



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet 2001

Bergvesenet rapport nr 5324	Intern Journal nr	Gammelt internt rapp. nr.	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Grong Gruber AS	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Grong Gruber a.s.	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Geologiske undersøkelser i Grongfeltet 1976				
Forfatter Sigbjørn Kollung	Dato År 00.01 1977		Bedrift Grong Gruber	
Kommune	Fylke Nord-Trøndelag	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad Grong
Fagområde Geologi	Dokument type		Forekomster Grongfeltet	
Råstoffgruppe	Råstofftype			
Sammendrag / innholdsfortegnelse Kartlegging fra 1975 - feltet på østsiden av Jomafjellet mot vest helt til Røyrvik. Mot syd ble det kartlagt til Liminglia. Det ble ellers drevet kartlegging eller gjort supplerende undersøkelser i følgende deler av Grongfeltet: Vest for Gollomvann Omkring Renselsvann Røyrvik - Gåsvann - Joma Limingdalen og østfor Visletta Mariafjell Tunnsjø Ø Nordli Skiftesmyr				

GEOLOGISKE UNDERSØKELSER I GRONGFELTET 1976

	Side
Innledning	1
1. Vest for Gollomvann	2
2. Omkring Renselvann	4
3. Røyrvik - Gåsvann - Joma	8
4. Limingdalen og østfor	15
5. Visletta	19
6. Mariafjell	20
7. Tunnsjø Ø	21
8. Nordli	22
9. Skiftesmyr	26

INNLEDNING

Feltarbeidet foregikk i tida 28.6. - 24.9.

Det viste seg hensiktsmessig å fortsette kartleggingen i Røyrvikgruppen, påbegynt i 1975, da det foreliggende kart av R. Kvien for en større del er lite nøyaktig. Fra 1975-feltet på Ø-sida av Jomafjellet fortsatte kartleggingen mot vest helt til Røyrvik. I dette feltet gikk det med henimot halvparten av sommerens arbeidsdager. Mot syd ble det kartlagt til Liminglia.

Det ble ellers drevet kartlegging eller gjort supplerende undersøkelser i ulike deler av Grongfeltet. - Arbeidene fordeler seg slik:

Vest for Gollomvann	3 dager
Omkring Renselvann	10 "
Røyrvik - Gåsvann - Joma	33 "
Limingdalen og østfor	6 "
Visletta	1 dag
Mariafjell	1 "
Tunnsjø Ø	2 dager
Nordli	7 "
Skiftesmyr	6 "

Undersøkelsene i Nordli foregikk samtidig med at jeg fulgte diamantboringer ved Musutangen.

Foruten egen kartlegging hadde jeg oppsikt med studentene B. Rindstad og S. Jerpseth, som arbeidet i Skiftesmyr Vest (28.6. - 13.7.) og i området Gollomvann - Skånali (14.7. - 13.8.)

Følgende kart er vedlagt rapporten:

1. Vest for Gollomvann	1:20.000
2. Omkring Renselvann	"
3. Røyrvik-Gåsvann-Joma	"
4. Limingdalen og østfor	"
5. Visletta	1:2.000
6. Grønnsteinsstratigrafi i Skiftesmyrfeltet	1:20.000

Kart 2 er en sammentegning av undersøkelsene i år og de fra 1974. På kartene 1, 3 og 4 er det også tatt med observasjoner fra rekognoseringer i tidligere år.

Om stratigrafiske betegnelser henvises til rapport 1975, avsnitt 12.

1. VEST FOR GOLLOMVANN

Det ble arbeidet i tilgrensende områder i nord og vest for det feltet som ble kartlagt av Rindstad og Jerpseth. Området er tidligere kort omtalt i rapport fra 1975. På kartet er det også tatt med området omkring Skånali, hvor det ble gjort noen forbedringer fra kartleggingen i 1974.

Av spesiell interesse var: 1) Å forfølge kalkfyllitten mot nord, d. v. s. den bergarten som er malmførende vest for Renselvann. 2) Prøve å oppnå en stratigrafisk inndeling av Nordligruppen, som særlig nord for Krok vann er ganske varierende utviklet. 3) Se nærmere på grenseforholdene til Børgefjellmassivets basale bergarter, som i dette området er lett tilgjengelige.

I rapporten fra 1975 (s. 12) ble beskrevet et profil på SØ-sida av Krok vann, på S-sida av en stor, åpen antiklinal med akse Ø-V. Fra basal gneisgranitt nederst gjennom Nordli- og Huddingsdalgruppen og opp til Røyrvik-gruppen. Her mangler både Namsen-gruppen og undre deler av Nordligruppen. En grå, tynnskifrig fyllittisk skifer med biotitt- og granatporfyroblasten ligger nærmest over basalgranitten, mens den øverste del av Nordligruppen består av en mørk og forholdsvis homogen amfibolitt. Over denne ligger kalkfyllitt.

