



# Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

## Rapportarkivet 2001

|                                       |                    |                                    |                      |                     |
|---------------------------------------|--------------------|------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Bergvesenet rapport nr<br><b>5326</b> | Intern Journal nr  | Gammelt internt rapp. nr.          | Rapport lokalisering | Gradering           |
| Kommer fra ..arkiv<br>Grong Gruber AS | Ekstern rapport nr | Oversendt fra<br>Grong Gruber a.s. | Fortrolig pga        | Fortrolig fra dato: |

### Tittel

Geologiske undersøkelser i Grongfeltet 1975

|                  |                |               |  |                    |              |                     |
|------------------|----------------|---------------|--|--------------------|--------------|---------------------|
| Forfatter        |                | Dato          |  | År                 | Bedrift      |                     |
| Sigbjørn Kollung |                | 00.02         |  | 1976               | Grong Gruber |                     |
| Kommune          | Fylke          | Bergdistrikt  |  | 1: 50 000 kartblad |              | 1: 250 000 kartblad |
|                  | Nord-Trøndelag |               |  |                    |              | Grong               |
| Fagområde        |                | Dokument type |  | Forekomster        |              |                     |
| Geologi          |                |               |  | Grongfeltet        |              |                     |
| Råstoffgruppe    |                | Råstofftype   |  |                    |              |                     |

### Sammendrag / innholdsfortegnelse

#### Innledning

Arbeidet med å få en best mulig stratigrafisk og tektonisk sammenheng i Grongfeltet fortsatte i denne

4. feltsesong. Store framskritt er blitt gjort, og arbeidet er nå ført så langt at Kollung ikke regner med å komme noe særlig videre. Mangelen på klare sammenhengende tektoniske linjer vanskeliggjør i høy grad tolkningen av feltet, slik at denne nødvendigvis må bli spekulativ.

Følgende områder i Grongfeltet er undersøkt

Nouna - Limingen

Mellom Limingen og Tunnsjøen

Trømsfjell - Tunnsjøen

Omkring Skorovas

Vest for Gollomvann

Huddingsdalen og nordfor

Øst for Limingen

Øst for Jomafjell

Nordli

Sanddøla

Grong - Harran

## INNLEDNING

Arbeidet med å få en best mulig stratigrafisk og tektonisk sammenheng i Grong-feltet fortsatte i denne 4. feltsesong. Store framskritt er blitt gjort, og arbeidet er nå ført så langt at jeg ikke kan regne med å komme noe særlig videre. Mangelen på klare sammenhengende tektoniske linjer vanskeliggjør i høy grad tolkningen av feltet, slik at denne nødvendigvis må bli spekulativ. Østlige ordoviciske-siluriske bergarter er delt inn i 3 grupper: Nordli, Huddingsdal og Røyrvikgruppen, tilsvarende det som i Sverige er kalt Tjopasi-, henholdsvis Lasterfjäll- og Remdalengruppen (E. Zachrisson). De er skilt fra vestlige ordoviciske bergarter tilhørende Gjersvik- og Limingengruppen ved en tektonisk grense. Eldre, kambriske bergarter, kalt Namsengruppen, kan følges rundt vestlige og sydlige deler av Grong-feltet - fra Steinfjellet, om Grong til Nordli, og fins også i nordøst, nord for Huddingsdalen. En stratigrafisk inndeling av de ordoviciske- siluriske bergartsgrupper er foretatt så langt som denne er noenlunde sikker.

Arbeidet foregikk uavbrutt i tida 30/6 til 17/10, bare i mindre grad hemmet av lange regnværsperioder. Det er fordelt på følgende områder slik:

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| Nouna - Limingen             | 5 dager |
| Mellom Limingen og Tunnsjøen | 10 "    |
| Tromsfjell - Tunnsjøen       | 5 "     |
| Omkring Skorovas             | 14 "    |
| Vest for Gollomvann          | 2 "     |
| Huddingsdalen og nordfor     | 6 "     |
| Øst for Limingen             | 3 "     |
| Øst for Jomafjell            | 13 "    |
| Nordli                       | 25 "    |
| Sanddøla                     | 5 "     |
| Grong-Harran                 | 4 "     |

Mest tid ble bruk til utfyllende og korrigerende kartlegging. Mer sammenhengende kartlegging ble bare gjort i 2 felt: nord og øst for Tunnsjø-Røyrvik, og øst for Jomafjell. Jeg holdt meg dessuten orientert om andre geologers arbeid. Og i et enkelt område, nemlig Nordli, foretok jeg befaringer av geofysiske anomalier.

Fra de to nevnte felt er vedlagt kart i målestokk 1:20000, hvorav det fra området øst for Jomafjell er en sammentegning av A. K. Horndahls og eget arbeid. Annen kartlegging vil bli tegnet inn på 1:50000 kart.

Rapporten er inndelt etter områder. Til slutt gis en oversikt over stratigrafien i Grong-feltet med enkelte tektoniske hovedtrekk.

## 1. NOUNA - LIMINGEN

Nouna-Saksvannområdet ble kartlagt i 1973 (rapport 1). Den kalkrike, noe lysere og grovere grønnstein fra Nouna, som der grenser til Limingen-gruppen, fortsetter i større mektighet mot SV, og ble fulgt til henimot NV-enden av Saksvann. Dette er i strøket av samme type grønnstein i Kirmaområdet. Som vanlig i denne såkalte Kirmagrønnstein, er det rikelig av finkornige trondhemittiske til keratofyriske bånd. Ved helikoptermålingene i 1972 kom det fram flere anomalier innen Kirmagrønnsteinen. Og en svakere mineralisert sone ble funnet av Ø. Pettersen. Området er ikke nærmere kartlagt.

I bekk 700 m nord for Saksvann er det sterk tektonisering mellom grønnstein og Limingengruppens kalkkonglomerat. Tektoniseringen kunne imidlertid ikke følges videre nordover langs grensen, og synes å være fortsettelsen av den steile, meget utholdende knusningssonen fra lengre syd, som skjærer over bergartsgrenser (rapport fra 1972). I S-kanten av Nouna, sannsynligvis i fortsettelsen av samme linje, er det mylonittisk grønnstein, også her ved Limingengruppen (kalk).

I 1973-rapporten ble omtalt en sone med grønn, stedvis konglomeratisk fyllitt, like under (øst for) kalkkonglomeratet. Det viste seg at det i denne sonen også er mye av forskifret grønnstein. Den er mørk og finkornig, lignende Gjersvikgrønnsteinen. 300 m N Vekteren ble det sett tynne keratofyr i grønnsteinen. Grensen mellom disse bergarter og underliggende, lysere kalkfyllitt er meget markert topografisk, og er også noe tektonisert. Sannsynligvis går det her et skyveplan.

På Lillefjell NØ for Gjersvik ble det i 1973 kartlagt store mektigheter av stilpnomelangrønnstein, i et område der det er tallrike rustsoner. Seinere ble det sett en mektig stilpnomelangrønnstein litt vest for Gjersvikmalmen. Området ble nærmere kartlagt for å se om der var noen direkte sammenheng mellom dem. Dette viste seg imidlertid ikke å være tilfelle. Stilpnomelangrønnsteinen fra Lillefjell dreier mot vest, til Langtjern, hvor den ennå er av stor mektighet, men ses ikke på V-sida av vannet. Stilpnomelangrønnsteinen fra Gjersvik dreier skarpt mot vest, og synes å kile ut ved elva fra Langtjern. Dette forhindrer ikke at de stratigrafisk kan være samme nivå.

I området Gjersvik-Langtjern ble det i tillegg kartlagt noen keratofyrer.

Nord for Småttjern er der i Limingen-skifer (enhet 3) en ca. 100 m mektig, mørk finkornig grønnstein av Gjersviktype (tegnet som gabbro på Foslies kart), i avstand 2-300 m fra Gjersvikgruppen. Muligens er det en innfoldet del av denne. Men dette kan iallfall ikke påvises direkte, p. g. a. overdekke.

I den yngste Limingenskiifer (enhet 8) nærmest Røyrvikgruppen, er der øst for Røyrlø et drag med meget kalkrik metasandstein av helt samme type som enhet 5. Samme sandstein ses også i strøket mot N, på Vekterklumpen. Dette kan tyde på at der er store isoklinalfolder i området.

I samme Limingenskiifer er det på Vekterklumpen en forholdsvis finkornig grønn, bare svakere presset metagabbro.

Limingenskiiferen står opp i en markert rygg over underliggende Røyrvikfyllitt. Kontakten mellom dem er blottet i vegen ved Limingen. Røyrvikfyllitten er tildels helt finknust nærmest kontakten. Limingenskiiferen er også tydelig tektonisert.

I samme område ble to større kvartsitter i Røyrvikgruppen og en grønnstein som ligger like under den underste av kvartsittene, kartlagt.

## 2. MELLOM LIMINGEN OG TUNNSJØ

Her ble kartlagt et område mellom Finhusvika ved Limingen i N til Tjernvik ved Tunnsjøen i S, mellom Tunnsjø-Røyrvik i V til vestligst på Mariafjell i Ø. Det binder sammen et vestenforliggende område kartlagt i 1973 (rapport 1) og et østenforliggende område kartlagt av V. Wiik i 1974.

Gjersvikgruppens grønnsteiner med sure eruptiver dekker størstedelen av området. Bare helt nordligst er der sedimenter tilhørende Limingen-gruppen.

Grønnsteinene er metalavaer og kan deles i to, en eldre såkalt Gjersvikgrønnstein og en yngre, såkalt Kirmagrønnstein. Gjersvikgrønnsteinen er overveiende mørk og jernrik. En større del av den er utpreget finkornig, men der er også litt grovere varieteter.

Størsteparten har bare svakere utviklet skifrighet. Karakteristiske trekk mineralogisk er rikelig av pyritt- og magnetittkorn, lite eller ikke kalkspat; ofte inneholder den litt kvarts. - Kirmagrønnsteinen er som oftest grovere og lysere, har ganske mye kalkspat og lite eller ikke pyritt og magnetitt. Den varierer fra ganske massiv til sterkere skifrig. Større epidotlinser er vanlig, muligens representerer de opprinnelige putestrukturer. - Innen denne grønnsteinen er der et agglomerat i Trollvika; det har lyse, keratofyrisk boller i mørk grunnmasse.

Forskjellen mellom de to grønnsteiner er tildels markert, ved overgangstyper er den mer eller mindre utydelig.

Sure, finkornige eruptiver har også en noe forskjellig utvikling i de to grønnsteiner. I Gjersvikgrønnsteinen er der bare helt finkornige, sikre keratofyrer. Agglomerater opptier lokalt. De fleste keratofyrer fins i en bred sone fra Berget og sydøstover. De er for det meste av liten mektighet. Ofte er de noe ufriske, tildels rustne, med noe sterkere pyrittimpregnasjon. - I Kirmagrønnsteinen varierer de lyse bergarter fra helt finkornige, gode keratofyrer til noe grovere, mer trondhjemitlignende. Gjennomskjærende ganger er ikke sett. Særlig de grovere facies er ofte mer eller mindre porfyriske. Agglomerater i de finkornige facies fins også her. Det er helt overveiende friske bergarter, som tildels opptrer i store mektigheter. I kanten av dem er der noen steder blåkvartslinser. Et tynt magnetittlag i bekk NØ Mariafjell 636 ligger ca. 50 m fra et større legeme.

Av grove trondhjemitter er der i Berget og nordfor to store legemer i Gjersvikgrønnsteinen, beskrevet i rapporten fra 1973.

Et mindre, basisk intrusiv syd for Berget er finkornig, gabbroid underst og noe grovere, diorittisk ellers.

Limingengruppens sedimenter helt nordligst i feltet, polymikt basal-konglomerat, kalkkonglomerat (-breksje) og båndet kalkfyllitt-meta-sandstein ble omtalt i rapporten fra 1973.

Feltet tilhører nordlige deler av en stor fold, som har Gjersvikgrønnsteinen sentralt og den yngre enhet på sidene. I syd er det isoklinalt, flatt østlig fall. Mot nord bøyes fallet over mot vest. På østsida av folden er Kirmagrønnstein mektig i syd, men kiler ut nordligst, noe syd for Finhusvika. Her er det forøvrig uklare grenseforhold til Gjersvikgrønnstein. I vest ble typisk Kirmagrønnstein bare sett i Storbekken og i en nordforliggende bekk. Den tilhørende sure bergart synes imidlertid å være sammenhengende (den går ut i Tunnsjøen SØ Tunnsjø-Røyrvik).

Isoklinalfoldningen kommer tydelig fram i Gjersvikgrønnsteinens keratofyr. I allfall en større del av den tilhører et og samme nivå. Isoklinalfoldning ses også noen steder ved den sure bergart i Kirmagrønnsteinen. Her synes imidlertid seinere, post skifrige folder å ha spilt en større rolle for kartbildet. Helt i nord danner Limingengruppen ytre deler, Kirmagrønnsteinen sentrale deler av en større fold, overfoldet mot øst. Trondhjemitene danner synformer. Helt i sydvest er der meget åpne folder og undulasjoner.

Grensen mellom Gjersvik- og Limingengruppen synes for det meste å være konform.

På Trollviktangen står imidlertid Limingenfylt loddrett nærmest kontakten, mens overliggende grønnstein har forholdsvis flatt fall.

Ved Furutangvik og østover er der i Kirmagrønnstein et større legeme av ganske grov trondhemitt. I øst, på Slåtfjellet, ligger den som i ei flat kake oppå Limingensedimenter, kalkfyllitt av enhet 3 eller meget kalkrik sandstein av enhet 5 (i syd). Den ligger i et helt annet nivå enn de aller fleste andre grove trondhemitter i Grongfeltet, og det lå derfor nær å tro at den var skjøvet på plass. Østligst på Slåtfjellet kan det også synes som dette er tilfelle. Det er tydelig tektonisering nærmest kontakten til sedimentene. Et sted på N-sida av fjellet var der diskordans, og finknusing noen få cm ved kontakten. På sydsida av fjellet, ca.  $1\frac{1}{2}$  km fra Furutangvik, bøyer imidlertid trondhemitten skarpt mot syd, på tvers av det antatte skyveplan.

### 3. TROMSFJELL - TUNNSJØEN

Tromsfjellområdet ble kartlagt av O. Lutro og O. Minsås (assistent).

Det er skilt ut 4 større enheter, fra underst til øverst tektonisk:

1. putegrønnstein, 2. grønnstein uten puter, 3. båndet grønnstein,
4. båndet keratofyr/intermediære bergarter. Mens de mer homogene grønnsteiner er lavaer, er de båndete bergarter - i allfall vesentlig - tuffer. P. g. a. rett veg orientering ved putelokalitet holdt Lutro enhetene for å ligge normalt over hverandre, og at altså putegrønnsteinen er eldst, keratofyrenheten yngst.

Til dette kan for det første innvendes at keratofyrenheten ligger mellom båndet grønnstein og homogen grønnstein. Videre må en, når en tar store deler av Grongfeltet i betraktning, anta at den båndete grønnstein er eldst. Denne ligger nærmest amfibolittiske bergarter i vest. I denne retningen er det stigende metamorfose og en kommer over i stadig eldre bergarter (sml. f. eks. profilet Limingen-Steinfjell, rapport 1972).

Stratigrafien er etter dette:

3. Homogene grønnsteiner, lavaer, yngst.
2. Keratofyrenhet.
1. Båndet grønnstein, basiske tuffer, eldst.

De homogene grønnsteiner tilsvarende Gjersvikgrønnsteinen. Deler av den er ganske kvartsrik, bl. a. omkring de mineraliserte soner ved Visletta. Såvel denne grønnsteinen som båndet grønnstein kan ha rikelig av keratofyr. Mellom båndet grønnstein og keratofyrenhet er det tildels helt uskarpe grenseforhold. På Lutros kart har keratofyrenheten fått en altfor stor utbredelse. Også ganger og årer fra en større trondhemitt i vest er tatt for å være keratofyr.

Retning NØ fra Møkkelvikdalen kan forholdsvis tynne soner av båndet grønnstein og keratofyrenhet følges på V-sida av en gabbrosynklinal, til N-enden av denne, over Tromsvann med båndet grønnstein nærmest gabbro. På Lutros kart er det også tegnet en sammenhengende sone med båndet grønnstein nærmest lavaer i vest. Mesteparten av dette er lava som har en sliret struktur, og som feilaktig er tatt for primær bånding. I Møkkelvikdalen er der imidlertid en tynn sone med mye av basiske bånd nærmest lavaen. Til forskjell fra båndet grønnstein er der ofte større epidotlinser i lavaen, opptil  $\frac{1}{2}$  m, som muligens kan representere opprinnelige puter.

