NGU
Norges geologiske undersøkelse

# GRONG

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE — BERGGRUNNSGEOLOGISK KART M 1: 250 000

Rammebeskrivelse GRONG 1:250 000

## GEOLOGISK OVERSIKT

Området dekker av kartbladet «Grong» danner et nøkkelområde i vår forståelse av den regional tektonostratigrafien innenfor kaledoniske, eller slags knutepunkt hvor nesten av flere dekker tilsiktigvis ble bevart. Under den kalkdonske fellikedeldningen, som skjedde i tidsperioden fra c. 500 til 350 mill. år siden, ble den davarende berggrunnen revet bort fra sin stedegne plass og forflyttet som skyvefalk over varierende avstander. Som regel ble de skyvedekkene som nå ligger øverst i dekkepakken, eller tektonostratigrafien, forskjøvet lengst, og skyvereitningen var hovedsakelig mot sørøst. Fire store dekke-enheter, eller dekkesenter, danner den kaledonske fellikedelen i Norge. Det hører til sjeldenheitene at alle fire forekommer på et og samme 1:250 000-kartblad, men dette er faktisk tilfellet på «Grong» kartet. De fire dekkesenere er inndelt i mindre dekkekompleksber, som igjen består av flere skyvedekker. Denne skyvedekk-oppbygningen danner grunnlaget for inndelingen av tegnforklaringen til kartet, og er lettest å forstå ved å se først på det lille overskikkartet før man graver seg ned i detaljene på hovedkartet og i tegnforklaringen.

Aller lavest i dekkeoppbygningen finner vi **Oldendekket** og det overliggende **Formofossdekkekomplekset.** Disse består hovedsakelig av forgneiseide dypgrabergarter av prekambrisk alder. Selv om Olden-enheten vanligvis er betraktet som mer stedegen, er det mye som tyder på at både den og Formofossdekkekomplekset hører til *Lindre dekkesene.*

**Offerdals-, Dearka- og Leksdalsdekkene** danner *Midtre dekkesene* innenfor kartområdet. Disse består for det meste av serpekrambrake sandsteiner. Innenfor Leksdalsdekket ble sandsteinene intrudert av flere ganger av dolerit, tør dekket ble forflyttet fra sandsteinens opprinnelige avsetningssted.

Flere dekker og et dekkekompleks tilhører *Øvre dekkesene.* Disse er, fra bunnen og opptover, **Skjøtingsdekket, Trondheimsdekkekomplekset** og **Bjørkvattn-, Orklump- og Gjersvikdekkene.** Litologiene innenfor disse dekkene består av varierende sedimentære bergarter og dagbergarter, som igjen er intrudert av dypbergarter. I Skjøtingsdekket har dypbergartene varierende alder fra proterozoisk til tidligpaleozoisk, og noen av dypbergartene innenfor de høyere dekkene har ordovisisk alder. Skjøtingsdekkets bergarter, som svarer til Sevdetekken i Sverige, viser generelt en sterkere omdannelsesgrad enn bergarter innenfor Trondheimsdekkekomplekset og de høyere dekkene, som tilsvarer *Köliddekkene.*

**Helgelandsdekkekomplekset** er den høyeste tektoniske enheten og hører til *Ytterste dekkesene.* Selv om både sedimentære og vulkanske bergarter er representert består Helgelandsdekkekomplekset innenfor kartområdet stort sett av forskjellige dypbergarter, særlig granittiske typer. Disse dypbergartene er ordovisiske og kanskje også siluriske. Den alle yngste bergarten innenfor kartbladet, nr.1 på tegnforklaringen, består av small kropper av granodioritt som kutter skyvegrensen mellom Helgelands- og Gjersvik-dekkene.

## BERGARTSBESKRIVELSE

### OLDENDEKKET (134-146)

Oldendekkets tidligs til mellomproterozoiske (se tabell) bergarter finnes i de sentrale-sørlige og sørvestlige delene av kartområdet der de fremstår som avlange, oppstikkende rygger (kulminasjoner, antiformer). Størkest av bergarter i høyereliggende dekker. Slike områder, der eldre bergarter er omringet av vertlige yngre bergarter, kalles tektoniske vinduer, og de er et resultat av at de overliggende dekkene er fjernet ved erosjon. Den største av disse er den sakalte *Grong-Oldenkulminasjonen* som strekker seg over svenskegrensen i sør. Helt i sørvest finner vi en del av *Tømmeråsvinduet,* eller Tømmerås-antiformen.