Lenger nord er det porfyroblastskifer nærmest kalkfyllitten, og med større mektigheter av underliggende Nordlibergarter. På N-sida av Krok vann, der bergartene for en større del er blottet i vegskjæringer, er det følgende profil - målt i bredde - fra øverst til nederst:

- Kalkfyllitt
- 50 m porfyroblastskifer
- 10 m kvartskeratofyr
- 200 m kvartskeratofyr og amfibolitt med noen glimmer/
klorittrike bånd i nedre del.
- 10 m porfyroblastskifer
- 30 m amfibolitt og kvartskeratofyr, med glimmer/klorittrike
bånd
- kalkrik amfibolitt, få m blottet
- 30 m porfyroblastskifer
- 50 m båndet glimmerskifer av Namsengruppen
- Basalgneis

Kalkfyllitten har forholdsvis lite kalkspat, i motsetningen til kalkfyllitten syd for Gollomvann - og den malmførende ved Renselvann. Den øverste keratorfyr ble tidligere tatt for kvartsitt. Den har imidlertid granatporfyroblaster, og slip (pr. 5075) viste at det er en plagioklas/kvarts bergart. Foruten i grunnmassen fins plagioklasen også som porfyrkorn. Størstedelen av keratofyrene lavere nede er noe mer basiske. Foruten granat har de meget rikelig av hornblende-porfyroblaster, og ligner på granitoide bergarter. De opptrer tildels i sterk veksling med amfibolitt. Tidligere er de tatt for å være basalbergarter (sml. Foslies kart).

Den nederste porfyroblastskifer er mer tykkskifrig enn de høyere-liggende. Det er en brunlig glimmerskifer; porfyroblastene er vesentlig biotitt. Den tilsvarende muligens den såkalte Kvemoskifer i Nordli. Den er forholdsvis homogen, og skiller seg ut fra underliggende glimmerskifer, som er en typisk Namsenskifer, med feltspat-rike og kvartsittiske bånd.

Profilen ligger på S-sida av en større synklinal. Det synes også å være større folder innen denne, og om profilen representerer en sammenhengende stratigrafi tør være tvilsomt.

Basalgneisen er vesentlig granittisk i øverste del, mens den lenger nede er sterkt varierende, for en større del ganske glimmerrik. Kontakten mellom basalgneis og overliggende bergarter ble bare sett to steder: i SØ ved glimmerskifer (Namsenskifer?) og i NV ved grå fyllitt.

Ved lokaliteten i NV er det tydelig tektonisering, derimot ikke i SØ. Begge steder synes der å være konkordans. Men som kartet viser er det varierende bergarter som grenser til gneisen, noe som kan tyde på en mindre diskordans.

Som nevnt i rapporten fra 1975 er det meget sterk tektonisering mellom Huddingsdalgruppens metatuffer og overliggende kalk både syd for Krok-vann og ved Skånali, og det er antatt å gå et skyveplan på V-sida av et markert søkk. Det er meget lite av blotninger her. En blotning av kalk ligger imidlertid på Ø-sida av søkket. Dersom det er samme kalk som på V-sida, synes det således ikke som skyvegrensen helt følger bergartsgrensen. Men kalken øst for søkket kan også tilhøre et lavere nivå.

På kartet fra 1974 ble grønne kalkrike bergarter blottet i bekk ved Skånali tatt for å være kalkfyllitter. Det viste seg imidlertid å være metatuffer. Etter de meget få blotninger i ås nordfor bekken å dømme synes det her å være en større fold i disse bergarter og underliggende Rantserfyllitt.

Som i Rindstad/Jerpseths felt syd for Gollomvann ble det ikke sett noen mineralisering i kalkfyllitten. H. Tan fant et sted ved geofysisk anomali nord for Krovann sterkere pyritimpregnasjon i keratofyr i Nordligruppen. -

Det må også her påpekes at det skjerpet som er avmerket på Foslies kart syd for Gollomvann ligger i keratofyr. Også her ses bare pyritimpregnasjon. I 1975-rapporten ble det antatt at dette skjerpet lå i kalkfyllitt.

2. OMKRING RENSELVANN

Dels ble det gjort en del større og mindre rettelser og suppleringer innen det kartlagte felt fra 1974, dels ble feltet noe utvidet - mot nord. Det var av særlig interesse å undersøke kalkfyllittene nærmere: deres utbredelse, eventuelle mineraliseringer, og prøve å bygge opp en sikrere stratigrafi enn det som var oppnådd i 1974.

I 1975 kartla P. Kihl et mindre, mineralisert område i kalkfyllitt syd for Guöletisçokka. Forbedringer fra mitt kart i 1974 ble erkjent, samtidig som jeg foretok rettelser av hans versjon. Dette er forøvrig i et område der flymosaikken - som brukes til kartgrunnlag - gir en noe forminsknet utgave av virkeligheten, og det oppstår følgelig større feil på kartet av den grunn.

Geologisk oversikt.

Feltet er for størstedelen invertert, med den eldste bergart, Dærgafjellkvartsitten, øverst - i nord -, og de yngste, Huddingsdalgruppens metatuffer og kvartsfyllitter (Rantserfyllitt), nederst. Helt i NØ, nær Henrikvannet, ligger kvartsitten og de nærmestliggende bergarter i normal stilling. Namsenskiferen, en båndet glimmerskifer, ligger - der den fins - nærmest kvartsitten. Den er mye mulig sammenhengende øst for Renselvann, derimot ikke vest for vannet. Bortsett fra i et område vest for Henrikvannet er den av mindre mektighet. Nordligruppen opptrer bare mer lokalt, og er ganske tynn. Underliggende kalkfyllittformasjon derimot er av meget stor mektighet, og bygger opp de sentrale deler av feltet.