På Tromsfjell dukker homogen grønnstein fra nord inn under båndete bergarter nær toppen av fjellet.

Det ble også foretatt enkelte rettelser helt nordligst på Reinsbakkens kart fra 1974 - mellom l. og st. Tromsfjell. Her er det tildels tegnet båndet grønnstein hvor keratofyrenheten opptrer i typisk utvikling. Grønnsteinen danner tildels synklinaler over keratofyr. Området er ikke ferdig kartlagt.

På eget kart fra 1973 ble det - på grunnlag av noen observasjoner på N-enden av Tromsfjell og fototolkning - antatt at den båndete grønnstein i vest fortsetter nordover til Tromsvann (prikket linje). Dette viste seg ikke å være tilfelle. Litt nord for Møkkelvikdalen er det homogen grønnstein helt opp til trondhemitten. Litt lenger nord er det mørk, amfibolittisk grønnstein over trondhemitten.

I området nord og vest for Møkkelvik så jeg nærmere på noen større keratofyrer, samtidig som et tidligere kvitt felt ble bedre dekket. To undre keratofyrer kommer øst for Mariatjern meget nær hverandre, og synes å tilhøre samme nivå. De er overveiende lyse og fattige på kloritt. En øvre keratofyr, godt blottet i vegskjæringer, er for størstedelen mørk, klorittrik.

Under denne keratofyren er der i kanten av Tunnsjøen blottet sterkere båndet grønnstein, tuffer, sammen med massive lavabenker. Keratofyren ligger omtrent i strøket av en keratofyr ved Setertjern, som ligger i båndet grønnstein, sannsynligvis i samme formasjon som mineraliseringene ved Hausvik, på s. Møkkelvikfjell og ved Voldtjernbekken ligger i, og som igjen har forbindelse med de båndete grønnsteiner i Tromsfjellområdet. (I rapport nr. 2, 1974 ble det antatt at keratofyren ved Setertjern tilhørte den yngre Gjersvikgrønnstein).

#### 4. OMKRING SKOROVAS

Observasjoner ble gjort innen trekanten Skorovas-klumpen - Blåhammertjern - Nesåpiggen, delvis sammen med engelskmennene C. Halls, I. Ferriday og A. Rankin, som dette år arbeidet helt sydligst i området.

Innen området opptrer alle de tre større grønnsteinsenheter:

3. Yngst: Kalkrik grønnstein, overveiende lava.  
Tilsvarende Kirmagrønnsteinen.
2. Midtre grønnstein, overveiende lava.  
Tilsvarende Gjersvik-grønnsteinen.
1. Eldst: Båndet grønnstein, overveiende tuffer.  
Midtre grønnstein har den største utbredelse.

Eldste grønnstein fins bare nord for Skorovas, yngste grønnstein bare sydfor.

Skorovasklumpen - Stalvikelv: Ved kartlegging i 1971 av engelske studenter under ledelse av C. Halls ble det som av S. Foslie var kartlagt finkornig gabbro på Skorovasklumpen tatt for å være grønnstein. Bare enkelte mindre, grovere partier ble kartlagt gabbro. Etter det jeg selv hadde sett i utkanten av fjellet (1972 og -73), var bergarten samme type finkornige gabbro som i andre massiver lenger nord.

Sammen med engelskmennene ble det gått opp et profil fra vegen 500 m NØ Skorovas til toppen av fjellet. Vi var enige om at i all-fall det aller meste av disse bergartene hadde gabbroid tekstur, varierende fra meget finkornig til noe grovere. En mer eller mindre utpreget porfyrtekstur er meget utbredt. Porfyrkornene, som kan være opptil 1 cm store, er tildels noe avrundet. Foruten porfyrkorn er der imidlertid ofte også lyse, for en stor del avrundete aggregater, som i sentrale deler kan ha mørkere mineraler som kloritt, pyritt. Det kunne tenkes at dette var opprinnelig blæreteksturer, og at en da hadde rekrystalliserte lavaer for seg. En prøve (4044) fra litt øst for toppen av fjellet med slike teksturer ble undersøkt mikroskopisk. Bergarten er tektonisert med tallrike sprekker fylt med epidot og med sterk undulasjon i mineralene. Hornblende og sterkt sausurittisert/sericittisert plagioklas er hovedmineralene, med rikelig av kvarts (vel 10%) og opakt (ca. 5%) - sannsynligvis både pyritt og jernoksyder. Mineralene i aggregatene er de samme som i grunnmassen, forskjellen er bare fordelingen mellom lyse og mørke mineraler. Plagioklas er som i grunnmassen sterkt omvandlet. Noen markert sonar oppbygging som i gjenfylte blærer er ikke tilstede. Etter dette må vel aggregatene tolkes som rekrystalliserte porfyrkorn, hvor det har foregått en del stoff utveksling. I gabbroen er det en del lyse, finkornige bergarter, sannsynligvis trondhjemitganger. At det i andre deler av gabbroen også er keratofyrer kan godt tenkes. Grønnsteinsinnslutninger kan opptre ganske rikelig i slike intrusiver, særlig i perifere deler.

Under gabbroen ligger midtre grønnstein i stor mektighet. Innen denne er der flere soner. I det oppgatte profil ble disse sett fra øverst til nederst.

1. Mørk lava med enkelte mindre legemer av middelskornig gabbro.
2. Tynn sone med bånd av basisk tuff i lava.
3. Lysere lava med tallrike rustne keratofyrbånd.
4. Lysere, homogen lava, rik på epidotlinser.
5. Tynn sone med basisk tuff (og lava?)  
Keratofyr og magnetittbånd.
6. Mørk lava, rik på epidotlinser.

På begge sider av vegen er der en 2-300 m bred sone med eldre, båndete

grønnsteiner, mest tuffer. Det er fortsettelsen av tuffene i Grøndalen (rapport fra 1973). Nederst er det tildels veksling mellom tuff og lava. Et mektig agglomerat 500 m fra bebyggelsen i Skorovas, litt syd for vegen, ble ikke sett lengre mot øst. Sterkt båndete grønnsteiner er det også i et drag fra nord for intrusivbuen øst for Skorovas til nedre deler av Stalvikelva. Mellom dem er det homogen grønnstein. I Stalvikelva er der mellom de to grønnsteiner en ca. 50m mektig, sterkt båndet keratofyr. Den synes således å ligge i samme nivå som keratofyrenheten i Tromsfjellområdet. De to drag med båndet grønnstein går sammen litt øst for bebyggelsen i Skorovas. Her er altså en større fold. Den har stort sett fall mot nord, men innen den større fold er der en del mindre, ganske åpne folder.

I området syd for Skorovas har engelskmennene gjort mye bra arbeid. En større mangel ved kartleggingen er det imidlertid at de to større grønnsteinenheter - midtre og yngste - på langt nær er skilt ut systematisk.

Midtre grønnstein er som de fleste andre steder i Grongfeltet overveiende mørk og finkornig, for det meste massiv eller lite skifrig. Sammensetningen er fra basaltisk til andesittisk; et forholdsvis høyt kvartsinnhold er vanlig, ofte er kvartsen konsentrert på årer.

Epidotlinser opptrer meget rikelig, mens gode putestrukturer er sjeldne. En større del av blærene har bare epidot. - Yngste grønnstein er som oftest litt lysere og grovere. Den har basaltisk sammensetning og er overveiende kalkrik. Strukturen varierer fra massiv til sterkere skifrig. Gode putestrukturer opptrer ganske hyppig. Det er mindre av epidotlinser. Blærer er vanligvis rike på kalkspat, med eller uten epidot. I forhold til midtre grønnstein har den liten utbredelse.

Mens kalkgrønnsteinen i området øst for Blåhammertjern, hvor det er lite av postskifrige folder, kan følges sammenhengende nærmest Limingengruppen, bøyer den vest for vannet bort fra denne. Her er det foruten tidlige isoklinalfolder rikelig av større postskifrige folder. Et østlig drag går mot nord til V-sida av Damtjern, et sydvestlig drag syd og vest for øverste Ø. Nesåvann. Ellers fins kalkgrønnsteinen som mindre, ganske raskt utkilende felt, som f. eks. på Nesåklumpen. Grønnsteinen synes alltid å være assosiert med sure bergarter: Keratofyr, finkornig trondhemitt, agglomerat. En utholdende, varierende utviklet mineralisert sone med en eller flere av bestanddelene pyritt, magnetitt, hematitt (sjeldnere), jaspis

(eller blåkvarts) er knyttet til disse sure bergarter. Der hvor kalkgrønnsteinen fins, ligger sonen ofte ved kontakten til den.

Denne kalkgrønnsteinen er ikke sett vest for øverste v. Nesåvann - Gruvetjern. Men de assosierte sure bergarter - vesentlig keratofyrer - kan følges nordvestover til gruveområdet og videre mot vest. - Kalkrike grønnsteiner vest for Nesåvann er av en helt annen, magnetitrik type.

I et større intrusivlegeme på Nesåpiggen, sydligst i området, er der tildels lagdelt gabbro. To prøver fra N-enden av fjellet (4038 og 4039) ble mikroskopert for å se om de hadde en mer primær sammensetning enn det som er vanlig i gabbroer i Grongfeltet. Begge prøvene viste imidlertid bare saussuritt (fra plagioklas) og amfibol som også er mye omvandlet - til lysere varietet, kloritt, kalkspat. Bare et korn av monoklin pyroksen ble sett i det ene slipet.

#### 5. VEST FOR GOLLOMVANN

Det er her en større antiklinal med akse Ø-V hvor Børgfjellmassivets basale bergarter kommer fram. Et profil på Ø-sida av Krok vann syd-nord viste disse bergarter fra øverst til underst:

|                                          |   |                         |
|------------------------------------------|---|-------------------------|
| Røyrvikfyllitt med grønnstein nær liggen |   |                         |
| 20 m kalk                                | } | Huddingsdal-<br>gruppen |
| 50 m båndete vulkanitter                 |   |                         |
| 50 m grå, kvartsrik "Rantser"-fyllitt    |   |                         |
| 100 m grønn kalkfyllitt                  |   |                         |
| 50 m amfibolitt                          | } | Nordli-<br>gruppen      |
| 20 m grå granat fyllitt                  |   |                         |
| Basal (gneis) granitt                    |   |                         |

Ved SV-enden av Gollomvann er der en mindre antiklinal med akse ca. N-S, med granatfyllitt i kjernen, amfibolitt og kalkrik fyllitt i større mektighet over.

Både på V- og N-side av Krok vann er det kvartsitt mellom granatfyllitt og basal bergart, som her er en lys, finkornig gneis med bånd av amfibolitt og glimmerrik gneis. Kvartsitten, som tildels er glimmer- og feltspatrik, antas å tilsvare Dærgafjellkvartsitten. - Bergartsfølgen i området er altså lignende den som er på nordsida av Huddingsdalen (rapport 1, 1974).

Fallet er overveiende ganske flatt til middels steilt, men tildels steilt i bergartene nærmest over de basale. Selve kontakten til disse ble ikke sett noe sted. Men der synes i allfall noen steder å være diskordans. Et sted på V-sida av Krøkvann var således basalgneisen orientert 220/30, mens kvartsitt, blottet 30 m fra, var orientert 100/65. Såvel kvartsitt som overliggende granatfyllitt var her tydelig tektonisert. Noe tektonisering ble også sett øverst i granitten på Ø-sida av vannet.

Tektonisk grense - uten diskordans - er det også mellom kalk og underliggende vulkanitter. Kalk, tildels også de underliggende bergarter er mylonittiske. Sterk tektonisering i dette nivå er det også ved Skånåliseter, 3 km lenger syd. Det antatte skyveplan her følger et markert søkk i landskapet.

Det skjerp som er avmerket på Foslies kart litt syd for Gollomvann ligger i kalkrik fyllitt. Det er samme bergart som mineraliseringen ved Renselvann ligger i. Området bør undersøkes nærmere.

## 6. HUDDINGSDALEN OG NORDFOR

Undersøkelsene ble gjort dels innen det kartlagte felt fra 1974 - nord for kalken, dels i tilgrensende områder sydfor.

Grenseforholdene mellom bergartsenheter nærmest Dørgafjellkvartsitten ble studert i to områder: vest og syd for Storbekktjernene (over Myrmo - Rønningen) og mellom Kjerrneselva og Guöletisçokka. Samtidig ble det foretatt noen forandringer i den stratigrafiske plasering av enkelte skifre.

En mørkegrå, sannsynligvis noe grafittførende og tildels kalkrik fyllitt, som ofte veksler med lys, kvartsrik skifer, ble i 1974 regnet som en yngre del av Tjopasigruppen. Den ligger tildels mellom hornblenderike Tjopasibergarter og lyse kalkfyllitter. I samme nivå er det øst for Skånali en grå fyllitt som er rik på granat, noe som viser en høyere metamorfose enn kalkfyllittene har. På vestlige deler av Guöletisçokka ble den mørke fyllitt imidlertid sett å opptre i sterkere veksling med lysere, meget kalkrik fyllitt, slik at de synes å høre naturlig sammen. Videre er noen grove, fyllittiske skifre, som ble kartlagt sammen med biotittrike granatglimmerskifre, overført til kalkfyllittene (de mindre kalkrike). Det gjelder skifre på strekningen Storbekktjernene-Kjerrneselva (her er også granatglimmerskifre) og skifre i Ø-kanten av Guöletisçokka.

Innen et felt SV v. Storbekktjern med bergarter kartlagt eldre Tjopasi er der også eldre glimmerskifer. Mens glimmerrike hornblende porfyroblastskifre Ø Kjerrneselva kartlagt samme enhet må sies å ha en usikker stilling.

En tysk geolog, Reihard Greiling, har på grunnlag av fototolkning og mer spredte observasjoner i felt framstilt et kart fra sydlige deler av Børgfjellmassivet og omkringliggende bergarter. (Der Südrand des Børgfjell-Fensters", 1975). Han skilte ut to større tektoniske enheter: autokton omfattende prekambrium, Dærgafjellkvartsitt med fyllitt, og overskjøvnne bergarter. Autokton fyllitt tilsvarer vel det jeg har kalt glimmerskifer - av antatt kambrisk alder. De overskjøvnne bergarter ville tilsvare det såkalte Kjølidekke. Dette er til forskjell fra T. Strands oppfatning, som også regnet Dærgafjellkvartsitten for å være allokton, noe også forholdene ved Gollomvann kunne indikere.

Ved å betrakte forholdene ved Storbekktjernene kunne en også få det inntrykk at det eksisterer et Kjølidekke av bergarter over glimmerskiferen. Over lengre strekninger er det tydelig tektonisering mellom kvartsitt, eventuelt glimmerskifer, og kalkfyllitt. Fylliten står ofte opp i en skrent. Vest for det vestligste tjern er det noen steder også diskordans mellom kvartsitt og fyllitt. Ved S-enden av samme tjern går imidlertid fortsettelsen av et slikt tektonisk plan fra vest på skrått inn i fyllitten. -

På strekningen mellom Kjerrneselva og Guöletisçokka er det for det meste lite eller ikke tektonisering ved grensen til fyllitt. Kontakten mellom kvartsitt og fyllitt er bl. a. godt blottet i Ø-kanten av Guöletisçokka. Eksistensen av et større, sammenhengende skyveplan i dette nivå må således sies å være tvilsom. Greilings kart virker forøvrig lite pålitelig. Det inntegnede skyveplan går tildels langt fra der det eventuelt skulle vært. Og det er tegnet større diskordanser som ikke har noe med virkeligheten å gjøre.

Etter kartleggingen i 1974 ble det satt igjen et kvitt felt nord for Nygård. Feltet ligger innen det som ble kalt "Huddingsdalen vulkanitter" og "Rantsergruppen", den siste tektonisk øverst. Vest for Nygård er "H. vulkanitter" mye bredere enn øst for, og "Rantsergruppen" tilsvarende smalere. I vulkanittene er det vest for Nygård en øvre del med forholdsvis homogene grønne tuffer, mens det lenger nede er meget rikelig av tynne keratofyrer og fyllittiske bånd. I "Rantsergruppen" øst for Nygård veksler tuffer og fyllitter i noe bredere soner. Tuffene her er av samme karakter som de underliggende.