Hovedbergartene innenfor Oldendekket tilhører det «trans-skandinaviske granittporfyrbelte»- som har sitt største utbredelse i Sverige. De består av svakt omdannede dypbergarter og vulkanske bergarter, for det meste forgneiseide, grov- til middelskornede, porfyriske **granitter** og **monzonitter** (137-141) gjennomsatt av omdannet **hornblendegabbro** (142). Dessuten finnes sure vulkanske bergarter som porfyrisk **ryolitt og trakytt** eller **dasitt** (144-146). Over disse bergartene med primær diskordans, eller inkonformitet, finner man rester av en sedimentær lagrekke av sen-proterozoisk til kambrisk alder. **Bjørndalsformasjonen,** som består av kalksteiner, fyllitt og kvartsitt (134-136). Disse yngre, sedimentære bergarter blir mektigere innover i Sverige hvor de kalles for Jåmtlands-supergruppen, og ble avsatt inn i siluriden.

Den eneste isotopaldersbestemmelsen utført på Oldendekkets proterozoiske bergarter innenfor kartområdet er en Rb-Sr helbergarts datering på Blåfjellhattgranitten, som ga en isokronalder av c. 1356 mill. år. I Jåmtland hørt den beskrevne Oldengranitten denimot gitt en alder på ca. 1650 mill. år, basert på U-Pb, Pb-Pb og Rb-Sr metodene. Ut fra en ren geologisk betraktning er det rimelig å anta at Blåfjellhattgranitten kan ha omtrent den samme krystallisasjonsalderen som Oldengranitten. Selv om gabbroene ikke er datert har de en kjemisk sammensetning som er temmelig lik det en finner på liknende gabbroer i Jåmtland, som er c. 1250 mill. år.

### FORMOFOSSDEKKEKOMPLEKSET (120-133)

Denne enheten ligger tektonostratigrafisk direkte ovenpå Oldendekket, og kan følges over lange avstander fra det sørøstlige hjørnet mot den vestlige deleen av kartområdet og inn i nabokartbladet 'Namsos'. Der inntrenmes de samme, og noen andre bergarter, i en enhet med den nøytrale beltegrelsen **nordvestre gneissområde.** Formofossdekkets bergarter forekommer også rundt Tømmeråsvinduet i sørvest, og helt i nordøst på sørsiden av Bergefjellsvinduet.

Bergartene ligner for det meste på storkrings- og dagbergarter som forekommer i Oldendekket men de er mer omdannede, forgneiseide og deformerte. De viktigste bergartene er **granittisk til monzonittisk gneis** (120-121) og **porfyrisk øyegranitt** og **øyegneis** (122), sammen med **porfyrisk ryolitt og trakytt** (126), og stedvis med enhver av **granneisen** (127). Ceratjunet **gabbro** og **dioritt** (129-130) finnes også innenfor denne

### GJERSVIKDEKKET (21-49)

Gjersvikdekket er det strukturelt øverste av dekkene innenfor *Øvrid dekkesene,* og er blottet over et storre område nordøstover fra Sandåsfa, forbi Tunnsjøen og mot Namsvatnet helt i nord. Dekket domineres av lavgrad-omdannede dagbergarter, den tidligere *Gjersvikgruppen,* som fra tid av er omdeqt til Skorovassskomplekset. Innenfor komplekset, og som en del av det, finner man også flere store og små dyp- og gangbergarter. Strategrafisk over denne i sørøst, men strukturelt under, ligger en vesentlig sedimentær lagrekke, *Liming-gruppen.*

Skorovasskomplekset består av en mektig vulkansk assosiasjon med beslektede storkringsbergarter som viser store variasjoner i sammensetning, fra gabbro til trondhjemit og granodioritt. De vanligste og mest utbredte dagbergartene er forskjellige **grønnsteiner** (omdannede basalter) (45-48) med **felsisk lava og tuff** (43), stedvis med **andesitt** (44), som ble dannet i en umoden øybue. På et senere stadium ble øybuen rifiet. Massive sulfidavsetninger (kismarker) er en vikdig del av Skorovasskomplekset, for det meste tilknyttet de felsiske vulkanittene.