Det er meget rikelig av større og mindre F_2 folder i feltet. De har for det meste akseretning omkring VSV - ØNØ. Både i vest og øst dukker kalkfyllitt inn under eldre bergarter, slik at feltet danner en slags domstruktur. Den har en større utløper mot NV, over nordlige deler av Renselvann. - Tidligere F_1 folder er bare sett lokalt, og i små dimensjoner. Disse folder, med linjasjon av samme fase, har retning omkring SØ-NV, med aksefall for det meste mot NV.

Nordligruppen.

Nordligruppen består av vekslende amfibolitt og keratofyr; øst for Renselvann er der også grønne, klorittrike skifre, sannsynligvis tuffer. De har et påfallende mer lavmetamorft preg enn amfibolitten, og ligner på Huddingsdalgruppens vulkanitter.

Som i områdene lenger vest er det også omkring Renselvann enkelte steder mineraliseringer. Samtlige steder ble det bare sett impregnasjon, uten kobber eller sink.

Vel 2 km vest for vannet er det ved en sterkere V. L. F. anomali (NGU-rapport 1345, 1975) en sterkt forvitret rustsone i keratofyr. Et borhull fra 1976 viste magnetkisimpregnasjon over 12 m.

I bekk 200 m nord for NØ-enden av vannet er det - likeledes ved en sterkere V. L. F. anomali - pyritimpregnasjon i sterkt båndet keratofyr/grønn skifer. Slip (nr. 5055) av den grønne skiferen viste lignende mineralsammensetning som tuffene i Huddingsdalgruppen. Hoved-mineralene er kloritt, plagioklas, kalkspat, epidot og kvarts, med noe biotitt, titanitt og pyritt.

I bekk vel 1 km lenger øst, er det også en rustsone med kisimpregnasjon på de samme bergarter. Her er det overveiende magnetkis. - Det ble ikke sett blotninger av sonen mellom disse lokaliteter. Selv om samtlige mineraliseringer som er funnet i denne sonen er ubetydelige, burde området vært undersøkt nærmere.

Kalkfyllitter.

I rapporten fra 1974 ble det fastslått at de dominerende kalkfyllitter var av to forskjellige typer: en meget kalkrik og en mindre kalkrik og mer kvartsrik fyllitt. Forskjellen mellom dem var imidlertid ikke alltid tydelig. Der utviklingen syntes å være mest fullstendig, var inntrykket at de gjentok seg slik, fra øverst til underst: 1. Kvartsrik 2. Meget kalkrik 3. Kvartsrik, og 4. Meget kalkrik. En tredje type, båndet,

meget kalkrik metasandstein/, fyllitt, tilsvarende Blåsjøskiferen i Sverige, oppstår bare i mindre felt. Etter supplerende undersøkelser i 1975 ble en mørkegrå fyllitt, som opptrer sammen med en lys kvartsskifer, overført fra Nordligruppen til kalkfyllittene. Også denne fyllitten har en mer lokal utbredelse.

Etter sommerens undersøkelser viste det seg at det ikke var grunnlag for å opprettholde enhet 4 av de mest utbredte fyllitter. Den er over- og bare en mindre del av den særlig kalkrik. Den er følgelig slått sammen med enhet 3. Denne undre kvartsrike fyllitt er forholdsvis lik den øvre (1). Massiv struktur og rikelig opptreden av kvartsårer er karakteristisk for begge. Den undre fyllitt har imidlertid mye av forholdsvis mørk kloritt, noe som gir bergarten en grønnlig farge, mens den øvre fyllitt har en renere grå farge. De er heller ikke noe sted sett å gå sammen, men synes alltid å være atskilt av meget kalkrik fyllitt.

Den mørke fyllitt har i feltet lite eller ikke kalkspat. Vest for NV-enden av Renselvann kan den følges over en lengre strekning mellom øvre, kvartsrike fyllitt og den meget kalkrike fyllitt. Der den mørke fyllitt opptrer sammen med Blåsjøskiferen, ved nordlige topp av Rainese og nær Henrikvannet, ligger den mørke fyllitt nærmest Namsensskiferen. Syd for Guöletiscokka danner Blåsjøskiferen større strukturer i øvre kvartsrike fyllitt, riktignok både i syn- og antiformer.

Etter disse observasjoner blir den fullstendige stratigrafi innen kalkfyllittene antatt å være, fra eldst (øverst) til yngst:

1. Eldre kvartsrik fyllitt.
2. Mørk fyllitt med kvartsskifer
3. Meget kalkrik, båndet metasandstein/fyllitt (Blåsjøskifer)
4. Meget kalkrik fyllitt
5. Yngre kvartsrik fyllitt.

Tektoniske forhold synes imidlertid noen steder å komplisere dette bildet. Vest for S-enden av Henrikvannet er der således samme kvartsrike (yngre) fyllitt fra Rantserfyllitt og helt opp til Namsensskiferen. Og nær N-enden av vannet er der yngre enheter mellom Namsensskiferen og den eldre kvartsrike fyllitt.

Store forandringer fra 1974-kartet måtte foretas i området mellom Renselvann og Rainese, p. g. a. få oppgatte profiler og feil plasering av kalkfyllitter. Større foldestrukturer kom den gang ikke fram.