Etter supplerende kartlegging i det sparsomt blottede område imellom synes det som om tuffene innen "Rantsergruppen" har forbindelse med "H-vulkanitter" i vest. Noe også anomalibildet etter helikoptermålingene i 1974 tyder på.

Vulkanittene og Rantserfyllitten danner tydeligvis store folder. Mye sannsynlig må de betraktes som to helt adskilte formasjoner. Helt vestligst i feltet fra 1974, nær Vekteren og nordover, er det bare fyllitt i en undre sone, og - bortsett fra de tynne, fyllittiske bånd - vulkanitter i en øvre sone (ikke tilstede i området like nord for Vekterli). Særlig mot nord synes formasjonene å ligge regelmessig over hverandre, fra Dærgafjellkvartsitten og opp til Røyrvikgruppen.

Det ble utført noe kartlegging omkring kalken i Huddingsdalen. Vest for Huddingsvann i områdene syd for Bjørkmo og syd for Løvmo lenger øst mellom Huddingsvann og v. Vallervann. Innfoldet Røyrvikgruppe - fyllitt og kvartsitt - i vulkanittene ble sett i alle profil vest for Huddingsvann, og synes å være sammenhengende fra Vekteren i vest til Høislet øst for Huddingsvann. Vulkanitter på S-sida av kalken er muligens sammenhengende fra Vekteren til Vallervann. Vest for Huddingsvann ble det av vulkanitter bare sett gode tuffer. I området syd for Løvmo veksler forøvrig kalk og tuffer. Øst for Huddingsvann er der muligens også lavaer, men i tilfelle underordnet tuffene. Kalken, som på neset nær Ø-enden av vannet synes å være sammenhengende, er splittet opp i to greiner litt lenger øst, hvorav den sydligste forsvinner ved Vallervann med Røyrvikfyllitt og tuffer imellom. Sannsynligvis er det en større isoklinalfold her. Fallet i bergarten er ensidig nordlig.

Da det er lite eller ikke tuffer i Røyrvikgruppen, er det vel mer sannsynlig at tuffene på S-sida av kalken hører til samme formasjon som tuffene på N-sida av den. Enten de er innfoldet eller primært avsatt på andre sida av kalken. Et indisium på det siste er at det er lite av keratofyrbånd i de sydlige tuffer, i motsetning til i de nordlige.

De aller fleste og største elektromagnetiske anomalier som kom fram etter helikoptermålingene i 1974 følger Rantser- og Røyrvikfyllittene, og må antas å skyldes grafitt. Der hvor fyllittene opptrer i veksling med tuffer blir selvsagt dette noe mindre sikkert. - Ved de fleste andre anomalier er den sannsynlige årsak ikke kjent.

Anomalier i mektigere tuffer fins i disse områder:

1. I et 3 km langt drag på begge sider av Rantserelva.
2. Nord for vestlige deler av Huddingsvannet. Begge disse steder er det tuffer som ligger på N-sida av kalken. Anomaliene er forholdsvis svake.
3. Øst for S-enden av Renselvann. Det er i tuffer som ligger innen Rantserfyllitten. Her er det forøvrig noe usikkert om de største anomalier (50) ligger i tuff, da jeg ikke har vært her. Det må imidlertid anses som sannsynlig.
4. I tuffer på S-sida av kalken ved Ø-enden av Huddingsvann.

Noen anomalier ligger i grensesonen mellom Rantserfyllitt og kalkfyllitt nordfor. Det mest sannsynlige er at de skyldes grafitt i Rantserfyllitten. Noen steder er der imidlertid anomalier som ligger vel innafor kalkfyllittene: 1. Mellom Kjerrneselva og Storbekken. 2. Syd for de to østligste Storbekktjern. Dette er i en mørk, sannsynligvis grafittførende fyllitt. 3. SV for det vestligste Storbekktjern. - Alle disse steder er anomaliene forholdsvis lave.

NØ for Vekteren er der flere anomalier i et større overdekt område. Noen av dem ligger mye mulig i kalkfyllitten.

Den aller østligste og nordvestligste del av det målte område ligger utenom det kartlagte felt.

Anomaliene i tuffer og kalkfyllitt bør følges videre opp. De er begge potensielt malmførende bergarter, med Stekenjokk og andre mindre forekomster i Sverige, henholdsvis mineraliseringer ved Renselvann.

## 7. ØST FOR LIMINGEN

Grensen mellom Limingengruppen (øverst) og Røyrvikgruppen ble fulgt fra vegen syd for Røyrvik til N-enden av Sæterklumpen. I Limingengruppen er det grønn kalkfyllitt-metasandstein (enhet 8), i Røyrvikgruppen grå fyllitt. Den nærmeste km fra vegen har få blotninger. Lenger øst følger grensen for det meste S-kanten av et markert søkk. Bortsett fra enkelte større folder er det flatt fall mot syd. Der kontakten er blottet ses oppknusning nærmest denne. - Dette tar seg ut som et godt skyveplan!

I samme område ble det søkt etter det såkalte Devikkonglomerats (enhet 7 av Limingengruppen) fortsettelse mot vest. Et polymikt konglomerat med eruptivboller, men med mer fyllittisk-sandig grunnmasse enn det typiske Devikkonglomerat er blottet i vegen og sydfor vel 1 km vest for Lillevann gård. Det ble ikke sett noen direkte forbindelse med det antatte Devikkonglomerat fulgt opp i 1974 (rapport 2). I strøket mot vest, ved Limingen, er enhet 8 blottet på N-sida av vik. På S-sida er enhet

6, som er en sterkere båndet, grå fyllitt-metasandstein, av mindre mektighet, mens overliggende enhet 5, en meget kalkrik sandstein, er av stor mektighet.

I et område noe lenger SØ, mellom Gåsvann og Borvann, drev A. K. Horndahl detaljert kartlegging omkring en malmsone som er blottet i Borvasselva. Malmen ligger i en "grønn, kalkrik skifer". Forekomsten er tidligere oppfattet som en av de meget få i Grongfeltet som ikke har direkte sammenheng med grønnstein (Chr. Oftedahl, NGU 202). Slip av en av Horndahls prøver (104) fra den grønne skiferen i malmsonen viste imidlertid god grønnsteinssammensetning. Mineralene er plagioklas, aktinolitt, epidot, kloritt, kalkspat og titanitt. Sterkt forskifrede grønnsteiner, som kan være vanskelig å gjenkjenne som sådanne, er vanlig også lenger øst. At malmen ligger i grønnstein øker dens interesse. Muligens er det en fortsettelse av grønnsteinen Jomamalmen ligger i.

#### 8. ØST FOR JOMAFJELL

Formålene med undersøkelsene var:

1. Fylle ut noen hull i R. Kviens kart.
2. Forsøke å klare opp Røyrvikgruppens stratigrafi.
3. Lete etter kisblokker. Tidligere er det funnet noen blokker i Ø-sida av Jomafjell, som en ikke vet hvor stammer fra.

Da det etterhvert viste seg å være så mye feil på Kviens kart, ble det foretatt en sammenhengende kartlegging. Fra 3 km syd for Joma til øverst i Limingdalen, fra Ø-sida av Jomafjell i vest til Sidesvasselva i øst. Feltet ligger på Ø-sida av den såkalte Jomasynklinal. Røyrvikgruppen er her over forholdsvis liten bredde, - sydligst bare  $2\frac{1}{2}$  km - sterkt sammenfoldet, og det er tildels en meget sterk veksling av bergarter. Disse er fyllitter, kvartsitt, metasandstein (i mindre mengder) og grønnstein. I vest grenser Røyrvikgruppen til Limingengruppen. Helt i SØ, ved Sidesvannet ble den såkalte Brakkfjellskiifer nådd. (Denne vil forøvrig bli regnet til en noe utvidet Røyrvikgruppe.

A. K. Horndahl har gjort det meste av arbeidet nord for Botneelva og øst for høyde 846. Jeg selv har kartlagt resten av området, foruten at jeg har gått opp enkelte profiler innen Horndahls felt.

### Bergarter.

Fyllittene kan regnes å tilhøre 4 forskjellige typer:

1. Grå "normalfyllitt".
2. Mørk grafittfyllitt.
3. Båndet fyllitt/metasandstein (eller siltstein).
4. Meget kvartsrik fyllitt.

Grafittfyllitten skiller seg foruten ved sin mørke farge også ved at den er mer eller mindre rusten. En større del av fyllittene er grafittrike, det gjelder både de som er assosiert med kvartsitt og de som ligger nær grønnstein. På høyde 805 nord for Botneelva er størstedelen av fyllitten grafittrik.

Båndet fyllitt er også meget utbredt. Båndingen kan være meget fin ned til mm størrelse. De sandige bånd er lyse og finkornige. Fyllittbåndene er tildels mer eller mindre grafittførende.

Den kvartsrike fyllitt er i motsetning til de andre fyllitter hard og motstandsdyktig. Kvartsen er konsentrert på striper, årer og linser. I større mektighet er opptre den i NV-lige deler av feltet, hvor den bl.a. står opp i høyde 846.

En systematisk kartlegging av de ulike fyllitter ville være meget tidkrevende, og er ikke blitt gjort. De kan opptre i stadig vekslings, således ofte grå fyllitt og grafittfyllitt. Foruten at der er overgangstyper mellom dem. Bare den omtrentlige utbredelse av den kvartsrike fyllitt i NV er tegnet inn på kartet.

Kvartsitten opptre i vekslings med fyllitt, delvis også med metasandstein med tykkelse fra 1 m til over 100 m. Noen steder fins de på grensen til grønnstein. I syd kan de sies å være konsentrert i 6 drag. På grunn av sin motstandsdyktighet står de ofte opp i rygger.

Det meste av kvartsitten er lyst grå med mørkere fyllittiske bånd. Enkelte steder har kvartsitten mørk farge, sannsynligvis p. g. a. grafitt. I de to østligste kvartsitter er der større mengder av denne typen (Foslies "bituminøs kvartsitt").

De fleste av metasandsteinene er av liten mektighet, bare få av dem over 10 m. Den største av dem ligger ved Sidesvasselva, NØ i feltet. De opptre ved eller nær kvartsitt. Metasandsteinene har lyst grå farge og er forholdsvis finkornige, men grovere enn de sandige bånd i fyllitt. Noen steder har de små, mørke fyllittinneslutninger.

Noen av de tynne sandsteiner syd for Botneelva er kartlagt.

Men det er også en del slike i Horndahls felt lenger nord.

Grønnsteinene tilhører 3 drag: et ytre, tilsvarende det som er kalt ytre bue, et midtre som tilsvarende indre bue, og et indre nærmest Limingengruppen i vest. Både ytre og midtre grønnstein er mektige og sammenhengende nordligst i feltet, men fliser seg opp mot syd; særlig sterk er oppflisningen av midtre grønnstein. Indre grønnstein som er best blottet i syd, er også av stor mektighet. Den har enkelte fyllittbånd. Helt nordligst er der også en større grønnstein litt øst for den indre.

På Kviens og Foslies kart er ytre grønnstein mot syd ført for langt mot vest, slik at den kommer over i det som er midtre grønnstein (øst for høyde 857). Ytre grønnstein går i virkeligheten over Sider-vasseltas skarpe knekk, hvor den ennå er av stor mektighet, men fliser seg sterkt opp litt syd for, for å kile helt ut sydligst i feltet. - Videre har den indre grønnstein fått en altfor liten utbredelse på de tidligere kart.

Grønnsteinene er metalvaer med forholdsvis lys farge, finkornige, varierende fra massive til sterkere skifrige, mest i perifere deler og i tynnere legemer. De er for det meste kalkrike. En større del er noe forvitret. Vestlige utløpere av midtre grønnstein på høyde 805 er tildels så ufriske at de er vanskelig å kjenne igjen. I dette området er det foruten den vanlige grønnstein også en brunlig varietet. Den fins også i to drag syd for Botnedalen mellom høydene 874 og 857. Grønnsteinen her har tildels en litt grovere tekstur og ble av Kvien oppfattet som et slags grønnsteinsslam.

Tre prøver fra midtre grønnstein ble undersøkt mikroskopisk. Den ene (4022) er av den vanlige lyse grønnstein, fra NØ vann 773 (i S). Hovedmineralene er epidot, aktinolit og plagioklas, med rikelig av titanitt, noe kloritt og kalkspat på linser. De to andre er av brun grønnstein; den ene (4017) fra SV høyde 805 (i N), den andre (4016) fra øst høyde 874 (i S). De har lignende mineralsammensetning: mest plagioklas og kloritt, deretter biotitt og titanitt (ca. 10 %), foruten litt apatitt og opakt, i 4017 også epidot og kvarts. - Det ble ikke sett klastiske teksturer i dem.

Enkelte steder er grønnsteinen sterkere porfyrisk. I størst mengde ble porfyrisk grønnstein sett i indre grønnstein syd for Botnedalen. Porfyrikornene, som er av plagioklas eller kvarts, er opptil cm store og tildels avrundet, slik at bergarten får et konglomeratlignende utseende. Prøve av grønnsteinen (4011) fra NØ vann 848 viste sterkt omvandlet plagioklas i porfyrikornene, med subhedral plagioklas i klorittmasse og rikelig av titanitt i grunnmassen.

Gode putestrukturer ble bare sett i østlige grønnsteiner. De beste av dem i ytre grønnstein nord for Botnedalen. I østligste grein av midtre grønnstein ble det sett puter i Botneelva og sydfor.

I de samme områder er det også agglomeratlag. Flere av dem ligger ved putelavaen. Agglomeratene har lysere, keratofyriske boller i mørk grunnmasse.

Det er lite eller ikke keratofyr i grønnsteinen. En tynn keratofyr ble sett i indre grønnstein NØ vann 848.

Den tilgrensende Limingenskiifer i vest er en grønn, klorittrik fyllitt til metasandstein (enhet 8). Øst for vann 848 og videre sydover er den for en større del konglomeratisk. De fleste boller er av lyse bergarter: trondhemitt, keratofyr, kvartsitt.

Brakkfjellskiferen i øst er en båndet fyllitt-metasandstein av lignende karakter som båndet Røyrvikskifer, men med brunlig farge og vanligvis kalkførende.

### Strukturer.

Det er overveiende ganske rettlinjert strøk NNØ-SSV med steilt vestlig til henimot loddrett fall i størstedelen av feltet. Helt i nord, der ombøyningen ved Jomasynklinalen begynner, er fallet flatere. Sydligst i feltet er det steilt til midlere østlig fall i vest, slik at det her er en større synform. Overgangen fra østlig til vestlig fall skjer i området mellom høydene 874 og 857. Helt i SØ har Brakkfjellskiferen steilt østlig fall.

Av småfolder er der 4 typer:

1. Synskifrige spisse folder F. De opptrer hyppig i kvartsitt i sydlige og midtre deler av feltet. De har sterkt varierende aksefall mot nord eller syd, ofte steilt.
2. Postskifrige folder med akse fra omtrent parallelt strøket til omkring NØ-SV, parallelt hovedsynklinalens akse. Akseplan er fra steilt til midlere steilt. De er på kartet betegnet F<sub>2</sub>. De opptrer med sterkt vekslende hyppighet. Limingenskiiferen er helt gjennom-satt av slike folder. De har her helt overveiende aksefall mot SV, omkring 20° er vanlig. I Røyrvikgruppen øker mengden av F<sub>2</sub> folder fra syd til nord. De har varierende aksefall. I midtre grønnstein helt i nord er det meget rikelig av dem. Som i Limingenskiiferen har de overveiende fall mot SV.

3. Postskifrige folder med akse omtrent loddrett strøket og med steilt akseplan.
4. Seine gravitasjonsfolder med akse omtrent parallelt strøket, og med flatt akseplan - fra vannrett til ca.  $20^{\circ}$ .

Tverrfolder (3) opptrer forholdsvis sjeldent, og deres alder i forhold til foldet type 2 er ikke kjent. De er - i likhet med gravitasjonsfoldene - aldri sett å ha større dimensjoner, og har således mindre betydning. Gravitasjonsfoldene kan opptre meget rikelig i noen områder, bl. a. i Brakkfjellskiferen. De er betegnet  $F_3$  på kartet.

Av minerallinjasjoner, som antas å være fra første deformasjonsfase, ble bare et lite antall målt. Helt i NV har de retning SØ-NV, med et markert fall mot NV. - En linjasjon i form av meget små krusninger har samme orientering som  $F_3$  foldene, og må derfor antas å tilhøre samme fase.

