptrer over størstedelen av kartbladet i flere dekkeenheter. Da stratigrafien er best kjent i de øvre dekkene, er det naturlig å beskrive disse først:

Bergartene innen **Trondheimsdekket** skilles i 5 grupper som tilsammen kalles Trondheim-supergruppen: 1. (eldst) Gulagruppen. 2. Støren- eller Fundsjøgruppen. 3. Undre Hovin- eller Sulåmogruppen. 4. Øvre Hovin- eller Kjølhauggruppen. 5. Horg- eller Sligårngruppen. De fire øverste gruppene uggar en tidlig skjøvet tektonisk enhet (**Størendekket**) som er en del av Trondheimsdekket. **Gulagruppens** bergarter er fordelt i en østlig ryggsone langs linjen Skarvan–Havren og en vestlig sone fra Hemne til Beitstad. I den østlige sonen består gruppen hovedsakelig av høymetamorfe migmatittiske gneiser, glimmergneiser og skifre, og mindre kvartsitt, konglomerat, kalksteinn og amfibolitt. Mineralene hornblende, granat, staurolitt, disten og sillimanitt opptrer innen skifrene og gneisene på forskjellige steder. I vest domineres Gulagruppen av skifre og gneiser. **Størengruppen** er dominert av store mektigheter av forholdsvis lavmetamorfe, underjeske, basaltiske lava- bergarter (grønnsten) som inneholder benker av hvit kvartskeratofyr, rød jaspis og blå og hvit "kvartsitt". På enkelte steder, mot den tektonisk underliggende Gulagruppen, finnes intenst deformerte, ofte mørke kvartsfyllitter. Lavest i **Undre Hovingruppen** opptrer vanligvis et konglomerat som er dannet hovedsakelig av bruddstykker av Størengruppens vulkanske bergarter; gruppen ellers består av mektige lag av rasskt sammensyklete, lokalt fossilførende, lavmetamorfe flyschsedimenter (metagråvakke og leirskifer), lokalt med kalksteinn, konglomerat, sandstein, grønnstein og rhyolitt-tuff. **Øvre Hovingruppen** består i Stjørdalsområdet av et basalkonglomerat (Hopla) og en mektig sekvens av vekslende gråvakkesandstein, konglomerat og leirskifer. I den tilsvarende Kjølhauggruppen i øst mangler basalkonglomeratet, men bergartene er ellers de samme. I selve Hovin-området er Øvre Hovingruppen, etter Chalecoupsky (1970) nye tolkning, redusert til en sone av svart leirskifer (Dicranograptus) enkelte steder med benker av vulkansk sandstein (Sandå-lagene). Etter denne tolkning, består Horg-gruppen av sandsteiner (Hovin-sandsteinen). Den tilsvarende Sligårn-gruppen i øst består av grå og svart leirskifer og metasiltsteinn.

De alloktone bergartene under Trondheimsdekket skilles i tre dekke-enheter: (underst) Leksdalsdekket (Remskleppdekket i SØ), Skjøtingendekket (Essandsjødekket i SØ) og Levangerdekket (Øyfjelldekket i SØ). **Leksdalsdekets** bergarter består hovedsakelig av kalkspatholdige metasandsteiner og metaarkoser, ofte særlig i **Remskleppdekket** med porfyroblaster av mikroklin (øyegneis, blastomylonitt), delvis beskrevet som leptitter og kvartsitter. Disse er ofte forskjellige fra tilsvarende som ligner mye på skifrene i Oppdalstrakten og er lokalt gjennomskåret av diabasgangar. Bergartene i **Skjøtingendekket** er amfibolitter med glimmerskifertilslag. Denne dekke-enheten er også karakterisert ved forekomster av serpentinitt/kleberstein. Bergartene i **Levangerdekket** består i det alt vesentlige av garbenskifer med vakkert utformete nels (garben) av staviformete hornblendekrystaller.