I kalkfyllittene er det en del gabbrointrusjoner. De som er sett ligger alle i de to yngste enheter, 4 og 5.

De fleste mineraliseringer vest for Renselvann ligger i meget kalkrik fyllitt. I det sydligste mineraliserte område er der imidlertid flere bånd av kvartsrik fyllitt, hvor det også er mineraliseringer. Om samtlige mineraliseringer ligger i enhet 4 er derfor ikke sikkert. Enheten i dette området er imidlertid uskarpt avgrenset, særlig i syd, noe som ville gjøre det meget vanskelig å påvise at noen mineralisering ligger i andre enheter.

Enhet 4 forsvinner mot øst ned i Henrikvannet. Nord for NV-enden av Renselvann er der også kalkfyllitter; deres nordlige grense ble ikke nådd, men de går neppe mye lenger enn det som er tegnet inn. (På Foslies kart er Dærgafjellkvartsitten tegnet alt for langt mot syd).

Det ble ikke sett noen mineraliseringer i hele området øst for Renselvann. Når det heller ikke er påvist noen mineraliseringer i lengre avstand fra Renselvann mot vest, kan det synes som disse har en mer begrenset utbredelse. Mellom de to kjente mineraliseringsområder vest for Renselvann er der imidlertid tildels sterkere V. L. F. anomalier (N. G. U. 1975). Ifølge Kihl går det her en rustsone. Området bør undersøkes nærmere.

Undersøkelser vest for kartfeltet.

I bekk vel 1 km NØ for Kjerrnes ble det gått opp et profil gjennom Nordliggruppen, som her lokalt er forholdsvis mektig. Nærmest kalkfyllitten er det en ca. 50 m bred sone med vesentlig keratofyr. Ellers er det en sterkt vekslende serie med grå, tynnskifrig biotittporfyroblastskifer med kvartsittiske bånd, kalkrik hornblendeporfyroblastskifer (garbenskifer), amfibolitt og keratofyr - forholdsvis lite av de to sistnevnte bergarter. I keratofyr nær Namsenskifer er det en tynn rustsone med pyritimpregnasjon, avmerket på kartet fra 1974. Nærmest Namsenskiferen er det få m kalkrik amfibolitt.

Utviklingen av Nordliggruppen er altså en del forskjellig fra den ved Krok-vann. Det er forøvrig det eneste sted i disse nordlige strøk der garbenskifer er sett, en bergart som opptrer i store mektigheter i Nordli.

På 1974-kartet ble keratofyren nærmest kalkfyllitten kartlagt kvartsskifer. Keratofyren fortsetter - i mindre mektighet - ca. 1 km mot øst.

3. RØYRVIK - GÅSVANN - JOMA

Kartet dekker en større del av Røyrvikgruppen. Over hele feltets lengde danner overliggende Limingengruppe den sydlige begrensning, mens det bare i et område vest for Huddingsvannet ble nådd ned til underliggende Huddingsdalgruppe, som forøvrig her er sterkt sammenfoldet med Røyrvikgruppen. De østligste deler av feltet tilhører en stor synklinal - Joma-synklinalen, mens det lenger vest er en stor antyklinal - Gåsvassantiklinalen.

Enkelte bergartsgrenser i området syd og vest for Joma er tatt fra Kviens kart, mens det meste av geologien i et mindre område omkring Borvasselva er tatt fra et kart av A. K. Horndahl (1975). Disse grenser er tegnet inn med eget symbol. Ellers bygger kartet på egne observasjoner. Det gjelder også samtlige inntegnede mineraliseringer og rustsoner, da det ville være vanskelig å plote andre kjente slike med tilfredsstillende nøyaktighet.

I deler av feltet er det større overdekte områder. Grensen mellom overdekke og områder med blotninger må nødvendigvis i mange tilfelle trekkes skjønnsmessig.

Bergarter.

Den underliggende Huddingsdalgruppe, som stort sett bare er blottet i bekker, består av grønne metatuffer, tildels med rikelig av lyse keratofyrbånd. Innen tuffene er det et eller flere nærliggende kalklag (muligens samme lag gjentatt ved foldninger). Mektigheten av kalken er fra få m til vel 10 m.

Det aller meste av Røyrvikgruppen består av de tre bergarter fyllitt, kvartsitt og grønnstein. Den helt overveiende del av fyllittene er bløte bergarter, som varierer fra grå, ikke grafittførende, til meget mørke, grafittrike. I motsetning til i 1975 - feltet øst for Jomafjell er det lite av fyllitter med sandige/siltige bånd. En hard, kvartsrik fyllitt, som delvis har grønnlig farge (av kloritt), og som skiller seg markert ut fra den øvrige fyllitt, opptrer alltid sammen med kvartsitt - i ulike deler av feltet.

Grå til brun metasandstein med overgang til - siltstein opptrer i større mektighet ved kvartsitt og grønnstein syd for Orklumpen helt østligst i feltet. Ellers fins sandstein bare spredt i feltet, i mindre mektighet, og er ikke tegnet inn på kartet.

Kvartsittene er alle av samme type: forholdsvis massive, lysegrå med mørkere striper rike på sjiktmineraler - muskovitt, kloritt, biotitt.