Den videre tolkning av feltet er meget vanskelig. At  $F_1$  folder må ha spilt en betydelig rolle må anses som overveiende sannsynlig. Den sterke oppflisningen, det overveiende isoklinale fall, de større mengder småfolder fra denne fase og den stadige gjentakelse av samme type bergarter tyder på dette. At det er store  $F_2$  folder i feltet er også mulig. Noe større  $F_2$  folder er det i allfall mye av i de vestligste deler av feltet. Bl. a. er grønnstein og Limingenskiifer foldet inn i hervandre. Synformen i syd kunne være en større fold.

For om mulig å komme nærmere en løsning av den opprinnelige stratigrafi ble det søkt etter opp/ned kriterier. Det viste seg imidlertid å være alt for få slike til at de kunne være av større hjelp. De kriterier som ble benyttet var orienteringen av puter i grønnstein, og gradert sjiktning i båndet fyllitt.

Orienteringen av putene er tildels meget klar i den ytre grønnstein. De viser rett veg opp, altså ynging vestover. Det samme er tilfelle ved enkelte putelokaliteter i undre deler av midtre grønnstein (S for Botnedalen). Dette indikerer isoklinalfoldning. - Som nevnt ovenfor er det ikke observert puter i grønnsteinene lenger vest. Her går imidlertid en vestlig grein av midtre grønnstein i Botnedalen rett mot indre grønnstein, og kommer ganske nær denne, ca.  $\frac{1}{2}$  km ifra. De kan derfor vel tenkes å være en og samme grønnstein, og da sannsynligvis skilt ved et kulminasjonsområde. Mens  $F_2$  folder har aksefall mot S i den indre grønnstein, synes det å være aksefall med N litt lenger N, ved den midtre grønnstein.

Hva gradert sjiktning i båndet fyllitt gjelder er det bare meget få steder denne er noenlunde entydig og godt utviklet. Bare en god lokalitet ble sett syd for Botnedalen, 500 m fra elva og øst for det nest vestligste kvartsittdrag. Over 100 m bredde er det her meget god gradert sjiktning, som viste overveiende ynging østover. Etter Horndahl er det også enkelte gode lokaliteter lenger nord, omkring høyde 805. En vestlig lokalitet viste ynging østover, to østlige ynginger vestover. Sammen med synformen i syd kunne disse data indikere en større, åpen fold, med grønnstein underst.

Etter dette kan det altså tenkes at alle tre grønnsteiner opprinnelig er en og samme. I tilfelle ville det forenkle stratigrafien mye. Grønnsteinen ville være et yngre ledd i Røyrvikgruppen, da det er metasedimenter nærmest Huddingsdalgruppen. Dersom antagelsen om et tektonisk brudd mellom Røyrvik- og Limingengruppen er riktig, ville det ligge nære å betrakte den som yngste ledd, da den over lengre strekninger grenser til Limingengruppen. - Å uttale seg noe videre om stratigrafien synes det ikke å være tilstrekkelig grunnlag for. Et ekstra usikkerhetsmoment er det at Brakkfjell-skiferens stilling er uklar.

500 m NØ vann 848 ble sett meget sterk tektonisering på grensen mellom Røyrvik- og Limingengruppen. Spesielt Limingenskiiferen er helt finknust og sterkt forkvartset (pr. 4012). Lenger syd ble det imidlertid ikke sett noen særlig tektonisering ved grensen.

#### Mineralisering.

Det er meget lite av mineraliseringer å se. I grønnstein i Ø-kanten av høyde 857 er der flere mindre, rustne linser med sparsom pyrittimpregnasjon.

Tross en del leting etter kisblokker under Jomafjell ble det bare funnet ei eneste. Den ligger noe syd for de som er funnet tidligere, 700 m NØ vann 848, merket X på kartet. Det er ei mindre blokk (et par dm), vel rundet, og består av massiv pyritt.

## 9. NORDLI

Fra dette område foreligger følgende kart fra seinere år:

1. A.Reinsbakken, 1972
2. A.Reymer, 1973
3. A.Reinsbakken. Sammentegning av eget og Reymer's kart.

Disse kart ble vesentlig forbedret ved å:

- 1) Gå opp en del utfyllende profiler, hvorav mange er mer nøyaktige enn de tidligere.
- 2) Også benytte Foslies kart.
- 3) Tegne inn blotninger mer nøyaktig. I tillegg til feltobservasjoner ble fototolkning benyttet.
- 4) Foreta tildels større rettelser av enkelte bergarters plassering. - Sammen med kartleggingen ble en større del av NGU's helikopteranomali-er fra 1974 befast.

Da det bare foreligger en ganske kort rapport fra Reinsbakken blir geologien gjennomgått mer systematisk.

### Geologisk oversikt.

En serie av antatte siluriske-ordoviciske bergarter danner en stor, åpen synklinal med akse ca. NV-SØ. De er delt inn i tre grupper, fra øverst (yngst) til underst: Røyrvik-, Huddingsdal - og Nordli-gruppen. Dette er de såkalte Kjølibergarter, og tilsvarende som den svenske geolog E. Zachrisson har kalt Remdalen, - henholdsvis Lasterfjäll- og Tjopasigruppen. Mens Nordligruppen er meget mektig og varierende utviklet, er Huddingsdalgruppen av mindre mektighet, og Røyrvikgruppen opptrer bare perifert i det kartlagte område. - I SV er de tydelig skjøvet over underliggende bergarter, og den ene enhet etter den andre kuttet av. Bare Røyrvik-skiferen fortsetter mot vest ut fra det sentrale Nordlifelt. De nærmest underliggende bergarter, som blir kalt Namsengruppen, og som tilsvarende Seve, er her av mindre mektighet. Namsengruppen er igjen skjøvet over basale bergarter av antatt prekambrisk alder. - I SØ er Namsengruppen av meget stor mektighet. Jeg har her ikke kunnet påvise noen skyvekontakt til Nordligruppen.

### Sentralt profil gjennom silur-ordovicium.

I et profil fra Sandviksfjellet retning ØSØ over Storlifjellet nord for Sandsjøen fins disse bergartssoner, fra øverst til nederst:

Røyrvikgruppen.

Grå fyllitt

Portfjellkvartsitt

Huddingdalsgruppen.

Brun kalksilikatglimmerskifer. Tildels kalkrik. Lokalt kalk.

Grønnskifer (tuff) med keratofyr og fyllitt.

Grønne kalkfyllitter.

Nordliggruppen.

Øvre glimmerskifer: brun hornblendeporfyroblastskifer

Øvre garbenskifer.

Øvre amfibolitter. Med kvartsitt. Lokalt polymikt konglomerat.

Midtre garbenskifer

Midtre amfibolitter

Midtre glimmerskifer: Brun skifer, ofte med biotittporfyroblaster.  
Tildels kalkrik. Med kvartsitter. Lokalt kalk. Lokalt  
polymikt konglomerat.

Undre amfibolitter

Undre garbenskifer

Undre glimmerskifer = Kvemoskifer. Grå granat-biotittporfyro-  
blastskifer.

bortsett fra Kvemoskiferen

Samtlige glimmerskifer/ble av Reinsbakken betegnet som vulkansk-  
sedimentære serier. Men vulkanske bergarter må evt. være helt  
underordnet metosedimenter.

De enkelte soner. Utvikling mot nord og syd.

Røyrvikfyllitten ble nærmere beskrevet i rapporter fra 1972 og 73.

Portfjellnivået er utviklet som kvartsitt, ikke konglomeratisk som  
lenger nord.

Huddingsdalgruppen.

Kalksilikatglimmerskifer. Den varierer fra ganske homogen til  
mer eller mindre båndet etter innholdet av biotitt og epidot ± horn-  
blende (pr. 4053 og 4054 fra SV Vargtjernbekken.)

Vulkanitter. Enheten er meget lik den tilsvarende i Huddings-  
dalen: grønne metatuffer med tallrike lyse keratofyrbånd og en del  
grovere fyllittiskebånd. Der opptrer enkelte tynne grafittskifre.

Kalkfyllitter. De er - i motsetning til nord for Huddingsdalen - av  
liten mektighet. Størstedelen av dem har grønlig farge p. g. a. et  
høyt kloritt- og lavt biotittinnhold, og de skiller seg derved ut fra  
andre metapelitter i Huddingsdal- og Nordliggruppen. For en større  
del er de ganske massive og harde, med rikelig av kvartsårer, del-  
vis er de mer tynnskifrige. - Den harde fyllitten står bl. a. opp i  
rygg vest for Stortjern ved Sandvik.

Nordligruppen.

På Reinsbakkens kart er det tegnet "Blåsjøfyllitt", som skulle tilsvare de grønne kalkfyllitter, også langt øst for Stortjern. Skifrene her er imidlertid av en annen karakter, og blir regnet til Nordligruppen.

Øvre glimmerskifer. Det er en brun finkornig, biotittrik skifer som for en større del har langprismatiske til nålformige hornblendeporfyroblaster, opptil 2-3 cm. Granatporfyroblaster er sjeldnere. I likhet med den øvre skifer i Huddingsdalgruppen har den ofte mye epidot (eller klinoisitt).

Garbenskifer. Alle de tre garbenskifrene er av samme karakter.

Midtre garbenskifer fins bare mellom Sandsjøen og Lillebekken syd for Kvesjøen. Undre garbenskifer er ikke blottet SV for Lutra (S Sandsjøen), og ble ikke sett på N-sida av Kvesjøen. Her er det imidlertid etter Reinsbakken garbenskifer innen midtre glimmerskifer i Fosdalselva (nær svenskegrensen).

På Reinsbakkens kart har øvre garbenskifer fått for liten utbredelse, idet den øverste del er kartlagt sammen med overliggende skifer. Mellom denne og de egentlige garbenskifer er der imidlertid større forskjeller: Hornblendeporfyroblastene er lengre - opptil 5 cm - og har en bredere prismeform. Det er mer av andre grove mineraler: granat (som porfyroblaster), muskovitt, kalkspat. Biotittinnholdet er ofte lavt. Ved siden av kvarts er det også noe plagioklas. Karakteristisk for garbenskifren er helt lyse, finkornige, keratofyrlignende partier, som grunnmasse blant de grovere mineraler, eller som forholdsvis diffust avgrensede bånd.

En prøve (2149, Reinsbakken) av garbenskifer med finkornig, lys grunnmasse og en prøve (4109) av finkornig bånd, begge fra midtre garbenskifer på N-sida av Sandsjøen, ble undersøkt mikroskopisk. De finkornige mineraler er i begge prøver kvarts, muskovitt, kalkspat og plagioklas. Det er mye mer kvarts enn plagioklas, noe som ikke tyder på at det er keratofyrisk materiale, noe Reinsbakken antok. Garbenskifrene er vel således heller dannet av et kalkrikt sediment.

I garbenskifren er der enkelte tynne grafittskifer.

Amfibolitter.

Disse bergarter viser en meget sterk variasjon. Som garbenskifrene viser de ingen markert forskjell i de ulike soner. En annen ting er at der amfibolittene er av større mektighet er der flere varianter enn der mektigheten er liten.

Etterat midtre garbenskifer kiler ut, går øvre og midtre amfibolitt sammen, etter at også underliggende (midtre) glimmerskifer kiler ut, går også undre amfibolitt sammen med de to andre - vest for Lutra i syd og nord for Kvesjøen. - Dessuten er der et par amfibolittdrag i Kvemoskifer, det ene syd for Kvesjøen, det andre noe syd for Sandsjøen.

Amfibolittene varierer fra massive, noegrovere, til sterkt skifrige, fra forholdsvis homogene til sterkt båndete bergarter. Mineralogisk varierer de fra omtrent rene plagioklas/hornblendebergarten til slike som er rike på kalkspat + epidot. Kalkspaten opptrer i høyst varierende form: som enkeltkorn, mindre aggregater, eller som større linser og årer. Enkelte steder er der tynne kalklag - opptil  $\frac{1}{2}$  m mektige. Andre mineraler som stedvis opptrer i større mengder er granat og muskovitt. Noen steder er der større hornblendeporfyrobaster, slik at bergarten ligner på garbenskifer. I vegskjæringer ved Løvsjøli er der f. eks. heterogene amfibolitter som er rike både på kalkspat, muskovitt og granat, og som har større hornblendekorn (kartlagt garbenskifer av Reinsbakken).

Lyse, sure bånd opptrer mest i de kalkfattige amfibolitter.

Reymer og Reinsbakken har skilt ut kalkepidotamfibolitter fra de øvrige (båndete) amfibolitter. Å gjennomføre dette systematisk ville imidlertid være meget vanskelig p. g. a. gradvise overganger og tydeligvis sterke faciesvariasjoner også i strøkretningen.

Med slike store variasjoner innen amfibolittene kan en gå ut fra at utgangsmaterialet har vært meget forskjellig. Kalkbånd indikerer sedimentær opprinnelse, mens en forholdsvis massiv struktur skulle tyde på vulkansk opprinnelse - i form av lava. Slike massive amfibolitter er det forholdsvis mye av nord for Kvesjøen. De er kartlagt som intrusiver av Foslie. Men da de er markert forskjellige fra helt massive og grove hornblendegabbroer, synes ikke dette å være tilfelle. De båndete amfibolitter kan tenkes å være opprinnelige tuffer. En prøve (4056) av lyst bånd fra vegskjæring vest for Skrokstjern (S Sandsjøen) viste tilnærmet like mye kvarts og plagioklas i finkornig grunnmasse, plagioklas i litt større korn, hornblende og litt granat som megakorn. Det er således mye mulig en keratofyr.

Nord for Kvesjøen er det etter Reinsbakken en mektig keratofyr like over eller nær Kvemoskiferen.

I amfibolittene er der enkelte steder mindre, ganske massive amfibolgranatfelser, som er sterkere rustne. Muligens er de intrusiver.

En større kvartsitt ligger innen øvre amfibolitt. Den synes ikke å være sammenhengende mellom Kvesjøen og Sandsjøen, derimot nord for Kvesjøen, hvor den nordligst er sterkt foldet, og kommer nær oppunder øvre garbenskifer. (Reinsbakken har her ført den sammen med kvartsitt i midtre glimmerskifer). Kvartsitten er tildels temmelig hard og glassaktig, tildels rik på glimmermineraller. Den er ikke sett syd for Sandsjøen. - I tilfelle denne kvartsitten har forbindelse med den såkalte Voitjakvartsitt eller -konglomerat lenger nord, i Sverige, må de øverste soner av Tjopasi-gruppen etterhvert forsvinne, da Voitanivået ligger basalt i Lasterfjellgruppen.

Intraformasjonale, polymikte konglomerater opptrer noen steder mellom Sandsjøen og Kvesjøen. Et konglomerat i øvre amfibolitt ses i vegskjæringer ved Sandsjøen og i ås 700 m nord for vannet. Det har boller av kvartsitt, trondhemitt og gabbro i grønn, finkornig grunnmasse. I åsen er det ganske massivt, i vegen sterkt forskifret, fyllittisk.

Et annet konglomerat ligger nederst i Lillebekken ved Kvesjøen. Grunnmassen er her god kalkamfibolitt, mens bollene for en større del er av gabbro og kalk.

Midtre glimmerskifer. Den er sammenhengende mellom Lutra og Kvesjøen. På N-sida av Kvesjøen mangler den sannsynligvis nærmest vannet, men fins igjen lenger nord. I likhet med øvre glimmerskifer er det en brun, biotittrik skifer. Men ellers har den mange forskjeller fra denne, og er mer varierende utviklet. Størsteparten er finkornig og sterkt skifrig, men tildels er den noe grovere. Biotittporfyroblaster er meget vanlig, mens hornblende porfyroblaster bare opptrer mer lokalt. Den har ofte rikelig med kvartsittbånd, opptil ca. 10 m mektige. Noen steder er der meget kalkrike skifre; biotittrike og kalkrike bånd kan også opptre i sterkt veksling. Rene kalkbenker opptrer lokalt både nord og syd for Kvesjøen, i mektighet opp til 1 & 2 m. Tynne grafittskifre fins også lokalt.

Et polymikt konglomerat er blottet i vegen nordøstligst på Sandsjøen. I grunnmasse av glimmerskifer er det boller opptil  $\frac{1}{2}$  m, hvorav en større del er av gabbro, andre av kvartsitt og trondhemitt.

- Polymikte konglomerater er det også ved Storhaugen på S-siden av Sandsjøen.

Undre glimmerskifer.