Kaledonske plutonske bergarter

Intrusive bergarter av kaledonisk alder er både sure og basiske. Mest kjent er de lyse kvartsdiorittene som er gitt navnet **trondhjemitt.** Det må ha vært minst tre faser av slike intrusjoner da de både opptrer som erosjonsprodukter i under-ordovisiske konglomerater, som intrusive legemer i middel-ordovisiske sedimenter, og som massiver og pegmatittgangar som i alle fall skjærer de tidligste siluriske foldene. Helt massiv **granitt** er kjent bare fra et sted; Lerberen på Uthaug i yre Fosen, mens ilsvik-granitten bare er massiv i den sentrale delen. Forgneisete **albititgranitter** representerer trolig overflatenære intrusjoner samtidig med den underordoviske vulkanismen. Det samme gjelder også for de basiske **porfyrittene** som opptrer på Helonda. Forskjellige typer av **hornblendegabbro, metadioritt** og **dioritt** opptrer som intrusiver særlig i Størendekkets vulkanitter og sedimenter.

Deformasjon og metamorfose

Både det prekambriske underlaget, de paleosoiske dekkebergartene og de devonske sedimentbergartene viser spor etter tektonisk deformasjon. Bergartene i det prekambriske underlaget har gjennomgått flere deformasjonsfaser. De to siste av disse korresponderer med de to eldste i de paleosoiske dekkene. De prekambriske bergartene må altså ha deltatt i en del av den kaledonske deformasjonen. Den eldste av disse viser fra tette til isoklinale folder med akseplanet orientert for det meste NNØ-SSV, og med metamorfe mineraler orientert etter akseplanet. Den siste foldefasen har åpnere folder med steile akseplan der de metamorfe mineralene bøyer rundt foldene.

De paleosoiske dekkebergartene er skjøvet og foldet med foldning både før, samtidig og etter skyvningen. Det er observert tre hovedfoldefaser (F_1, F_2, F_3) og to – tre mindre faser innen disse dekkene. De to eldste korresponderer som nevnt med de yngste i det prekambriske underlaget og har omtrent de samme karakteristika. Hovedmetamorfosen i almandin-amfibolittfacies tidfestes til F_2 og etter F_1-perioden. Den yngre, tredje fase (F_3) er best utviklet i de lav-metamorfe bergartene og er karakterisert ved tette til åpne småfolder med et ganske flattliggende akseplan og med tilhørende kruskleav. Aksrettningen er nokså variabel. Det er også mulig at en tidligere foldefase (F_{0r}-F_1) kan gjenkjennes Bare i Gulagruppen i det sørlige skifre (Olesen et al. 1973). Dannelsen av regionale folder kan også regnes til F_1 og F_2 foldefasene (Roberts et al. 1970). Den store sentrale antiklinalsonen med Gula-gruppens bergarter i kjernen skyldes F_1 deformasjonsfasen, mens de mer åpne foldene i nedre Stjørdal og i området øst for Meråker kan regnes til fase to (F_2).

Selv de unge devonske sedimentbergartene er blitt forkastet og svakt foldet i åpne synklinaler. Selv om alderen på bevegelsene som har gitt disse deformasjonene er usikker, må de være yngre enn de som allerede er omtalt, hverfall etter mellom-Devon, og både øvre devonisk og en tertiær alder har vært antydet (Siedlecka & Siedlecki 1972). Foruten de steile forkastningene som begrenser devonfeltene kan det spores en rekke forkastninger både på langs og tvers av de regionale strøket. Både yttre, midtre og indre Trondheimsfjord er erodert etter slike linjer. Det samme gjelder Skarnsundet, Beitstadfjorden og Skaudalen m.fl. Det har foregått bevegelser langs disse bruddlinjene så sent som i Mellomjurassisk tid (Oftedahl 1971), kanskje også tertiær.