Tynne kalker er sett helt spredte steder i grønnstein; vest for Huddingsvannet er det en tynn kalk i fyllitt.

Grønnsteinene har en atskillig større utbredelse enn det som er vist på Kvien's kart. De er overveiende kalkrike metalavaer, finkornige og med forholdsvis lys farge. En større del av dem er forholdsvis massive, men delvis - særlig der mektigheten er liten - er de sterkere skifrige. De sterkest skifrige er ofte rike på muskovitt, og kan være vanskelig å gjenkjenne som grønnstein. Enkelte steder er grønnsteinen sterkere forvitret, som tilfelle er ved småvann noe vest for Orvannet. Pute-strukturer ble ikke sett noen steder.

En egen varietet av grønnstein, som bare opptrer lokalt, er surere enn den vanlige. Den har rikelig av lyse feltspat/kvartsaggregater, og tallrike små hulrom (oppløst kalkspat?) som delvis er fylt med brun limonitt. En annen, jernrik varietet, som likeledes bare fins lokalt, har brun farge p.g.a. rikelig biotitt. Den fører lite kalkspat. - Meget kalkrike grønnsteiner kan ha en forholdsvis grov tekstur.

Noen steder er det i grønnsteinen tynne grafittfyllitter innleiret, som f. eks. i NØ-kanten av Jomafjell, og vest for Gåsvannet (blottet bl.a. i Nyvikelva). Ved hytte på S-sida av Orvannet ses helt tynne striper - ned til 1 mm - av grafittfyllitt i grønnstein.

Metatuffer er sett flere steder i feltet, men bare i underordnet mengde i forhold til lavaen, som de opptrer sammen med. De er tydelig båndet. Som lavaen er de forholdsvis lyse og kalkrike. Keratofyrer er ikke sett.

På kartet er det tegnet "grønn, kalkrik bergart" litt vest for Røyrvik. Det er en ganske hard, tektonisert bergart, med et meget høyt kalkinnhold. Den er blottet i vegskjæringer. Innen bergarten er der partier som har større likhet med vanlig grønnstein. Slip (pr. 5052) viste grovere partier med kalkspat (20-25%) i en meget finkornig, sterkt oppknuet masse av kloritt, plagioklas og kvarts, som alle er sterkt undulerende. I motsetning er kalkspaten udeformert, og altså en nydannelse. Bergarten kan vel tenkes å være en sterkt omvandlet grønnstein.

Av intrusiver er det forholdsvis lite; de som fins er metagabbroer og peridotitter. I området sydvest for Gåsvann er det flere runde legemer av middelskornig, massiv gabbro, delvis grå, delvis forholdsvis lyst grønn.

Her er også enkelte meget små legemer av peridotitt, som er sterkt serpentinisert. Meta gabbro er også sett i Ø-kanten av Jomafjell. I Orvasselva nær Joma er det blottet en finkornig, mindre omvandlet peridotitt med magnetkisimpregnasjon. Etter Foslies kart er dette vestligste del av et større legeme.

Overliggende Limingengruppe består av en grønlig, delvis konglomeratisk metasandstein til fyllitt.

Stratigrafiske forhold. Tektonikk.

Røyrvikgruppen er antatt å være Grongfeltets yngste bergarter, tilhørende den østlige faciesutvikling, mens overliggende Limingengruppe er antatt å tilhøre et vestlig foldedekke (Rapport fra 1975, avsnitt 12).

I feltet er det naturlig å dele Røyrvikgruppen tektonisk i to deler:

1. En nedre del består overveiende av fyllitt, men med økende mengder kvartsitt mot vest. Litt utafor feltet - på Ø-sida av Huddingsvannet - er det bl. a. i vegskjæring blottet grønnstein meget nær over Huddingsdalgruppens metatuffer. 2. En øvre del består av vekslende grønnstein, fyllitt og kvartsitt.

I feltet fra 1975 ble grønnsteinene inndelt i en undre eller ytre - fortsettelsen av ytre bue, de midtre - fortsettelsen av indre bue, som Jomamalmen ligger i, og en øvre eller indre, som går opp til Limingenskiiferen. I tillegg var det nordligst i feltet, ved Orvasselva, en større grønnstein mellom den midtre og den indre.

Den sistnevnte grønnstein kan ikke følges mot vest, derimot de tre andre, om enn ikke sammenhengende. Mest sammenhengende er den undre grønnstein. Den synes bare å mangle over en 400 m lang strekning NØ for Seterklumpen. Midtre grønnstein smalner sterkt av vest for Joma, og forsvinner østligst i "Småvatnan" området. En sannsynlig fortsettelse av den litt lenger vest går sammen med øvre grønnstein. Litt under kommer det fram en annen grønnstein, som kan følges mot SV og NV gjennom Gåsvassantiklinalen. I denne grønnsteinen ligger den rike mineraliseringen i Borvasselv. Ved Gåsvannet og videre mot NV er øvre og midtre grønnstein igjen skilt fra hverandre. P. g. a. sterke foldninger og mye overdekke NV for Gåsvannet er det ikke lett å holde midtre grønnstein ut fra "Borvasselvgrønnsteinen". Mye mulig går de sammen et eller flere steder.