Den såkalte Kvemoskifer er en grå, forholdsvis homogen glimmerskifer med overgang til kvartsittisk sammensetning. Tildels er det vekslende bånd av glimmerskifer og kvartsitt. Porfyroblaster av biotitt og granat opptrer rikelig; de er forholdsvis små og ganske jevnt fordelt i bergarten. Skiferen har god oppspalting i noen cm. tykkelse, og brytes nord for Kvesjøen. Mer lokalt er skiferen ganske grov, med også hornblende som porfyroblaster. Denne varietet har likhet med garbenskiferen. Tynne grafittskifre opptrer ganske hyppig i noen områder. Amfibolittbånd fins mer lokalt.

#### Underliggende bergarter.

Grensen mellom Kvemoskifer og underliggende skifre er i hele området øst for Løvsjøen tegnet altfor lavt på kartene til Reymer og Reinsbakken. Ved den antatte grensen er det tegnet et skyveplan, som da skulle være basis av det såkalte <sup>Kjøliberg</sup>Sevedekke.

Ved Ø-enden av Kvesjøen har Reinsbakken tegnet grafittskifer og amfibolitt over skyveplanet. Et kvartsittkonglomerat er blottet i bekk nord for Musuvik, på svensk side av grensa. Det er av lignende karakter som Portfjellkonglomeratet, men foruten boller av kvartsitt har det også enkelte boller av basisk - eller ultrabasisk-hornblendebergarten. Det er det såkalte Rokonglomerat. Etter den svenske geolog T. Sjøstrand, som har arbeidet i disse trakter, ligger konglomerat basalt i Kjølibergartene, og like under Kvemoskiferen. Glimmerskifer (bare delvis grafittrik) og amfibolitt er derfor å regne til Namsengruppen (Seve).

Syd for Kvesjøen - og Sandsjøen - er store deler av en granatrik Namsen glimmerskifer tegnet som Kvemoskifer. Forskjellen mellom disse skifrene er imidlertid markert. I motsetning til Kvemoskiferen har Namsenskiferen uregelmessige skiffrighetsplan, den har brun farge med mye biotitt i grunnmassen, og granatporfyroblastene er ofte mye større - opptil 1 cm - og er mer uregelmessig fordelt. Videre opptrer amfibolittbånd ganske hyppig, og den har tildels vekslende glimmerrike - og kvartsfeltspatrike sjikt og slirer.

Under glimmerskiferen er det gneis i store mektigheter. Også denne er forholdsvis glimmerrik, men har ofte rikelig av lyse, finkornige feltspatrike bånd og slirer, foruten tallrike amfibolittbånd. Den er til dels rik på feltspatøyne, og har foruten rene kvartsårer og -linser også slike med kvarts/feltspat. Metamorfosen er tydeligvis høyere enn i overliggende bergarter. Deressammensetning og karakter tyder avgjort på en sedimentær opprinnelse, og den skiller seg derved fra basale bergarter lengre vest i Nordlifeltet. Den blir regnet til Namsengruppen.

Nordvest for Løvsjøen er Namsengruppen av forholdsvis liten mektighet. Fra øverst til nederst består den av: 1) Vekslede glimmerskifer og amfibolitt, 2) Kvartsitt, 3) Glimmerskifer. Den undre glimmerskifer, som er ganske homogen, er grovere og lysere enn den øvre, p.g.a. et høyt muskovittinnhold. Den er meget rik på kvartsårer og -linser. Begge skifrene er granatførende.

Under Namsengruppen er det granittiske basalbergarter av antatt prekambrisk alder. Det er dels gneisgranitt, dels gneis, som ofte fører rikelig med feltspatøyne.

#### Intrusiver.

I Huddingsdalgruppen er bare sett enkelte meget små trondhemittlegemer i vulkanittene.

I Nordliggruppen er det forholdsvis rikelig med intrusiver, fra sure trondhemitter til basiske og ultrabasiske.

Av trondhemitter er det tre store legemer. De er linseformige, konkordant superkrustalene og foldet sammen med disse. Den øverste trondhemitt ligger i øvre glimmerskifer nord for V-enden av Sandsjøen, mens de to andre ligger i amfibolitt, den ene ved V-enden av Kvesjøen, den andre syd for Sandsjøen. Ved den sistnevnte er det også større parallellganger i underliggende amfibolitt. Trondhemittene er fra middelskornige til noe mer finkornige, fra massive til svakere skifrige. Mens den øverste trondhemitt bare har biotitt av mørke mineraler, er det i de nedre trondhemitter også granat og hornblende; granat særlig rikelig i trondhemitten ved Kvesjøen.

En mindre granat- og hornblendeførende trondhemitt i øvre amfibolitt syd for Sandsjøen er finkornig og for en større del sterkere presset.

Noen meget små intrusiver i amfibolitt i området nord for Løvsjøen og østover til Lutra har en mer intermediaær sammensetning. De fører plagioklas og kvarts, rikelig av kloritt og hornblende,  $\pm$  granat. De er heterogent oppbygd, med slirevis veksling av lyse og mørke mineraler. Flere av dem ligger nær rustsoner, og er tildels selv noe impregnert med kis. Et av dem ligger like under malmen i Løvsjøli.

Massive, grove til middelskornige metagabbroer fins i alle bergarter i Nordligruppen. Av mørke mineraler kan de foruten hornblende også føre biotitt. Spesielt i midtre glimmerskifer er der meget biotittrike gabbroer. - Gabbroene opptrer som linser, i størrelse fra ca. 10m og opptil flere hundre m. Reymer har tegnet langstrakte ganger i midtre glimmerskifer nord for Sandsjøen. Men dette tør vel være tvilsomt for slike grove og massive bergarter.

Et enkelt legeme av basisk porfyr er blottet like vest for serpentinit i Rauberget nord for Kvesjøen. Det har lyse, rektangulære til avrundete korn og aggregater av delvis omvandlet plagioklas, opptil  $\frac{1}{2}$  cm store, i brunlig, finkornig, noe skifrig grunnmasse av hornblende, plagioklas og noe titanitt (pr. 4104).

En finkornig, grønn ultrabasisk amfibolbergart opptrer sammen med gabbro vest for Vekset på S-sida av Sandsjøen. Foruten lys amfibol har den noe kalkspat og magnetitt (pr. 4093).

Av serpentinitter er der bare spredte i nedre deler av gruppen, og de fleste små. Forholdsvis høyt ligger den nevnte serpentinit i Rauberget, som er i amfibolitt, og et legeme i midtre glimmerskifer syd for Sandsjøen. De øvrige ligger i Kvemoskiferen.

I Namsengruppen ligger størstedelen av feltets serpentinitter. I glimmerskifer ligger bl. a. noen av de største. - Dessuten er det i enkelte områder mindre trondhemittiske legemer.

#### Tektonikk.

Både Reinsbakken og Reymer har ganske rikelig med observasjoner av småstrukturer. De fant meget spisse folder dannet tidligere enn skifrigheten. Synskifrige spisse folder har for en større del akse omkring NV, med aksefall mot V. Minerallinjasjonen er fra samme fase. Postskifrige folder har sterkere varierende akseretninger. Sannsynligvis tilhører de flere foldefaser. Sterkere sammenklemt folder har mer eller mindre skrått akseplan, mens utpreget åpne

folder har omtrent loddrett akseplan. Reinsbakken skilte ut to faser av slike seine, forholdsvis svake foldninger.

At der i feltet er større synskifrige folder innen Nordligruppen må antas som sannsynlig. Kartbildet, den isoklinale struktur og den påfallende likhet mellom garbenskifre og amfibolitter i de ulike tektoniske nivå tyder på det. - Større postskifrige folder har akse fra Ø-V til SØ-NV. Til hovedsynklinalen slutter det seg nord for Kvesjøen en antiklinal. Basale bergarter danner nord for Laksjøen en antiklinal. Det er også større folder innen Namsengruppen i østlige deler av feltet.

Skyvninger tilhører en tidlig fase, da skyveplan er deformert av postskifrige folder. Mellom Namsengruppen og overliggende bergarter er der fra Løvsjøen og nordvestover sterk tektonisering over en større bredde. Sterk tektonisering er det også mellom Namsengruppen og basale bergarter. - Mellom Namsengruppen og overliggende bergarter er det tydeligvis større diskordanser. Da Namsengruppen har strøk SSØ-NNV, de overliggende bergarter derimot strøk omkring Ø-V, og de forskjellige soner blir kuttet av ved kontakten. Ved selve kontakten ble det imidlertid ikke sett noen tydelig diskordans, da de overliggende skifre bøyes sterkt over til Namsenskiferens strøk nærmest denne.

Øst for Løvsjøen ville det være vanskelig å påvise skyvekontakt mellom Nordligruppens Kvemoskifer og Namsenskiferen. Grensen synes å være konform. Området er, særlig vest for Hartkjølselva, sparsomt blottet. Kontakten ble bare sett et sted, i Hartkjølselva vest for Lilletjern. Her er ingen tektonisering å se, og heller ikke er det noe topografisk trekk som tyder på at det går noe skyveplan. Nærliggende blotninger av de to skifrene ble sett flere steder noe lenger øst, men heller ikke her er det tektonisering.

-Det skyveplanet som er tegnet på Reymers og Reinsbakkens kart gjelder ikke, da det - som det framgår av forrige avsnitt - bygger på en sviktende forutsetning.

#### Om stratigrafien.

Mens bergartssonene over Nordligruppen synes å ligge normalt over hverandre, vil dette, dersom antagelsen om større isoklinalfolder er riktig, ikke være tilfelle i Nordligruppen. På grunn av lignende litologisk karakter av garbenskifer - og amfibolittsoner ligger det nær å tenke seg at de er fra samme opprinnelige nivå. Mindre sannsynlig ville øvre og midtre glimmerskifer være fra samme nivå, p.g.a. sine mange forskjeller. Isoklinalfoldingen ville da ha funnet sted i sonene mellom øvre og undre glimmerskifer (Kvemoskifer), og stratigrafien ville være:

1. Øvre glimmerskifer, 2. Garbenskifer, 3. Amfibolitter, 4. Midtre

glimmerskifer. 5. Undre glimmerskifer. Dette ville imidlertid forutsette en avslitning på grensen til undre glimmerskifer, da det er garbenskifer nærmest over denne, henholdsvis amfibolitt nord for Kvesjøen. Det er ikke sett noe som tyder på en slik avslitning. Et indisium mot at amfibolittene tilhører et og samme opprinnelige nivå er det at den utholdende kvartsitt bare fins i øvre sone.

#### Geofysiske anomalier. Mineraliseringer.

Helikoptermålingene i 1974 omfatter omtrentlig de kartlagte områder. Mot nord går de ut av Nordlifeltet, helt til Østnes. Mens målingene mot syd ikke nådde Løvsjøen. Ikke målte områder i SØ, øst for Vekset-Sandsjøen, er lite interessante prospekteringsmessig.

I felt ble kart av elektromagnetisk reell komponent brukt, og tall refererer til denne. Tolkningene av anomaliene hemmes sterkt i mange områder p.g.a. manglende blotninger. Ved mange av anomaliene er det anført forhold som i og for seg ikke kan forklare dem. Det gjelder således rustsoner med fattig kisimpregnasjon.

#### Området Østnes - Portfjellet.

Anomalier i Røyrvikfyllitt. En større del av anomaliene følger grafittrik fyllitt like over Portfjellkonglomeratet. Ved Langtjern er det tegnet anomalidrag på tvers av strøket.

Anomalier i eller nær vulkanitter. Området vest for vegen er sparsomt blottet. Ingenting ble sett her til å forklare anomaliene. I vegskjæringer nord for Sagelva ses enkelte tynne grafittskifre. Quarnbergvattnets strand, der det sannsynligvis er mer av blotninger, ble ikke undersøkt.

#### Området nord for Kvesjøen.

Anomalier nord for Finsletbekken. Bergartene de ligger i er fra vulkannittene og ned til Nordligruppens øvre glimmerskifer. Området er meget sparsomt blottet. Tynne grafittskifre ble sett i glimmerskiferen, 500 m øst for det mest utholdende anomalidrag.

Et langstrakt anomalidrag følger omtrent grensen mellom øvre garbenskifer og underliggende bergarter, for det meste amfibolitt. Draget er dårlig blottet. I Fosdalselva, helt i øst, er det grafittskifer nederst i garbenskiferen, men som ved andre anomalier i samme bergart lenger syd påfallende tynn, bare 1 m. På vestsida av Svarttjern og ved Storbrenna gård er det blotninger av noe rustne amfibolitter.

Noe lenger nede i Fosdalselva, ved anomali 40, er det tynne grafitt-skifre i midtre glimmerskifer.

En anomali (50) ligger nær serpentiniten i Rauberget. Denne fører mye magnetitt, og det ble antatt at dette var årsaken til anomalien. Det er imidlertid ikke magnetisk anomali her, derimot av E. M. imaginær-komponent.

Ved Kvetangen er det i vegskjæring blottet tynn grafittskifer nederst i amfibolitt, i fortsettelsen av større anomali (100).

Anomalier på Ø-sida av Hausvik skyldes - etter sparsomme blotninger å dømme - grafittførende Kvemoskifer.

Anomalier i nedre deler av Fosdalselva ble ikke befart. Ved de øvrige anomalier i området ble det ikke sett blotninger.

Området mellom Kveli og Laksjøen.

De vestligste anomalier ligger i Røyrvikfyllitt, sannsynligvis grafittførende.

Et langstrakt drag, fra V Kveli til S Vargtjembekken følger vulkanittene, nær grensen til overliggende glimmerskifer. Mest sannsynlig skyldes anomaliene en utholdende grafittskifer. I bekk NØ Sandviksfjellet ble sett en få m mektig grafittskifer helt øverst i vulkanittene, foruten en tynnere noe lenger nede.

Ved anomali 80 er det 4 m grafittskifer nær liggen av vulkanittene. Helt nederst er det jernrike tuffer med magnetitt og hematitt, blottet litt syd for anomalien, i bekk like vest for vegen Kveli-Sandvik.

Området mellom Kvæsjøen og Sandsjøen.

I dette området er der mange og tildels større anomalier.

Anomalier i øvre garbenskifer, eventuelt også like under. Det er forholdsvis lite av blotninger, særlig i den sydlige del. Ved en større, rundt anomali (100) 1 km V Svarttjern er det helt overdekt. De øvrige anomalier ligger i en lang bue. I nord ble det bare sett en tynn grafittskifer, 1½ km NV Kroktjern. - Ved en større anomali (150) 500 m V Svarttjern er der blottet ca. 10 m sterkt rusten og forvitret amfibolgranatfels. Mens det er overdekt over, er det amfibolitt like under, og bergarten hører således mye sannsynlig til denne.

Anomali 20 Ø Holand. Omtrent i strøket av denne litt østfor er det en

rustsone i amfibolitt med tildels noe sterkere magnetkisimpregnasjon.

Langstrakt anomalidrag over, i eller under midtre garbenskifer. Dette anomalidraget er fortsettelsen av det lengste på N-sida av Kvesjøen, og skjærer noe på skrått av bergartsgrensene. Lengst i NV ligger anomaliene i øvre amfibolitt. To større anomalier (140) ligger på hver side av Listethaugbekken. Ved den nordlige er amfibolittene til dels noe rustne, med sparsom kisimpregnasjon, mens det er overdekt ved den sydlige. Litt lenger øst kommer anomalidraget over i midtre garbenskifer, hvor de største anomaliene er. I Nordmyrbekken er blottet tynn grafittskifer både i ligg og heng, henholdsvis 2 m og  $\frac{1}{2}$  m. Lenger øst ligger de største anomalier i underliggende amfibolitt eller glimmerskifer. Mot syd går draget igjen over i garbenskifer. Bergartene er sparsomt blottet, og det ble ikke sett noe som kunne forklare anomaliene.

Anomali 50 Ø Lisbethaugbekken. I bekk er blottet en 3 m mektig rustsone i båndet bergart med grafittskifer og magnetkis.

Anomalier nær Sandsjøen. To anomalier ligger omtrent i strøket av hverandre, men den sydligste (40) er orientert tvers på strøket. Ved den nordlige (50) er det i vegskjæring blottet tynn grafittskifer helt øverst i midtre glimmerskifer. Anomalien har imidlertid rund form.

Anomalier nord for Kalvik. Det er her et større overdekt område. I bekk til Vången, syd for størsteparten av anomaliene, ble ikke noe sett som kunne forklare dem. - I Gunvoldbekken, 300 m over Kalvika, er det en tynn sone med magnetkis og grafittskifer i midtre glimmerskifer (ingen anomali).