Hovedstrukturer og dekkebygning

Regionalt faller kartbladet i to hovedsoner. Den vestlige gneissonen (Vestranden) i de yttre kyststrøk og den paleosoiske lagserien i øst (Trondheimsfeltet).

Gneissonen består av en rekke syn- og antiklinaler hvor det store Trondheimsdekkets bergarter veksler med grunnfjellets.

Trondheimsfeltet er prinsipielt sett bygget som en mektig allokton lappakke i en stor nedbøyning av grunnfjellets erosjonsflate. På begge sider av den sentrale antiforme ryggsonen ligger dekkets bergarter veltet over i inverterte folder som igjen er omfoldet av F_3 og senere strukturer. Fremskyvningen av Trondheimsdekket har trolig foregått mot slutten av F_2 fasen, mens Størendekket var skjøvet inn tidligere, før F_1 fasen (Gale & Roberts 1974).

Under Trondheimsdekket stikker det i øst fram to underliggende flak av **Øyfjelldekket** og det underliggende **Essandsjødekket.** Tilsvarende flak finnes i kartbladets nordlige del som henholdsvis **Levangerdekket** og **Skjøtingendekket.** Disse er så rekrystalliserte at det er vanskelig å ansik deres alder, men det er mulig at amfibolittene i Skjøtingendekket og Essandsjødekket er metamorfe produkter av Størengruppens basaltlavaer og at hornblendegarbensskifrene i Levangerdekket og Øyfjelldekket er metamorfe produkter av henholdsvis Undre og Øvre Hovin- og Sulåmo-Kjølhaugguppenes flyschavsetninger. Aller underst ligger direkte på grunnfjellet, **Leksdalsdekket** i nord og **Remskleppdekket** i øst, som muligens er parallelter til Sårvdekket på svensk side av grensen og Kvihvoladekket lenger syd i Norge.

ØKONOMISK GEOLOGI

Gruver og ertsforekomster

Kisforekomster er knyttet til Størendekkets eruptivbergarter. Den mest betydelige Orkla Gruber på Lekken er i drift. Andre forekomster finnes i Meråker og Verdal.

Jernmalmforekomster (magnetitt) er knyttet til de vulkanske blåkvartsavsetningene (Munkholmen).

Sinkblende-blyglansforekomster er kjent fra fjellkjederandens (Kluken) senprekambriske avsetninger.

Mineralske råstoffer

Det viktigste mineralske råstoffet er kalksteinsforekomster som er kjent fra en rekke steder, først og fremst innen de kaledonske dekkene (Helonda og Innherred).

Bygningsstein

Trondhjemitt brytes ved Follstad på Stjørn til prydsteinsformål, som fasade- og monumentstein.

Enkelte skiferbrudd har vært i drift på skifrige utgaver av den grå (antatt senprekambriske) meta-arkosen (Stjørna, o.a.) og på ordovisisk takskifer (Lånke).

Gabbro og massive grønnsteiner av forskjellige typer brytes til pukkstein (Vassfjellet, Stjørnfjorden o.a.).

Kvernsteinsindustrien (Selbu), som har hatt en betydelig produksjon i flere hundre år, er nå ukonkurrert av kunststoprodukter.

Radiometriske aldersbestemmelser

Radiometriske aldersbestemmelser viser en minimumsalder på 438 ±12 mill. år for den siste metamorfe fasen innen Trondheimsdekket (Wilson et al. 1973). I 1975 ble det innsamlet en rekke prøver av bergarter på Fosen til aldersbestemmelser ved det Radiometriske laboratoret på Universitets geologiske museum i Oslo.