Bortsett fra grønnsteinen som grenser til Limingenskiferen er samtlige av dem assosiert med en kvartsitt som ligger noe over. Vanligvis er det fyllitt imellom, men noen steder ligger kvartsitten direkte på grønnstein. Det bør her nevnes at i Limingdalen er der også over den øvre grønnstein enkelte steder fyllitt og kvartsitt. Det kan således synes som om bergartene gjentar seg ved store isoklinalfolder.

Dersom dette er riktig, og bergartene ligger rett veg opp, kan en tenke seg flere muligheter for stratigrafisk tolkning. Den første: 1. Grønnstein (eldst). 2. Fyllitt. 3. Kvartsitt (med kvartsrik fyllitt).

Dette måtte forutsette en tektonisk grense mellom Røyrvik- og Huddingsdalgruppen. Slik at grønnsteinen som da skulle vært avsatt direkte på Huddingdalgruppen for det meste var kuttet av. Det er imidlertid ikke sett noe som tyder på at grensen er tektonisk. Og som nevnt er de to grupper sterkt sammenfoldet (Utenom feltet er det tildels sterk tektonisering av Huddingdalgruppens kalk, som lenger øst og vest er i direkte kontakt med Røyrvikgruppen. Tektoniseringen er imidlertid på N- eller Ø-sida av kalken).

Den andre tolkningen ville være: 1. Eldre fyllitt. 2 (?) Eldre kvartsitt. 3. Grønnstein. 4. Yngre fyllitt. 5. Yngre kvartsitt.

Denne tolkningen ville forutsette at grønnsteinen ikke var avsatt helt sammenhengende, og at dette ville forklare fravær av undre grønnstein i det nevnte område nord for Seterklumpen. De store mengder av sammenhengende fyllitt under grønnsteinen kunne synes å peke mot denne løsning. Da imidlertid området nord for Seterklumpen er meget sterkt foldet, ville det ligge meget nær å tenke seg at undre grønnstein mangler av den grunn. Særlig da det ikke synes å være noen forskjell mellom fyllittene - og heller ikke mellom kvartsittene - under og over grønnsteinen.

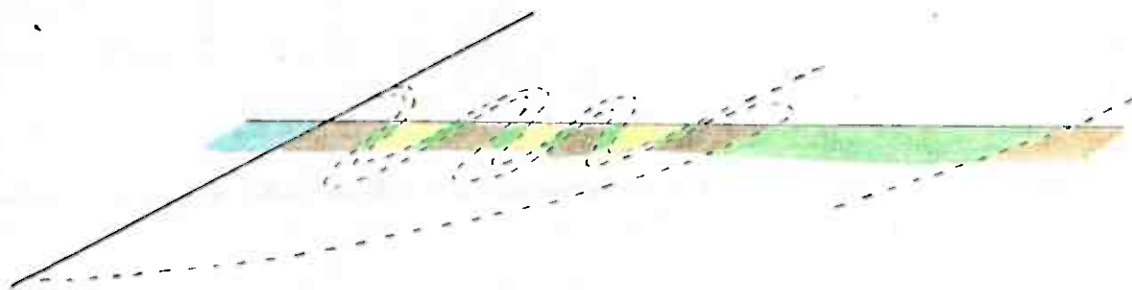
En tredje tolkning synes å være mest sannsynlig:

Kvartsitt

Grønnstein

Fyllitt (eldst)

Den underliggende fyllitt må tenkes å være foldet inn mellom grønnstein og kvartsitt som figuren viser (fargene som på kartet):



Hva Huddingsdalkalkens plassering angår, er det vel mest naturlig å plassere denne i samme enhet som tuffene, da det er så mye av disse også over kalken. Dette til forandring fra tidligere stratigrafisk inndeling.

Skifricheten, s_1 , har i størstedelen av feltet overveiende flatt til midlere steilt fall. Avvik fra dette er det ved større og mindre seinere folder. Folder og linjasjoner fra samme fase har for det meste retning omkring SØ-NV - med forholdsvis stor variasjon. Aksefallet er overveiende mot NV. Akseretning over mot NNØ er det bare mer lokalt.

Helt i øst, på Ø-sida av Jomasynklinalen, der strøket bøyer skarpt over mot syd, er fallet steilt vestlig. F_1 folder og linjasjoner varierer fra retning NNV til NNØ. NØ for Jomafjell ligger kvartsitter over en $1\frac{1}{2}$ km lang strekning anordnet "stjert over stjert", som antas å skyldes F_1 foldning. De antatt meget store isoklinalfolder nevnt ovenfor må også tilhøre en tidlig fase, da de ^{er}refoldet av en seinere fase.

Denne seinere foldefase, F_2 , har påvirket feltet meget sterkt. Innen Røyrvikgruppen er det av småfolder særlig rikelig i kvartsitt. Limingen-skiferen er sterkt gjennomslått av småfolder. Det er også meget rikeig av dem i Huddingsdalgruppens metatuffer. Akseretningen er helt overveiende omkring NØ-SV. Helt vestligst i feltet går den over til V og VNV. Småfoldene varierer fra ganske åpne til forholdsvis spisse, fra symmetrisk til sterkere assymetriske. Akseplanet er fra loddrett til midlere steilt, med fall for det meste mot NV. Tilnærmet isoklinale folder ble det sett rikelig av helt i øst, i Jomasynklinalen under Orklumpen, mellom kvartsitt og underliggende grønnstein.