En foliert **trondhjemitt** (21) i den lavere delen av komplekset, nordvest for Gjersvik, har gitt en U-Pb zirkon alder på 483 +5/-3 mill. år. Den antatt yngste av de store plutonene, *Mårkevatngranodioritten,* nord for Sandåsfa, har dermot gitt en zirkonalder på 456 +/- 2 mill. år. Kort tid etter denne intrusjonen ble hele øybuekomplekset revet, endelt og overskjøvet langs en inkonformitet av *Liming-gruppens* bergarter. Et basisk**konglomerat** (41) inneholder små og store boller av diverse dag- og dybergarter tilhørende Skorovasskomplekset. Deretter følger forskjellige kalkrike **sandsteiner, gråvakker, konglomerater, siltsteiner og fyllitter** (29-35; 38-40) og en **grønnstein** (36). Devkigranneisnen, med en enhet av **grønnskifer, tuffitt og kiselsteln** (37). Liming-gruppen ble antagelig avsatt i senordovisisk til mulligens tidligsilurisk tid.

### HELGELANDSDEKKEKOMPLEKSET

Denne øverste enheten i tektonostratigrafien opptrer i det nordvestlige hjørnet av kartområdet. Dekket domineres av dypbergarter, mens omdannede sedimentære og en del dagbergarter preger de nederste delene langs kontakten mot Gjersvikdekket. **Granatglimmerskifre,** stedvis med kyanitt og sillimanitt (16;17), **kalksilikatskifer og gneis** (10;11) og **marmor** er de vanligste sedimentære bergartene. Vulkanske bergartstyper er representert ved **amfibolitt** og en del **tuffitag** (14;18). Dypbergartene dekker store områder og danner den sørlige delen av Bindalsbatolitten, hvor **porfyrisk granitt og grandiorittt** (2-4) er de vikdigste typene. Det finnes også mindre partier av **dioritt, tonalitt** og **gabbro** (6-8) innenfor batolitten. Selv om Rb-Sr daterbestemmelser er utført tidligere på to av dypbergartene langs Namdalen, er det U-Pb dateringer som er betraktet som mer pålitelige. Selv om plutonene som forekommer like nord for kartbladets nordlige grense har gitt U-Pb zirkon alder i tidsintervalet c. 447-430 mill. år. Dette er tolket slik at batolittens dypbergarter stærknet i perioden senordovicium til tidligsilur. Den alle yngste bergarten i kartområdet, basert på det faktum at den gjennomskjærer skyvekontakten mellom Helgelands- og Gjersvik-dekkene på Trommfjellet, er en grovkornet, tidlets pegmatittisk **grandiorittt** (1) . Denne dypbergarten er ennå ikke datert.

### OMDANNELSE (METAMORFOSE) OG DEFORMASJON AV BERGARTENE

Bergartene innenfor kartområdet har gjennomgått en varierende deformasjons- og omdannelseshistorie. De proterozoiske bergartene i Oldendekket viser ubetydelige tegn til pre-kaledonisk deformasjon, mens noen av de som forekommer i Formofossdekket og gneiseie vestover har vært gjennom en prekambrisk metamorfose og stedvis migmatittdannelse.

Den kaledonske deformasjonen og metamorfosen har satt sin preg på bergartenes mineralogi, tekstur og utseende, men omdannelsesgraden varierer både fra dekke til dekke og innenfor dekkene fra ard mot vest. Som regel blir bergartene i de høyere dekkene omvandlet under høyere temperatur- og trykkforhold enn dem i de laveste. Innenfor Oldendekket er den kaledonske metamorfosegraden meget svakt, men viser en merkbar økning, også i tilknyttet deformasjon, mot vest. En lokal uran-mineralisering innenfor dekket ble dåtinet under denne metamorfosefasen, for c. 420 mill. år siden, dvs. i sensilurisk tid. Dette stæmmer overens med K-Ar alder på biotitt fra samme område.

Formofossdekkekompleksets bergarter viser en utpreget kaledonsk foliasjon, og en høyere metamorfosegrad som øker mot vest. Til tross for dette er det rapportert en proterozoisk migmatittdannelse for c. 1650 mill. år siden, fra Geitfjellet i Grong.

Metamorfosehistorien i de overliggende dekke-enhetene er ganske innviklet, selt i forhold til bådnings- og overskyvningsspørsmålene. Aldersbestemmelser på Skjøtingsdekkets bergarter har antydet en tidligordovisisk amfibolittfacies metamorfose som siden ble etterfulgt av en silurisk metamorfose. Bergartene tilhørende de fleste andre dekker innenfor den øvre dekkesenen har gjennomgått kun den silurisk- skandiske, lavmeqrdis metamorfose og deformasjon. Unntaket er Guladekkets bergarter som, ut fra bevis fra områder i Sør-Trøndelag, er blitt metamorfosert først i tidligordovisisk tid. Isotopaldersbestemmelser foretatt på bergarter innenfor Helgelandsdekkekomplekset utenfor kartbladets grenser viser en lang og komplisert omdannelses- og forskyvningshistorie som begynte i ordovisisk tid og ble avsluttet sent i silur.