FOSSILER

Fossiler er funnet på en rekke lokaliteter innen kartbladet. De eldste (trilobitter) (Langeland-formasjonen) er av europeisk faunistisk type og dateret en del av undre Hovin-gruppen (Øvre Arenig til undre Llandeilo). Videre er det gjort funn i kalksteinar (Helonda) (alger og trilobitter) og i svarte skifre (Bogø) (graptolitter) som også tyder på under-ordovisisk alder, men her av amerikansk type. Overordovisisk (Ashgill) alder viser fun (alger og koraller) fra øvre Hovingruppen (Kalstad kalksteinn). Lignende alder (øvre Caradoc – undre Ashgill) viser funn (graptolitter) i svart (Dicranograptus-) skifer, som ifølge den tradisjonelle tolkning ligger øverst i undre Hovin-gruppen, men som ifølge nyere undersøkelser (Chaloupsky 1970) kan tolkes som øvre Hovingruppen. Chaloupsky hevder at Hovinsandsteinen (tidl. i øvre Hovingruppen) ligger øverst i lagrekken, altså i Horggruppen. Kartet er tegnet etter dette forslaget, men de tradisjonelle gruppenavn er beholdt. Tilsvarende alder er bestemt for funn i kalksteinn (Åsen) og kalksteinsskifer (Tauira) (gastropoder). Sporfossiler i form av kryppespor er funnet i Hovingruppens sedimentbergarter i Stjørdal – Åsen-området og viser at det dreier seg om dyphavsavsetninger.

Plantefossiler (Psilophyton rect. o.a.) er funnet i konglomeratsandsteinsavsetninger (Dasvik), og alderen er anslått til grensen mellom undre- og midtre Devon.

HYDROGEOLOGI

Trondheimsdekkets bergarter og Devonbergartene gir lite vann, vanligvis 0–300 liter pr. time. Trondhjemitter er bedre, de har kapasiteter tilsvarende sparagmitmne og de fleste grunnfjellsbergartene: 200–1000 liter pr. time. Gjennomgående knusningssoner kan gi vesentlig mer.

(Grus- og sandavsetninger i forbindelse med vann eller vassdrag by på de beste muligheter. Kapasiteter på mer enn 1000 liter pr. minutt kan oppnås.)

UTVALGT LITTERATUR (etter 1940)

CARSTENS, H. 1960: Stratigraphy and Volcanism of the Trondheimsfjord area, Norway. Guide to excursions no. A4 and C1. Int. Geol. Congress XXI Session. Norges geol. Unders. 212b, 23 p.

CHALOUPSKY, J. 1970: Geology of the Helonda-Hulsjøen area, Trondheim region. Norges geol. Unders. 266, 277-304.

GALE, H. & ROBERTS, D. 1974: Trace element Geochemistry of Norwegian Lower Paleozoic basic volcanics and its tectonic implications. Earth and Planet. Science Letters 22, 380–90.

KISCH, H.J. 1962: Petrographical and geological investigations in the South-western Tydal Region, Sør-Trøndelag, Norway. Acad. Profsch. Amsterdam 1962, 136 p.

KOLLUNG, S. 1962: Metamorfe og eruptive bergarter på Hitra. Norges geol. Unders. 223, 161–222.

OFTEDAHL, CHR. 1975: Middle Jurassic graben tectonics in Mid-Norway. NPF-Jurassic Northern North Sea Symposium. Stavanger 28.–30. Sept. 1975, artikkel 21, 1–13.

OLESEN, N.Ø., HANSEN, E.S., KRISTENSEN, L.H. & THYRSTED, T. 1973: A preliminary account on the geology of the Selbu-Tydal Area, Trondheim region, Central Norwegian Caledonides. Leidse Geol. Mededelingen Deel 49, 259–76.

PEACEY, J.S. 1963: Deformation in the Gangåsvann area. Norges geol. Unders. 266, 275–93.

PEACEY, J.S. 1964: Reconnaissance of the Temnerda Anticline. Norges geol. Unders. 227, 13–84.

RAMBERG, H. 1973: Beskrivelse til berggrunnsgeologisk kart over strøket Agdenes – Hemnefjord, Sør-Trøndelag. Norges geol. Unders. 299 (Skrifter –), 1–11.