Noen steder opptrer der rikelig av tverrfolder som er orientert omtrent loddrett på NØ - SV foldene. Ved et par lokaliteter ble tverrfoldene sett å være refoldet av de andre, men vanligvis var det ikke mulig å påvise noen aldersforskjell.

Av noe større folder er det mest i Jomasynklinalen, ved "Småvatnan", i Gåsvassantiklinalen, øst og nord for Seterklumpen, og - som tidligere nevnt - i grenseområdet til Huddingsdalgruppen vest for Huddingsvannet. I Jomasynklinalen er der i midtre grønnstein sterkt assymetriske folder med flat NØ-side og steil SV-side. De ses f. eks. like syd for Orvannet. NØ for Seterklumpen er der også større, sterkt assymetriske folder.

Ved "Småvatnan" og - i mest utpreget grad - nord for Seterklumpen er de tre bergarter grønnstein, fyllitt og kvartsitt sterkt sammenfoldet. For det meste ligger grønnsteinen nederst i antiklinaler, kvartsitten øverst i synklinaler. Men det motsatte kan også være tilfelle.

Av de største foldene er Jomasynklinalen sterkt assymetrisk; den har akse NØ-SV. Gåsvassantiklinalen er mer symmetrisk, og har akse mer rett N-S. Området helt vestligst ved Røyrvik tilhører en stor, åpen antiklinal med akse NØ-SV.

Små gravitasjonsfolder, dannet på større F_2 folder, ses mange steder i vestlige deler av feltet, men er vanligvis sterkt underordnet F_2 foldene. Noen steder, som f. eks. i stor kvartsitt nord for Røyrvik, opptrer de rikelig.

Enkelte steder er der utpreget åpne folder med loddrett akseplan. Akse-retningen kan være mer rett N-S enn nærliggende, sikre F_2 folder. Det kan således synes å være en seinere foldefase. I tilfelle har den vel ikke påvirket feltet særlig mye.

I området nord for Seterklumpen synes der å ha funnet sted mindre skyvninger. Da det kan være noe tektonisering langs markerte søkk, bl. a. under oppstående kvartsittrygger. Skyvningene er tidligere enn F_2 foldene.

Ved grensen til Limingenskiferen er det - som i andre deler av Grongfeltet - delvis tydelig tektonisering, delvis lite eller ingen. Grensen synes for det meste å være konkordant. Diskordans umiddelbart ved

kontakten ble bare sett et sted, 700 m SØ for toppen av Seterklumpen. I litt avstand (100 - 200 m) fra grensen stryker imidlertid Røyrvik-gruppens bergarter opptil 100° på Limingenskiiferen. (Det er overdekt imellom). Og like syd for Gåsvann går en større kvartsitt på skrått inn mot Limingenskiiferen. (Nærmeste blotning av kvartsitten er ca. 30 m fra). Det synes således å være diskordanser mellom de to grupper, noe som er et ytterligere indisium på at grensen mellom dem er tektonisk.

Av sprekker har de lengste og mest markerte retning Ø-V. Ei av sprekkeene kan følges helt fra Limingen (utenom feltet) til øst for Jomafjell, ca. 14 km. Andre sprekkeretninger er omkring NØ-SV og fra NV-NØ til N-S. Det ble ikke påvist forkastninger ved noen av dem.

Mineraliseringer.

Utenom de vel kjente mineraliseringer ved Joma og Borvasselv er det som på kartet er tatt med under "mineralisering og rustsoner" dels sterkt rustne og forvitrede soner eller kortere linser i grønnstein, dels soner i grafittfyllitt som er utpreget sterkt rustne. Ingen av rustsonene er fulgt sammenhengende over noen lengre avstand, men en del av dem er sett flere steder i et og samme nivå.

I den forvitrede grønnstein ble det bare sett sparsom kisimpregnasjon. Flere av rustsonene ligger meget nær toppen av grønnstein. Det gjelder rustsoner nord for Seterklumpen, rustsone ved et av de sydlige Småvatnan, og rustne linser nord for Jomafjell, her nær Limingenskiiferen i øvre grønnstein. Borvasselv skjerp ligger i omtrent samme nivå.

Ved et vestlig Småvatn er der i tynn grønnstein, fortsettelsen av den fra Borvasselv, en ca. 5 m. bred rustsone.

Ved den sannsynlige fortsettelse av samme grønnstein NV for Gåsvannet er det et rustnivå som følger en bekk. Det meste av rusten synes å være i underliggende grafittfyllitt, men et par steder ble den også sett i grønnstein.

I rustsonene i fyllitt ses de fleste steder bare impregnasjon, magnetkis eller pyritt, noen steder også striper og tynne bånd av kompakt magnetkis. - I nordkanten av Jomafjell er det en vel 10m bred rustsone, med

magnetkisimpregnasjon, nær overliggende grønnstein. Andre markerte rustsoner er det syd for Småvatnan og vest for Gåsvannet. Ved Gåsvannet er noen av disse i tynne grafittfyllitter i grønnstein. - I bekk 900 m NV for vannet er det i kvartsrik grafittskifer en 1 m bred sone hvor det foruten rikere magnetkis også er litt kobberkis - som tynne årer. (skjerp 20, N. G. U. 202).