## GEOLOGISK UTVIKLING

Den geologisk historiens alle eldste trinn i kartbladområdet, i urtiden, er vanskelig å rekonstruere, men vi vet at granitter stærknet i den øvre jordskorpen for c. 1830 mill. år siden. Dette er en hendelse som svarer til de senere stadier i den svekokaraiske fellikedeldannelsen, som var mer utbredt i Sverige og Finland. Deretter ble den øvre kontinentale skorpen gradvis strukket, noe som forårsaket endringer i den undre skorpe og øvre mantel, inntil mæktige felsiske dagbergarter, med pålitelgende granitter, trengte til slutt igjennom overflaten sent i tidligproterozoikum, c.1650 mill. år siden. En forholdsvis lang stabil periode fulgte, bare avbrutt av gabbrointrusjoner for c.1250 mill. år siden.

I senproterozoisk tid, for c. 650-900 mill. år siden, gjennomgikk den store baltiske kontinentplaten, Baltica, på ny en langsom, gradvis strekning og begynnende innsynkning av de øvre deler av jordskorpa samtidig med vulkansmtgjæ-aktivitet. Det ble dannet tykke, fluviale sandsteinmæger med elvestrømmer rettet mot dagens vest og nordvest. Senere i denne perioden, og særlig fra 650 til c. 560 mill.år, ekte skorpestrekningen slik at basaltiske magma trengte opp langs forkastningene og videre inn i de tykke, forslatnede elvesavsetningene, der de stærknet som doleritganger (f.eks.i Leksdalsdekket). Langre mot vest ble den øvre skorpen enda tynnere, og intrusjoner av mærke stærkningsbergarter ble mer vanlig fremtrædende. Elvene gikk over i et begynnende havområde i nåværtsområdet av det nåværende Oslofjorden, der det ble avsatt en ny sedimentæmæge lag (Skjøtingsdekket). Denne innlæring av det store lapetushavet, med Baltica på den ene siden og en kontinentplate kalt Laurentia langt mot vest, fortsatte inn i kambrisk tid, til dels med dannelse av vulkanske dybæekomplekser.

Situasjonen forandret seg fra midt i den kambriske perioden da havet begynte å krympe, og for c. 500-490 mill. år siden statte Baltica sammen med et øybuekomplekse. Dette forårsaket den aller tidligste kaledonske deformasjons- og metamorfosefasen, den såkalte *finnmarkiske* fasen. Som resultat av denne forkortningsprosessen ble en del dekke-enheter, i eks. Skjøtings- Gula- og Leksdalsdekkene, dannet og forflyttet østover. Bergartene i disse dekke-enhetene befant seg opprinnelig i overgangssonen mellom kontinentrand og lapetushavet. De øybuene som befant seg i forskjellige deler av lapetushavet ble også involvert i skyvebevegelsene, og noen i det fjerne ble antagelig også forflyttet mot vest på randen enten til kontinentplaten Laurentia eller til en annen kontinentplate, muligens den siberske platen. En del av lapetushavbunnen – ofiolittkomplekser – ble også tatt med i forskyvningene. Etter en kort periode med hevning og begynnende erosjon ble de ordovisiske sedimentære og vulkanske bergartene som nå befinner seg i den øvre dekkesenen over Gulanivået, avsatt i forskjellige forkastningsbegrensede bassenger eller som mæktige øybuekomplekser, t.o.m. med lokal havbundsanomalie. Særlig i Skorovasskompleksets øybue trengte mange dyp- og gangbergarter seg igennom dagbergartene. Vulkanismen ble fulgt av en sedimentær lagrekke med en del dagbergarter og noen få gangbergarter. Disse avsetninger kunne kanskje strekke inn i siluriden.