ROBERTS, D., SPRINGER, J. & WOLFF, FR.CHR. 1970: Evolution of the Caledonides in the northern Trondheims region, Central Norway, a review. Geol. Mag. 197, 113–145.

ROBERTS, D. 1975: The Stokkvola Conglomerate – a revised stratigraphical position. Norsk geol. Tidsskr. Vo. 55, p. 361–371.

SIEDLECKI, A. & SIEDLECKI, S. 1972: A Contribution to the Geology of the Downtonian Sedimentary Rocks of Hitra. Norges geol. Unders. 275, 1–28.

TORSKE, T. 1965: Geology of the Mostadmarka and Selbustrand area, Trøndelag. Norges geol. Unders. 232, p. 1–83.

VOGT, TH. 1945: The geology of part of the Holonda-Horg District, a type area in the Trondheim region. Norsk geol. Tidsskr. 25, 449–528.

WILSON, M.R., ROBERTS, D. & WOLFF, F.CHR. 1973: Age determinations from the Trondheim region Caledonides. Norway: a preliminary report. Norges geol. Unders. 288, 53–60.

WOLFF, F.CHR. 1960: Foreløpige meddelelser fra kartbladet Verdal. Norges geol. Unders. 211, 212–30.

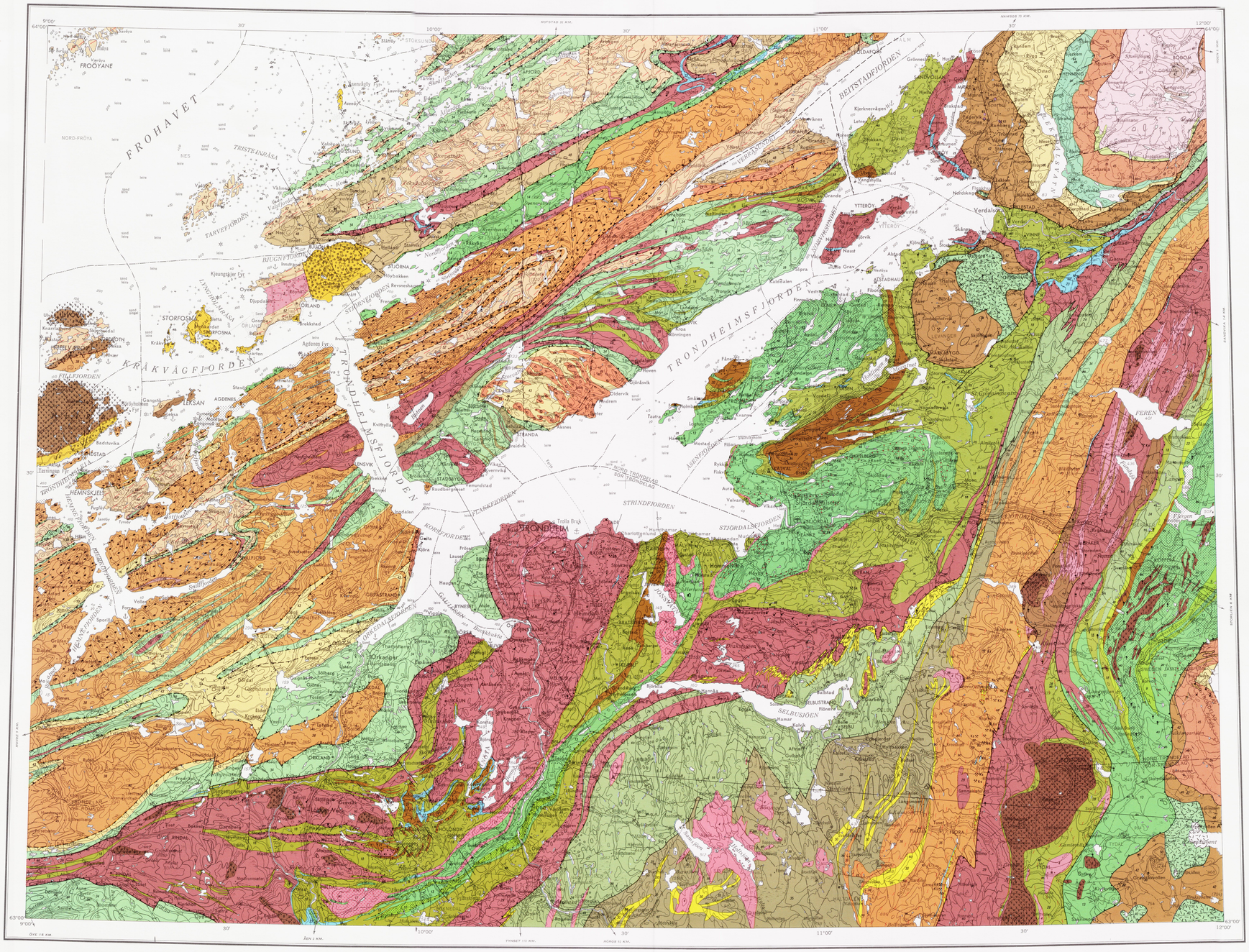
WOLFF, F.CHR. 1964: Stratigraphical position of the Guda conglomerate zone. Norges geol. Unders. 227, 85–93.