Anomalier SV Vekset. I et større område er det her mange og tildels store anomalier, hvorav mange er orientert på tvers av strøket. De vestligste av dem ligger i undre garbenskifer. På Stortangen ble sett enkelte mørke, sannsynligvis grafittførende bånd. Ellers ligger anomaliene i Kvemoskifer, som har et smalere drag med rusten amfibolitt i øvre del. Det er ganske mange grafittskifer. 700-1000 m V Storøya er det en over 100 m mektig rustsone med sparsom pyritimpregnasjon på kvartsrike skifer og med mange grafittskifer.

Området syd for Sandsjøen.

Anomalier ved SV-lig vik. Bergartene er bare blottet i vannkanten. Nærmest anomalien (100) er det trondhemitt. På nes 500 m lenger øst er det i båndet amfibolitt tynne rustsoner, delvis på grafittskifer, delvis på lyse, sterkt forvitrede bånd. Etter strøket her, som er mot VNV, har bergartene ikke forbindelse med anomalien.

Anomalier vest for Lutra. Litt syd for anomali 50 er det i en oppstikkende haug 60 x 30 m sterkt rusten og forvitret amfibolgranatfels av lignende karakter som den på N-sida av Sandsjøen. Ved anomali 100 er der flere rustsoner (5 sett) i amfibolitt, hvorav den nordligste er på granatbergart.

Anomalier øst for Lutra. Området er sparsomt blottet. Tre anomalier lengst i NV ble ikke befart. Ved anomali 150 1 km Ø Lutra er tynn grafittskifer blottet. Lenger syd er det i elva blottet rustsone i båndet amfibolitt, nær underliggende garbenskifer. Ved anomali 100 noe lenger øst er det sterkt rusten og forvitret lys bergart, muligens tilhørende innfoldet amfibolitt i Kvemoskiferen.

Anomalier Seterhøgda-Storbekken. Det er her mange anomalier, men som lenger vest er det forholdsvis lite av blotninger. Noen av de største anomalier ligger i garbenskifer, men det ble ikke sett noe som kunne forklare dem. Nord for garbenskiferen faller en større anomali (200) sammen med en gabbro, som imidlertid ikke gir magnetisk anomali. I Kvemoskiferen er der enkelte steder blottet tynne grafittskifre.

Malmen i Løvsjøli, som er blottet nær vegen, ligger i undre del av amfibolitt. Det er rik impregnasjon med magnetkis og noe kobberkis i kvarts-granat-hornblendebergarten (pr. 2027 Reinsbakken) - 1 km lenger nord, likeledes blottet ved vegen, er det en annen mineralisert sone i amfibolitten, med magnetkis, svovelkis og noe kobberkis.

#### KONKLUSJON:

Av anomaliene i vulkanitter i Huddingsdalgruppen er de som ligger syd for Østnes av størst interesse, da muligheten for at de skyldes annet enn grafittskifer er større enn i det langstrakte anomalidrag i de samme bergarter syd for Kveli. Innen Nordligruppen synes anomaliene i amfibolittene å være av størst interesse, da det her er mange rustsoner - med eller uten synlig kisimpregnasjon. De større anomaliområdene sydøstligst i feltet burde også vært undersøkt nærmere, samt enkelte andre anomalier som har en form som tyder på at grafitt ikke er årsaken. Årsakene til at så mange av anomaliene går på tvers av geologien burde

vært brakt på det rene.

### Området Otersjøen - Blåmuren

Området ligger vest for de tidligere undersøkte områder i Nordli.

Det ble gått opp et profil fra Otersjøen retning NV over V-enden av Snelstensvann til foten av Blåmuren, og tilbake rett syd om Sisselbekken til Gosen. For bedre å binde sammen Nordli- og Sanddølafeltet. Den nordligste del av området - nord for Holmtjern- er kartlagt av G. Gale.

Det er her tektonisk høyereliggende bergarter enn i det sentrale Nordli-felt. Bergartene stryker Ø-V til NØ-SV. Mens fallet er forholdsvis flatt til midlere steilt sydligst, blir det etterhvert steilere mot nord, og er omtrent loddrett nordligst. Linjasjonen har i størstedelen av området et markert fall mot NØ, 15-40°. De fleste F<sub>2</sub> folder har også aksefall mot NØ.

Gjersvikgruppens grønnstein danner i nord en steil struktur, som noe øst for Blåmurvann dukker inn under Limingengruppen. Foslie har kartlagt tuffer her. Det er ikke riktig. I allfall helt overveiende er det lavaer, som varierer fra ganske massive til skifrige. Grønnsteinen er av mørk og finkornig Gjersviktype, tildels rik på større epidotlinser. Det er flere keratofyrer vest for Blåmurvann. I Ø-enden av vannet er det en tynn rustsone med litt pyritimpregnasjon.

Et ca. 10 m mektig konglomerat ligger sydligst i grønnsteinen. De fleste boller er av trondhemitt, av andre er det bl.a. jaspis. I motsetning til basale konglomerater i Limingengruppen andre steder i Grongfeltet synes det å ha grønnsteinssammensetning.

De eldste egentlige Limingensedimenter fins bare på N-sida av grønnsteinen. En skifrig, meget kalkrik siltstein (enhet 3) er delvis foldet inn i grønnsteinen. En grønn, ganske massiv arkose (enhet 4) er av stor mektighet og bygger opp fjellet Blåmuren.

På S-sida av grønnsteinen er der nærmest konglomeratet meget kalkrik arkose (enhet 5), derunder grå til brunlig, båndet kalksandstein-fyllitt (enhet 6) og grønn kalksandstein-fyllitt (enhet 8). I det vestligste profil synes enhet 8 å danne en større isoklinalfold i enhet 6.

Limingengruppen står opp i en rygg over Røyrvikfyllitt. Kontakten mellom dem ble ikke sett. Røyrvikfyllitten har rikelig med sandige bånd i øvre del. I motsetning til nordlige deler av Grongfeltet er der bare få, lite mektige kvartsitter, og bare helt spredte grønnsteiner. - På begge sider av Sanddøla er Røyrvikfyllitten sterkt oppsmuldret.

Underliggende glimmerskifer tilhørende Namsengruppen er av liten mektighet, ned til 20 m. Det er både ved dens øvre og undre grense forholdsvis lite tektonisering.

De basale bergarter består øverst av øyegneis, lenger nede av gneis-granitt.

#### 10. SANDDØLA

Som nevnt ovafor er Namsenskiferen av liten mektighet ved Gosen. 10 km lenger vest, ved Bergfoss, ses hverken denne eller Røyrvikskiferen. Den sistnevnte mangler muligens bare over en kort strekning. Med tektonisk grense mot underliggende basalgranitt er det her et sterkt båndet, overveiende tuffittisk-sedimentært kompleks, som vil bli kalt Finbuformasjonen. Over denne er det Gjersvikgrønnstein, som overveiende er metalava, fortsettelsen av grønnsteinen under Blåmuren, med innfoldete Limingensedimenter. Begge formasjoner fortsetter nedover i Sanddøla.

I Berg -Finbu området fullførte A. K. Horndahl sitt kart fra 1974. Ø. Pettersen, som arbeidet med prospektering i Sanddølafeltet 1973-74, var av den oppfatning at det i området var to meget store NØ-SV-gående forkastninger, p. g. a. at mange geofysiske anomalier var forskjøvet her. Han mente at Finbumalmen og den såkalte Nord-gangen som ligger på hver si side av den vestligste forkastningen, var en og samme, noe som ville bety en forkastning på ca. 600 m. Jeg hadde imidlertid ved rekognoseringer i 1974 funnet at de to malmene ligger i forskjellige bergarter, Finbumalmen i Finbuformasjonen, Nordgangen i lavaformasjonen.

Den supplerende kartleggingen av Horndahl viste at det ved denne vestlige forkastningen er et sprang på ca. 200 m, mens det ikke ble påvist noe sprang ved den antatte østlige forkastning (over Bergtjern).

I lavaformasjonen er det flere drag med finkornige, skifrige bergarter, som antas å tilhøre Limingengruppen, innfoldet i lavaen. For en større del er det lyse, ofte kalkrike siltsteiner. Men det er også mye av grønne skifre. En prøve (4002) av grønn skifer fra Finbuelva litt syd for Nordgangen viste i slip mest kloritt og plagioklas, sammen med opakt, muskovitt og kvarts. Mest sannsynlig er det en tuff.

Den kalken som strekker seg - muligens ikke sammenhengende - fra Berg og vestover til forbi Godejord, er på kart av G. Gale plassert mellom Finbuformasjonen og underliggende metapelitter. I virkeligheten ligger kalken inne i Finbuformasjonen. Grønnskifre og grønne fyllitter under kalken er bl.a. blottet i vegskjæringer over Nyneset gård. Mot vest blir de grønne skifrene under kalken imidlertid tynnere, og ved bekk like vest for Stormoen gård kommer kalken nesten ned på grå fyllitt.

Mellom Finbuformasjonen og underliggende metapelitter er det sterkere tektonisering. Øst for Sandnes er pelittene forholdsvis lavmetamorfe fyllitter tilhørende Røyrvikgruppen.

Ved bekken vest for Stormoen er både kalk og underliggende grønne skifre mylonittiske.

Vest for Sandnes er det i vegskjæringene høyere metamorf, brun Namsen glimmerskifer. Når Gale fant en påfallende økning i metamorfosen mot vest, skyldes det altså at en kommer over i en helt annen bergartsgruppe. Mens Røyrvikskiferen forsvinner mot vest, går Namsenskiferen mot øst inn i overdekt område. Det er forøvrig sannsynlig at Namsenskiferen mangler over en lengre strekning i Sanddøla.

Fra Sandnes retning NV, på østsida av en stor struktur, Trangenantiklinalen, er det sterk tektonisering over større bredde, fra grensen mellom Namsenskiferen og basale granittiske bergarter til et stykke oppi Finbuformasjonen. Overliggende lava er av mindre mektighet enn lenger øst, mens den formasjonen som Skiftesmyrmalmen ligger i, og som for en større del består av tuffer, er av meget stor mektighet. Det kan tyde på at det er denne formasjonen som fortsetter videre mot NV, til Rossetområdet og Tømmeråsfjellet. Men da metamorfosen her i vest er temmelig høy, og vulkanittene er utviklet som gode amfibolitter, er det vanskelig å si noe sikkert om dette. En større del av amfibolittene har imidlertid en mer eller mindre tydelig stripet struktur.

Kontakten mellom Namsenskifer og amfibolitt er blottet i Litlå nord for Rossettjern - i N-enden av Trangenantiklinalen. Det er her sterkere tektonisering. Tydelig tektonisering er det også i Litlå 2 km vest for Trangen, på V-sida av antiklinalen.

Kontakten mellom Namsenskifer og basale bergarter på V-sida av antiklinalen ses både nord og syd for Arnfinntjern (Ånestjern), og nær vegen 1 km SV Trangen. Mens det ved Arnfinntjern ikke er tydelig tektonisering ved grensen, er det sterk tektonisering ved vegen. Foruten granittiske basale bergarter er der også - i mindre mektigheter - metasedimenter i form av ganske glimmerrike gneiser, lokalt også kvartsitt. Glimmergneisen fins ofte mellom glimmerskifer og granittisk bergart, slik at grensen er mindre skarp.

## 11. GRONG - HARRAN

Ved Grong ses grensen mellom Namsenskiferen og underliggende bergarter i Namsen 500 N brua. Nærmest under Namsenskiferen er det her en ganske mektig kvartsitt med bånd av glimmerskifer. Litologien kunne tyde på at det var eokambriske bergarter. Det ble ikke sett tektonisering.- Kontakten mellom Namsenskiferen og amfibolitt av Gjersvikgruppen er blottet på Ø-sida av dalen,  $1\frac{1}{2}$  km NØ brua, heller ikke her er det større tektonisering.

Namsenskiferen kan følges videre nordover. I vegskjæring i Gartlandsdalen er det meget sterk tektonisering med mylonittisk kalk, sannsynligvis nær Gjersvikgruppen, som her ikke er blottet. I Fiskemdalen er kontakten blottet mellom mylonittisk kalk og Gjersvikgruppen, som her består av en forholdsvis grov, diorittisk bergart. Av Foslie er den betegnet diorittisk gneis. Bergarten er sterkere presset, men p. g. a. sin grove tekstur synes den å være intrusiv, og er sannsynligvis en randfacies av Harrangabbroen. En sterkt båndet hornblendegneis, av samme type som den gneisen som opptrer i store mektigheter mellom Grøndalen og Tunnsjødalen (enhet 1), ble imidlertid sett ved brua 1 km V Harran st.

Det har tydeligvis foregått sterke skyvebevegelser mellom Namsen- og Gjersvikgruppen i Harranområdet, i motsetning til ved Grong, og i området lenger nord.

## 12. STRATIGRAFISK OG TEKTONISK OVERSIKT

Grongfeltet danner et stort depresjonsområde med hovedretning NO-SV, hvor det er store mektigheter av ordoviciske- siluriske bergarter.

Eldre bergarter av antatt kambrisk alder, kalt Namsengruppen, går - nesten sammenhengende - rundt feltet i vest og syd. I syd ligger prekambrium under. NØ fra Nordli går en større del av de østlige bergarter inn i Sverige, men bøyer på V-sida av en stor synklinal inn i Norge igjen. De stryker i Huddingsdalen Ø-V, med et stort kulminasjonsområde nordfor, med eokambriske og - i det såkalte Børgefjellmassiv - prekambriske bergarter.

Når en går fra Namsengruppen og innover i de sentrale deler av Grongfeltet, kommer en etterhvert over i stadig yngre bergarter. Disse er helt forskjellig utviklet i vest og øst, og må derfor tilhøre ulike tektoniske enheter. Fallet er for det meste vestlig, slik at en har inversjon i vest.

To vestlige ordoviciske grupper, Gjersvik- og Limingengruppen, blir antatt å tilhøre en høyere tektonisk enhet. Mens tre silurisk- ordoviciske grupper, Røyrvik-, Huddingsdal- og Nordli-gruppen (eldst) blir regnet til den lavere enhet. Grensen mellom Limingen- og Røyrvikgruppen er litografisk alltid skarp. Når en går fra vest mot øst vil en finne en gradvis minking i metamorfosen, fra Namsen gjennom Gjersvik- til Limingengruppen. Fortsetter en videre inn i Røyrvikgruppen, vil en igjen finne en økning i metamorfosen. Mens det i nordlige deler av Grongfeltet ikke er biotitt i Limingengruppen, er dette mineralet vanlig i Røyrvikgruppen. Ved kontakten mellom de to grupper er der dels sterkere, dels lite eller ingen tektonisering.

Lengst SØ i feltet, mellom Nordli og Sanddøla, har det foregått sterke bevegelser på grensen til prekambrium, iallfall delvis også mellom kambrium og overliggende bergarter.

Av Børgefjellmassivet ble bare perifere deler sett. Men det antas å være skyvekontakt på grensen til prekambrium. - Her i NØ har det også tydeligvis foregått skyvebevegelser mellom flere av bergartsformasjonene over kortere eller lengre avstander.

Chr. Oftedahls såkalte Gjersvikdekke mellom Limingen- og Gjersvikgruppen ble i rapport fra 1972 tilbakevist som hvilende på et altfor spinkelt grunnlag. - Årets observasjoner fra Harran viser at det her har foregått sterke bevegelser mellom Gjersvik- og Namsengruppen, som skulle tilsvare det såkalte Rødingfjelldekke. I rapporten fra 1972 ble det imidlertid påpekt at det ikke var mulig å påvise noe slikt dekke i det kartlagte område mellom Steinfjellet og Tunnsjødal.

Det er foretatt en stratigrafisk inndeling av de ordoviciske-siluriske bergartsgrupper så langt dette kan gjøres med en høy grad av sikkerhet. Det gjelder de to vestlige ordoviciske grupper, Gjersvik- og Limingengruppen, og den midtre av de østlige, underliggende bergartsgrupper, nemlig Huddingsdalsgruppen.