I tidsrommet midt- til sensilur ble lapetushavet endelig lukket ved at kontinentplatene Baltica og Laurentia gradvis beveget seg mot hverandre og til slutt statte sammen, og Baltica ble presset inn under Laurentia. Resultatet av denne platekollisjonen var at alle de mæktige ordovisisk-silurske, suprakrustale lagrekkene, øybuene og havbunnen, sammen med de tidligere dannede dekkene og grunnfjellet, ble stærkt sammenpresset, deformert og metamorfosert ved forskjellige skorpedybder, og så forflyttet oppover og østover som nye og store dekker – en prosess som ledet til dannelsen av den kaledonske fellikeden. Den øverste dekkesenen, her representert av Helgelandsdekkekomplekset, er i denne sammenheng betraktet som en fjæ av platen Laurentia. Bevis for tidsfesting av denne skandiske fasen av den kaledonske fellikedeandnelsen kommer både fra isotopaldersbestemmelser og fra det faktum at man i andre områder av Trøndelag finner grovkristallene sedimentære bergarter av devonsk alder, dannet ved rask erosjon av den opptoyede fellikeden.

En viktig komponent i den geologisk utviklingen er de forskjellige hovedstrukturene, som store folder og forkastninger. De store NØ-SV foldene som deformerer dekke-tektonostratigrafien ble, ultra visse U-Pb zirkon dateringer, antagelig dannet i sendevonisk tid. En hovedforkastning med NØ-SV strækretning som følger Snåsavatnet og kutter Grong-Oldenkulminasjonen, er en forlengelse av den kjente Mære-Trøndelag forkastnings-sonen. Utenfor Grong-kartets område finnes det bevis for en tidligdevonisk, duktil, venstrelænge skjærbevegelse langs denne forkast-ningen, og senere bevegelser med mer spæ deformasjon, til dels med hydrotermal mineralisering, i sendevon. perm-trias, senjura-tidligkrit og muligens tidligtertiær tid.

## FOSSILER

Selv om vikttige fossiltun er ikke rapportert fra kartbladområdet, bør det nevnes at fragmenter av skjeldyr og koraller er funnet sørvestover i *Snåsakalken.* Alderen ble bestræket som midtordovisisk eller yngre. Fossiler i visse formasjoner innenfor Bjørkvattnddekket i Jåmtland, Sverige, indikerer både Ashgill (senordovisium) og Llandovery (tidligsilur) alder.

## ØKONOMISK GEOLOGI

**Ertsforekomster og gruver:** Kun en gruve er fortsatt i full drift, pr. mai 1997: ved *Joma* innenfor Jomagrønnsteinen i Orklumpdekket (Norsulfid AS, tidligere Grong Grube AS ), men malm utvinnes også fra Gjersvik gruve som ligger i Skorovasskomplekset. Denne malmen transporteres til Joma. Gruvene drives på kobberkis og sinkblende som oppstår som massive sulfidlinser i felsiske vulkanitter. Det ble produsert 1,5 mill. tonn malm i år total produksjon. Det ble i mill. malm, som inneholdt 1,5% kobber og 1,46% sink. Fra det de produsert kobber- og sink-konsentrater. Den nedlagte Skorovass gruve innenfor Skorovasskomplekset var i drift mellom 1952 og 1984 (produksjon 7 mill. t. malm, 1,2% kobber og 1,8% sink). Ellers finnes det flere større og mindre skjerp på kisforekomster innenfor Gjersvikdekket, og noen få innenfor Størønndekket. Ved Skiftesmyr ble forekomsten beregnet til 3,5 mill.t. (1,16% Cu, 1,7% Zn). Ved Godejord finnes det en Zn forekomst med mindre mengde Cu, Pb, Ag og Au, og ved *Fremstfjell* en porfyr Cu-Mo forekomst i takoonen til Mørkleivas-granodioritten. Gullholdig svovelkiskobberkis og litt blyglans opptrer i kvartsårer ved Sibenien, øverst i Sandåsfa. Ellers kan det nevnes at små kobber-nikkelholdige sulfidforekomster med platinagruppe-elementer opptrer i visse gabbroer innenfor Skorovasskomplekset.

**Industribergarter:** Steinbrudd i helleskifer eller stærkt forskiftet metasandstein forekommer innenfor Offerdalsdekket langs Imsdalen og ved Dalsbekken i Sørli. Det er sesong basert produksjon av skifer i begge disse områdene. Ved Huddingsvatnet i nordøst er det produksjon av knust kalk til jordbruksformål. Ved Brækvassslev foregår det produksjon av lys grantt til veiformål (toppdag til asfalt).

12°00'
12°30'
13°00'
13°30'
14°00'
14°15'
65°00'
64°30'
Gjersvatnet
Vågvatnet
Vågfjellet
Gjersfjellet
Gjersvikfjellet
Gjersvik
Gjersvikfjellet
Gjersvikfjellet
Gjersvikfjellet