WOLFF, F.CHR., CHALOUPSKY, J., FEDIUK, F., ROBERTS, D. SIEDLECKI, A. & St. 1967: Studies in the Trondheim Region, Central Norwegian Caledonides II. Norges geol. Unders. 245, 1–146.

WOLFF, F.CHR. 1973: Meråker og Færen. Beskrivelse til de berggrunnsgeologiske kart 1721 I og 1722 II – 1:50.000. Norges geol. Unders. 295, 1–42.

WOLFF, F.CHR. 1975: Trekk av Trøndelags geologi. Trøndelag. Bygd og By i Norge. Gyldendal Norsk forlag. 36–47.

WOLFF, F. CHR. 1976. Beskrivelse til geologisk kart over Norge – 1:250.000 Østersund, NGU-kartserie.



Rettelser til dette kartet: WOLFF, F. CHR. – 1976.
Geologisk kart over Norge, berggrunnskart TRONDHEIM 1:250.000.
Norges geologiske undersøkelse.

Målestokk 1 : 250.000

5 0 5 10 15 20 25 km

Ekvidistanse 100 m (mellomkurver 50 m)

3. opplag med rettinger – september 1989.

Kartgrunnlag : Statens kartverks kart etter tillatelse
Reprografi : Norges geologiske undersøkelse
Trykk : A/S Adresseavisen, 1989

Tegnforklaring

Fosengruppen (Ludlow - mellomdevonsk alder)

Konglomerater
Arkose

Intrusive bergarter (kaledonske)

1 Granitt
2 Kvartsrik kvartsdioritt (trondhjemitt)
3 Albititgranitt (forgneiset)
4 Hornblendegabbro
5 Metadioritt
6 Dioritt

Alloktone (skjøvne) bergarter i Trondheimsdekket Trondheim supergruppe (senprekambrisk - silurisk alder)

Horggruppen[1] eller Sligårngruppen[2] (under-silurisk alder)

9 Grå til svart fyllitt
10 Grå metasiltstein med lag av fyllitt
11 Kvartsittkonglomerat

Øvre Hovingruppen[1] eller Kjølhaugguppen[2] (over-ordovicisk alder)

12 Konglomerater, monomikte og polymikte
13 Grågrønn leirskifer med lag av metagråvakke/forgneiset
14 Grågråvakke-sandstein med lag av leirskifer
15 Polymikt konglomerat