Portfjellkonglomeratet (kvartsitten) er - der den opptrer - Røyrvikgruppens basale ledd. Men som det framgår av denne rapporten (avsnitt 8), ville det være meget vanskelig å foreta en stratigrafisk inndeling av Røyrvikgruppen. Den såkalte Brakkfjellskifer er plassert i en noe utvidet Røyrvikgruppe. Dens stilling er ellers uklar. Ved undersøkelser i 1974 i området øst for Vallervanna (rapport 1, avsnitt 5) ble det funnet mange opp/ned kriterier som tydet på at Brakkfjellskiferen er eldre enn de tilgrensende Røyrvikskifre. Den ligger

imidlertid over Røyrvikskiferen i den store østlige synklinal, hvor en på Ø-sida (i Sverige) kommer inn i stadig eldre bergarter. I Nordligruppen er den såkalte Kvemoskifer eldste enhet. Ellers må stratigrafien sies å være nokså usikker.

Av de vestlige bergarter er Gjersvikgruppen delt inn i 6, Limingen-gruppen i 8 enheter. Bare enheter som forekommer over noen lengre strekning er tatt med. Ikke i noe profil forekommer samtlige enheter. I noen av dem er der sterkere forandringer langs strøket. Foruten primære forskjeller er der også slike som skyldes metamorfosen; denne øker fra nord til syd.

I rapport 4, 1973, baa det foretatt en stratigrafisk inndeling av Gjersvikgruppen. Enkelte forandringer fra denne blir påpekt. Limingen-gruppens stratigrafi ble løst etter kartlegging nordøst for Limingen, sammen med rekognoseringer syd for Tunnsjøen (rapport 2, 1974).

Namsen-, Gjersvik- og Limingen-gruppen antas å tilsvare Gula-, henholdsvis Støren- og Hovinggruppen lenger syd i Trondheimsfeltet.

Ved bergartsbetegnelser i oversikten nedafor er "meta" for korthets skyld sløffet foran lava, tuff, sandstein etc. Med "tuff" menes basisk tuff, mens "keratofyr" omfatter sur tuff og lava. Av agglomerater er der både sure og basiske.

De vestlige bergarters stratigrafi (invertert):

Namsengruppen: Glimmerskifer eller -gneis, kalk, amfibolitt.

Gjersvikgruppen:

Amfibolittserien.

1. Båndet hornblendegneis (amfibolitt).
2. Båndet amfibolitt.
3. Skifrig, amfibolittisk grønnstein.

Grønnsteinserien

4. Eldre grønnstein: Mest tuff. Overgang til amfibolitt mot syd.  
Med lava, keratofyr, lokalt agglomerater.
5. Midtre grønnstein, Gjersvikgrønnstein sensu strictu.  
Overveiende lava, for det meste mørk, jernrik.  
Varietet: stilpnomelangrønnstein. Keratofyr, mer lokalt tuff, agglomerater.  
- Finbuformasjonen, Sanddøla: Mest tuff og fyllitt, med kalkrike skifre, kvartsitt, kalk, lava, keratofyr. Usikker stilling i forhold til 4 og 5.
6. Yngre grønnstein, Kirmagrønnstein. Lysere, kalkrik lava.  
Med keratofyr, lokalt agglomerater.

Limingengruppen:

1. Polymikt konglomerat. Lokalt arkose (omkring Øv. Nesåvann)  
Lokalt sandstein, siltstein, fyllitt (S. Ingulsvann).
2. Kalkkonglomerat (eller -breksje). Kalk.
3. Båndet kalkfyllitt/sandstein eller siltstein.  
Fyllitt. Siltstein, ofte meget kalkrik. Lokalt grønnstein  
(N. Limingen). Lokalt tuff (i Sanddøla).
4. Arkose (sandstein). Ofte konglomeratisk.
5. Meget kalkrik sandstein (arkose). Ofte konglomeratisk.
6. Båndet kalkfyllitt/-sandstein.
7. Polymikt grønnsteinskonglomerat. Lokalt fyllittisk til sandig  
grunnmasse.
8. Kalkfyllitt til -sandstein. Ofte konglomeratisk.

I rapporten fra 1973 ble en mørk amfibolitt syd for Grøndalen under tvil tatt for å være vulkansk, og da som en eldste del av Gjersvikgruppen. Den synes imidlertid heller å være en finkornig randfacies av gabbro.

Av de tre amfibolittiske enheter 1-3 er hornblendegneisen i ikke sett nord for Tromsfjell, mens enhetene 2 og 3 bare fins i nordlige deler av feltet (enhet 2 til litt syd for 1. Tromselv).

Den eldre grønnstein 4 fins i tre områder:

1. Fra nordligst i feltet (V Nouna) til Leukøsaive syd for Bjørkvann.
2. Mellom Tromsvann og Nesåelva, hvor den tildels danner store folder med midtre grønnstein.
3. I Sanddøla - Grongområdet (Skiftesmyrformasjonen).

Noe av det som i rapporten fra 1973 ble tatt for å være midtre grønnstein (deler av 6 d) i området Møkkelvikdalen - Småvatn blir regnet til eldre grønnstein, bl.a. grønnsteinen den mineraliserte sonen Voldtjerndalen - Hausvik ligger i.

Midtre grønnstein 5 har en meget stor utbredelse, men mangler mye mulig helt i SV, omkring Grong.

Yngre grønnstein 6 fins i fire områder i nordlige deler og midtre deler av feltet: 1) Mellom Nouna og Gjersvik, men sannsynligvis ikke sammenhengende. 2. Mellom Limingen og Tunnsjøen. 3. (Sannsynligvis) ved Brattmyrbekken vest for Tunnsjøen. 4. Syd for Tunnsjøen, iallfall så langt SV som til området omkring de øverste Nesåvanna. Områdene 2-4 har sannsynligvis sammenheng med hverandre over Tunnsjøen. Både i områdene 2 og 3 er grønnsteinen sterkt sammenfoldet med den midtre.

I rapporten fra 1973 ble yngre grønnstein mellom Kirma og Gjersvik, og mellom Limingen og Tunnsjøen regnet som en varietet av midtre grønnstein.

De fleste av Limingengruppens forskjellige enheter er temmelig ens utviklet i ulike deler av feltet, men mektigheten varierer mye, og flere av enhetene mangler over lengre strekninger. På N-sida av Limingen er det således bare tre enheter tilstede, nemlig 3, 5 og 8. (Kalkkonglomeratet kommer inn litt lenger nord). NØ for Limingen mangler begge de undre konglomerater, mens alle de øvrige enheter er tilstede. Bare i området omkring Havdalsvann forekommer alle 8 enheter. Litt nord for vannet - til Ingulsvann - er det også en tynn kalkstein som aller eldste ledd. I Sanddøla er mye mulig bare enhet 3 tilstede. Mens det i området omkring Grong p.g.a. høy metamorfose er vanskelig å plasere de ulike sedimenter: glimmerskifre, metapsamitter, konglomerater.

Enhet 1 har lokale variasjoner (se over). Mens enhet 3 har sterke faciesvariasjoner. På N-sida av Limingen består den av båndet, grønlignende fyllitt/sandstein. Nord for Vekteren kommer det inn en egen formasjon med grønnstein og grønn fyllitt, delvis konglomeratisk, mellom denne skiferen og kalkkonglomeratet. - NØ for Limingen er det mest av tynnskifrig, grå fyllitt, med eller uten bånd av sandstein eller siltstein. På strekningen Tunnsjøen - Sanddøla består enheten for en større del av siltstein - sammen med fyllitt. Siltsteinen er ofte meget kalkrik, med overgang til uren kalk. I Sanddøla er der i tillegg sannsynligvis også tuffer.

De østlige bergarter fins i sin helhet (på norsk side av grensa) bare i to atskilte områder: et nordlig omkring Huddingsdalen og et sydlig i Nordli. I det mellomliggende område fins bare Røyrvikgruppen. Denne fins også vestover fra Nordli, til langt ned i Sanddøla. De to områdene viser store likheter, men også flere store ulikheter. Portfjellkonglomeratet (-kvartsitten), Røyrvikgruppens basale ledd, fins bare i syd, men ellers er gruppen mye mer varierende utviklet i nord. Huddingsdalgruppen er mektigst i nord, mens Nordliggruppen er mye bedre utviklet i syd. - Av eldre bergarter er kambrium av mindre mektighet eller mangler helt i nord, mens den er meget mektig i østlige deler av Nordli. Eokambrium er mektig i nord, men synes å mangle - iallfall de fleste steder - i syd.

|                         | Omkring Huddingsdalen                                                                                                                                                      | Nordli                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Røyrvikgruppen          | ? Brakkfjellskifer: båndet<br>kalksandstein/fyllitt<br><br>Røyrvikfyllitt, ofte grafittisk.<br>Kvartsitt, sandstein, grønns-<br>stein (lava), lokalt basisk<br>agglomerat. | Samme<br><br>Røyrvikfyllitt, ofte grafittisk,<br>delvis med sandstein.<br>Lokalt kvartsitt og grønns-<br>stein<br>Portfjellkonglomerat<br>(-kvartsitt)                                                                             |
| Huddingsdal-<br>gruppen | 4 Kalk<br>3 Tuff, keratofyr, fyllitt<br>2 Rantserfyllitt, ofte grafittisk,<br>Kvartsitt.<br>1 Kalkfyllitter, lokalt grafittisk.<br>Lokalt kvartsskifer.                    | Glimmerskifer, lokalt kalk<br>Samme. Med grafittskifer.<br><br>Kalkfyllitter                                                                                                                                                       |
| Nordliggruppen          | Amfibolitt, keratofyr,<br>granatfyllitt, lokalt kvarts-<br>skifer                                                                                                          | Glimmerskifer, amfibolitter,<br>garbenskifer, keratofyr,<br>kvartsitt, grafittskifer.<br>Lokalt polymikte konglomerater.<br>kalk.<br><br>Kvemoskifer: granatglimmerskifer -<br>kvartsitt. Med grafittskifer,<br>lokalt amfibolitt. |
| Namsengruppen           | Glimmerskifer                                                                                                                                                              | Glimmerskifer, amfibolitt,<br>kvartsitt.<br><br>Gneis, amfibolitt.                                                                                                                                                                 |
| Kambrium                | Kvartsitt, for det meste feltspatisk.                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                    |
| Prekambrium             | Gneis, gneisgranitt                                                                                                                                                        | Granittisk gneis, gneisgranitt.                                                                                                                                                                                                    |

Bemerkning: Om alle tuffer i Huddingsdalgruppen tilhører enhet 3 er vanskelig å avgjøre med sikkerhet. Muligens er det også tuffer i Rantserfyllitten.

Til å forklare det bildet av Grongfeltet som her er gitt kan en tenke seg følgende viktige faser i dets utvikling:

1. I kambrium ble det i et stort basseng avsatt sedimenter, hvorav størstedelen pelittisk. Til sine tider var der muligens også basisk vulkanisme. Mot slutten av perioden ble bassenget ved delvis landhevning delt i to.
2. I det vestlige basseng var det i tidlig ordovisium en vulkansk periode. Etter denne ble større deler av bassenget hevet, og en fikk et landskap med høyt relieff. Foruten finkornige sedimenter ble det også avsatt mye av grovere psamitter og konglomerater.  
- Det østlige basseng eksisterte i lengre tid, gjennom hele ordovicium til noe opp i silur. Det ble her avsatt vekslende sedimenter og vulkanitter.
3. Østlige deler av kambrium ble sammen med overliggende ordovicium-silur skjøvet østover på prekambrium. Det fant også sted skyvninger mellom ordovicium og kambrium. - Vestlige deler av kambrium med overliggende ordovicium kom etter skyvninger og foldninger i invertert stilling over de østlige bergarter. Også her var det delvis skyvninger mellom ordovicium og kambrium.

Oslo, februar 1976

*Sigbjørn Kollung*  
Sigbjørn Kollung

## GEOLOGISKE UNDERSØKELSER I GRONGFELTET 1975

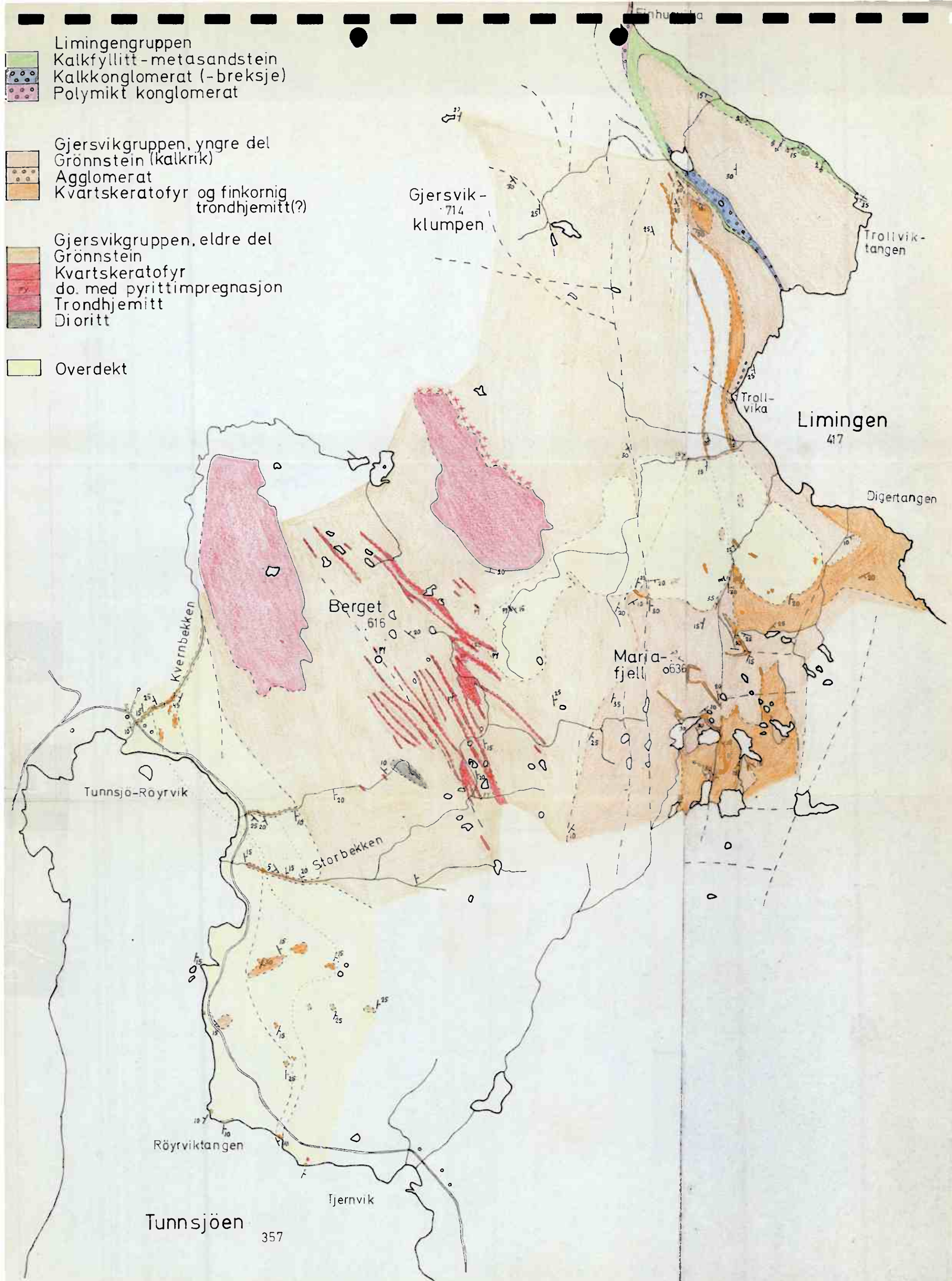
|                                         | Side |
|-----------------------------------------|------|
| Innledning                              | 1    |
| 1. Nouna - Limingen                     | 2    |
| 2. Mellom Limingen og Tunnsjøen         | 3    |
| 3. Tromsfjell - Tunnsjøen               | 5    |
| 4. Omkring Skorovas                     | 7    |
| 5. Vest for Gollomvann                  | 10   |
| 6. Huddingsdalen og nordfor             | 11   |
| 7. Øst for Limingen                     | 14   |
| 8. Øst for Jomafjell                    | 15   |
| 9. Nordli                               | 21   |
| 10. Sanddøla                            | 35   |
| 11. Grong - Harran                      | 37   |
| 12. Stratigrafisk og tektonisk oversikt | 37   |

Limingengruppen  
 Kalkfyllitt-metasandstein  
 Kalkkonglomerat (-breksje)  
 Polymikt konglomerat

Gjersvikgruppen, yngre del  
 Grønnstein (kalkrik)  
 Agglomerat  
 Kvartskeratofyr og finkornig trondhemitt(?)

Gjersvikgruppen, eldre del  
 Grønnstein  
 Kvartskeratofyr  
 do. med pyrittimpregnasjon  
 Trondhemitt  
 Dioritt

Overdekt



1119  
Jomafjellet  
1150

- Skiffrighet
- do.loddrett
- Foldningsakser
- Linjasjon
- Opp/ned kriterier

Botneelva

Sidesvasselva

Sidesvannet  
701

808

- Brakkfjellsklifer: kalkfyllitt-metasandstein
- Røyrvikfyllitt, ofte grafittførende. Tildels i vekslning med metasandstein.
- Meget kvartsrik Røyrvikfyllitt
- Metasandstein
- Kvartsitt
- Grønnstein
- Agglomerat
- Limingengruppen: kalkfyllitt-metasandstein, ofte konglomeratisk
- Overdekt

Fargeforklaring til geologisk kart nord for Huddingsdalen.



Dargafjellkvartsitt



Glimmerskifer

Tjopasigruppen



Hornblende porfyroblastskifer, amfibolitt, keratofyr, lokalt glimmerskifer



Fyllitt



Kvartsskifer



Vekslede fyllitt og kvartsskifer



Rusten keratofyr



Kvartsrik kalkfyllitt



Meget kalkrik fyllitt



Båndet kalkfyllitt / metasandstein

Rantsergruppen



Fyllitt



Kvartsitt



Tuffitt



Keratofyr



Vekslede tuffitt og keratofyr



Rusten keratofyr



Huddingsdalen vulkanitter: tuffitt, ofte rik på fyllitt- og keratofyrbånd. Lokalt grønnstein.



Mylonitt i Lybekkdalen



Kalk

Reyrvikgruppen



Fyllitt



Kvartsitt



Tuffitt og grønnstein



Keratofyr



Jernrik skifer



Gabbro

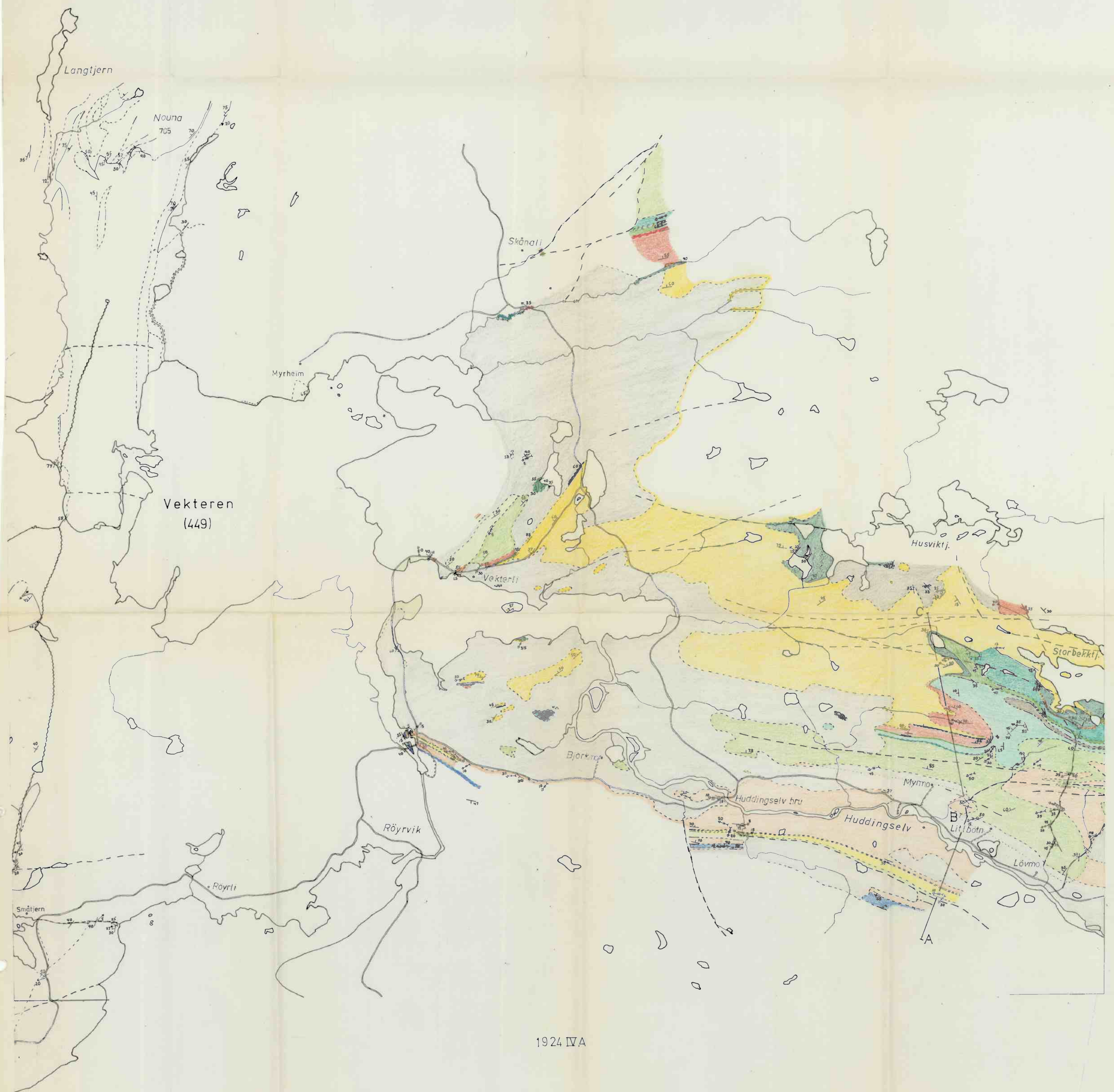


Trondhjemitt

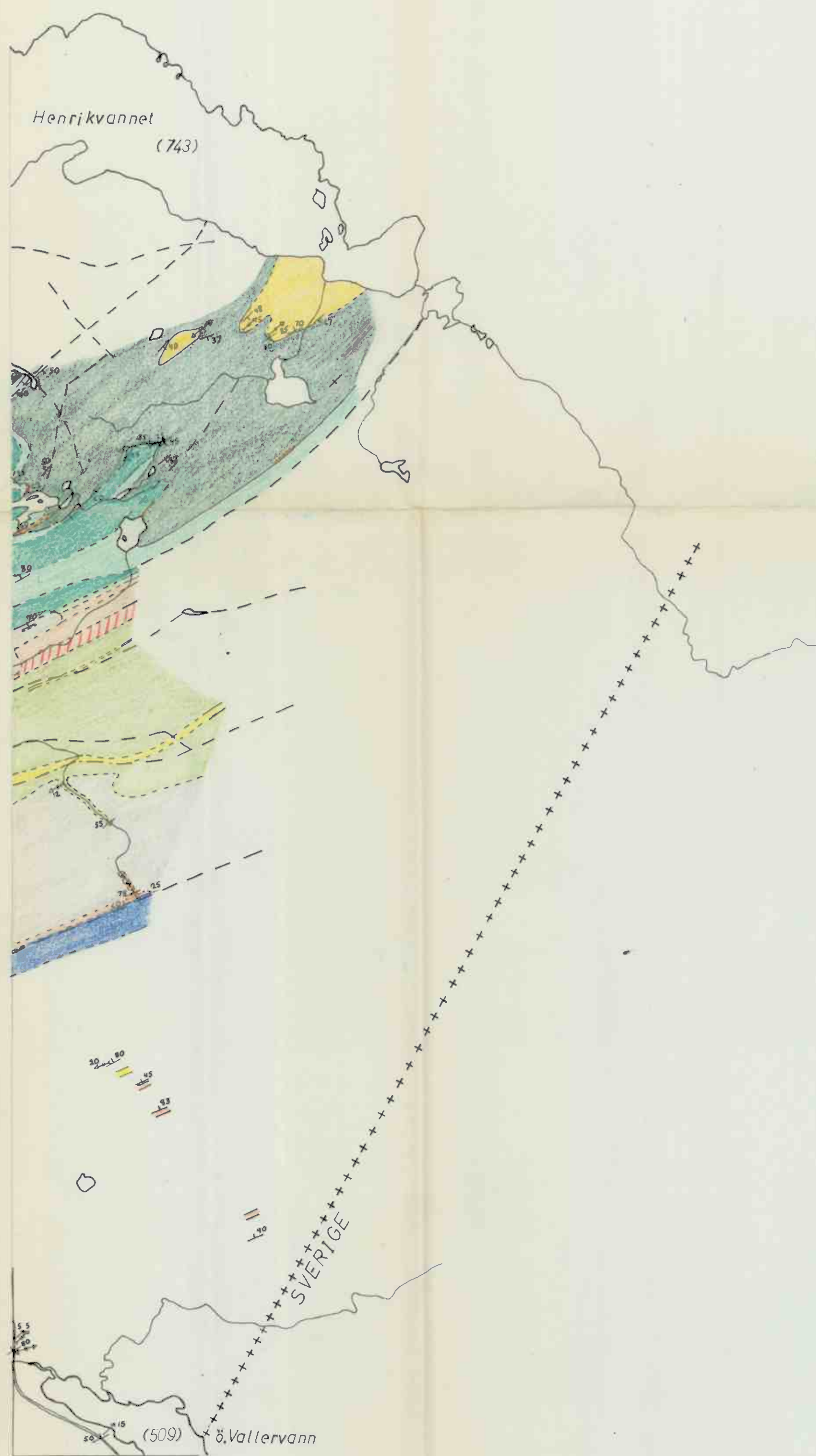


Mineraliserte soner



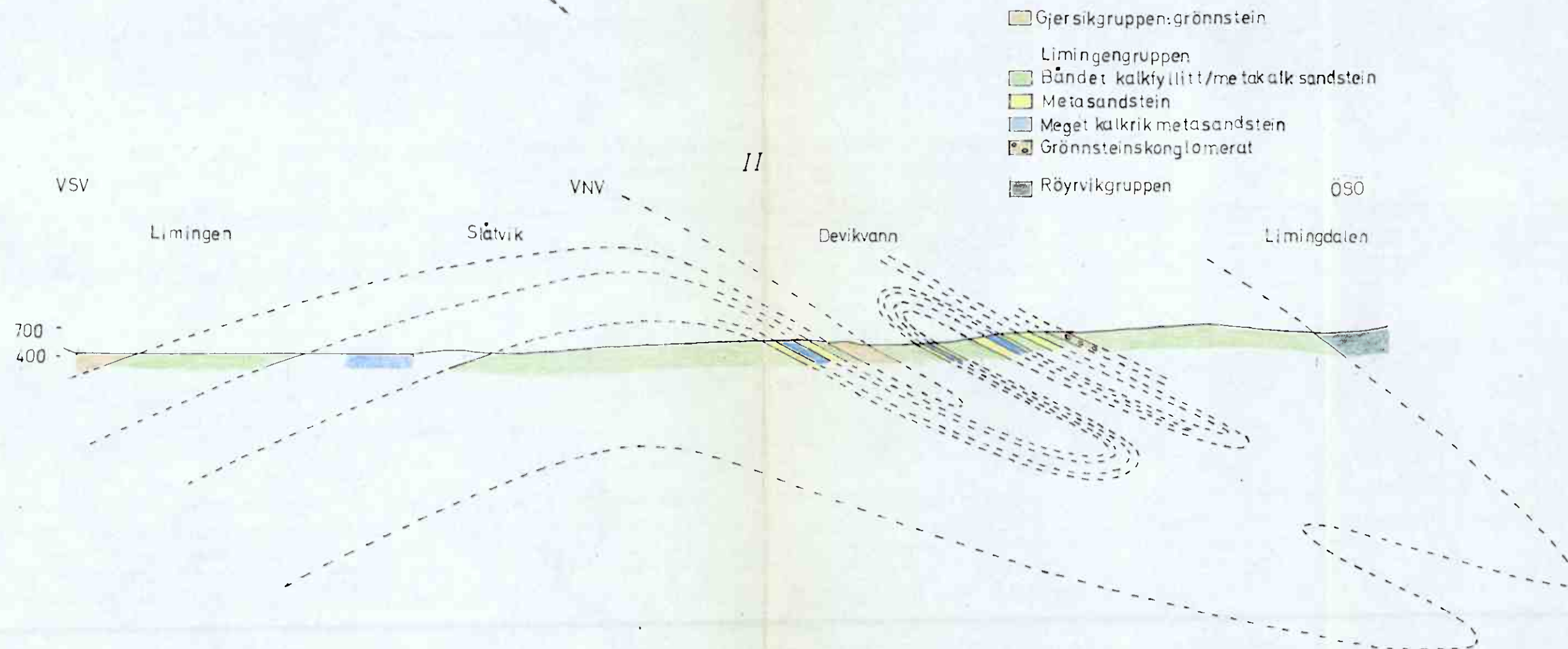
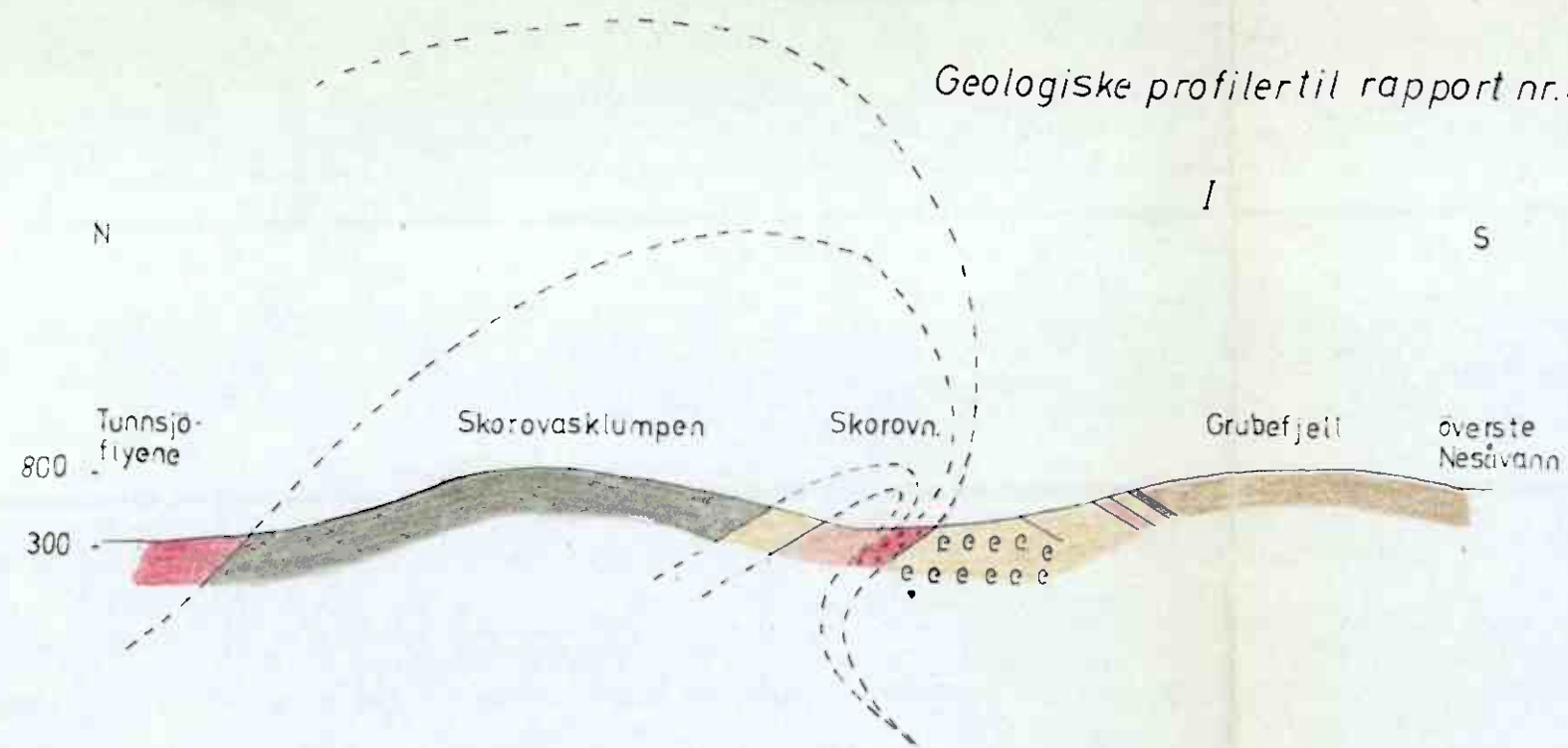


1924 I A





# Geologiske profilertil rapport nr.3



1:50000  
1 km