Undre Hovingruppen[1] eller Sulåmogruppen[2] (under-mellomordovicisk alder)

16 Rhyolitt-tuff
17 Grågrønn fyllitt og gråvakke, tildels med serisitt
18 Polymikt konglomerat
19 Grønnstein og porfyritt
20 Grå kalkspatholdig sandstein
21 Kalkstein
22 Grå og svart fyllitt og kvartsitt, tildels grafittholdig
23 Båndet kvartsitt
24 Grønnstein- og jaspis-konglomerat

Størengruppen[1] eller Fundsjøgruppen[2] (Tremadoc-underordovicisk alder)

25 Kvartskeratofyr
26 Glimmerskifer med lag av amfibolitt
27 Grønnstein og grønnskifer med lag av kvartskeratofyr

Gulagruppen (antatt sen-prekambrisk - kambrisk alder)

28 Kvartsitt og kvartsittkonglomerat
29 Krystallinsk kalkstein
30 Båndet biotittgneis
31 Biotittskifer, tildels med kvartsmobilisater
32 Hornblende-biotittskifer (kalksilikatgneis)
33 Migmatittgneis, stedvis med sillimanitt, disthen og staurolitt
34 Granodiorittisk gneis med hornblende
35 Granodiorittisk gneis

Andre alloktone bergarter (antatt senprekambrisk - silurisk alder)

36 Garbenskifer
37 Serpentinitt, kleberstein
38 Amfibolitter med lag av glimmerskifer
39 Meta-arkose og kvartsgneis
40 Kalkspatholdig metasandstein (finkornet)
41 Blastomylonitt
42 Øyegneis

Grunnfjell (prekambrisk alder)

43 Metagabbro
44 Metadioritt
45 Metadiabas og doleritt
46 Metasedimenter (kalksteinn, kvartsitt og glimmerskifer)
47 Granittporfyr eller leptitt
48 Granittisk gneis og migmatitt

Geologiske symboler

Bergartsgrense
Mindre skyvesoner
Overskyvningsgrense for Størendekket
Overskyvningsgrense for Trondheimsdekket
Overskyvningsgrense for Levangerdekket og Øyfjelldekket
Overskyvningsgrense for Skjøtingendekket og Essandsjødekket
Overskyvningsgrense for Leksdalsdekket og Remskleppdekket
Forkastningsgrense, bevegelsesretning i horisontalplanet angitt (stiplet i sjø eller overdekket terreng)
Strøk og fall med angitt falsvinkel for foliasjon eller skifrighet (400g inndeling).
Vertikal foliasjon eller skifrighet
Foldeakse med angitt stupningsvinkel (400g inndeling)
Fossilfinnested

Ertsforekomster og skjerp

Magnetitt
Svovelkis
Svovelkis og/eller magnetkis, tildels med kobberminerater
Sinkblende og blyglans

Industrielle mineraler og bergarter

Kvartsitt i hydrotermale ganger
Kvernsteinsbrudd
Talk og/eller klebersteinsbrudd
Kalksteinsbrudd
Skiferbrudd
Granittbrudd (trondhjemitt)
Gabbro/grønnsteinsbrudd

Anmerkninger: [1]vest for linjen Skarvan–Havren. [2]øst for linjen Skarvan–Havren

Kartlagt og redigert av Fredrik Chr. Wolff (1955–75) med bidrag fra H. Carstens, J. Chaloupsky, K. Domeička, A. Dudek, F. Fediuk, M. Fiława, G. Grammetvedt, E.S. Hansen, S.O. Johnsen, K. Kisch, S. Kollung, L. H. Kristensen, Chr. Oftedahl, N.Ø. Olesen, J. Springer-Peacey, Z. Pelc, H. Ramberg, D. Roberts, A. Siedlecka, S. Siedlecki, M. Suk, T. Torske, E. Tveten, J. Zikmund, J. Zoubek.

KARTBLADINNDELING