Kvien har i området øst for Gåsvannet avmerket mineraliseringer i grønnstein 3 steder. Det nordligste av dem ligger i Borvasselve (skjerp 16, N. G. U. 202).

Det bør til slutt påpekes at de større mengder grønnstein som er påvist - og særlig da i Gåsvassantiklinalen - har øket muligheten for å finne malmer.

4. LIMINGDALEN OG ØSTFOR

Kartleggingen av Røyrvikgruppen fortsatte fra 1975 - feltet øst for Jomafjell mot syd til henimot Limingen. Feltets lengde er 85 km, bredden smalner noe av fra nord mot syd, fra vel 23 km til 15 km. Vestlig begrensning er Limingengruppen, østlig begrensning den såkalte Brakkfjellskifer.

Feltet ble lavere prioritert enn Røyrvik-Jomafeltet. Kartet bygger stort sett bare på profiler, med fototolkning i de mellomliggende områder. Høyere deler av feltet, særlig i nord og øst er stort sett ^{godt} blottet, mens det ellers er større overdekte områder. Det ble lagt vekt på å gå profiler der det var rikelig av blotninger.

Fra den nordlige del av feltet foreligger fra før et kart av Kvien. På dette kartet er det avmerket 3, delvis 4 profiler. Det framgår ikke hva kartet ellers bygger på. Det avviker forøvrig påfallende mye fra mitt.

Tektonisk oversikt.

Som i 1975-feltet opptrer Røyrvikgruppens bergarter i sterk veksling, noe som antas iallfall for en større del å skyldes sterk F_1 foldning. Sterke oppflisninger av bergartene er meget utbredt, og bare meget få av dem lar seg følge over hele feltets lengde. Strøket er ganske rettlinjert NNØ-SSV over størstedelen av feltet; bare i den sydlige del er der større avvik, med strøk delvis over mot ØNØ-VSV. Mye sannsynlig er det her større seinere folder, F_2 . Her i syd stryker bergartene nær Limingengruppen noe på skrått av grensen. Kontakten er imidlertid ikke blottet. Kartbildet i midtre del av feltet, der det delvis er kvartsitt nærmest

Limingengruppen, tyder også på diskordanser.

Mens Røyrvikgruppen i Røyrvik-Jomafeltet faller forholdsvis flatt inn under Limingengruppen, er det motsatte tilfelle i Limingdalen. Bortsett fra noen lokale avvik er det østlig fall i hele feltet, for det meste steilt til midlere. Linjasjoner og foldningsakser har overveiende aksefall i nordøstlig retning. F_2 foldene har for det meste akseplan med fall mot nordvest.

Bergarter.

Grønnsteinene er som lenger nord for det meste forholdsvis lyse og kalkrike metalavaer, varierende fra ganske massive til sterkere skifrige. I den innerste eller underste grønnstein er der en del brunlige, biotittrike partier. Agglomerat ble bare sett ett sted, i den øverste av grønnsteinene i Seterbekken.

Innen metasedimentene har mengden av sandstein ytterligere økt i forhold til 1975-feltet. Foruten som bredere bånd ($<1-100$ m) som andel i finbåndet fyllitt.

Kvartsitten er konsentrert i flere drag. Den øverste av dem er for en større del, særlig nederst, grafittisk. En annen større kvartsitt noe lenger nede er også delvis grafittisk. Grafittinnholdet i denne kvartsitten er forøvrig større lenger nord, i 1975-feltet (På Foslies kart er denne kvartsitten mot syd forbundet med den øverste kvartsitt, den såkalte "bituminøse" kvartsitt). Kvartsittene lenger vest er bare lokalt grafittførende. - På grunn av sin motstandsdyktighet danner kvartsittene ofte markerte rygger i terrenget.

Av fyllitter er det på kartet skilt ut 3 ulike typer: 1. Forholdsvis homogen, ofte grafittisk fyllitt. 2. Båndet fyllitt. 3. Delvis båndet, ofte grafittisk fyllitt, altså en mellomting mellom 1 og 2. Type 1, som er en bløt og lite motstandsdyktig bergart, er særlig assosiert med grønnstein, men kan også opptre sammen med kvartsitt og sandstein. Type 2 er for det meste assosiert med kvartsitt og sandstein. Den viser ofte en meget fin og skarp bånding. God gradert lagning er sannsynligvis forholdsvis sjeldent. Type 3 opptre helt i øst, på begge sider av den øverste, grafittrike kvartsitt. - Kvartsrik fyllitt av samme type som lenger nord er det meget lite av.

Kartleggingen av de tre fyllittyper er utført ganske grovt. En gjennomført kartlegging av dem ville kreve atskillig mer tid. Vanskeligheter ville det også da være p.g.a. overgangsmessige forhold, særlig mellom typene 2 og 3. Tynne fyllitter av disse typene ville det ofte være vanskelig å plasere.

I den sydligste del av feltet er der - for det meste blottet i bekker - tildels en sterk veksling mellom fyllitt og sandstein. Fyllitten er delvis av type 1, delvis type 2. Vekslende fyllitt - særlig av type 1-og sandstein er en utvikling som lenger sydover i Grongfeltet er meget utbredt.

Sjeldne bergarter i feltet er kalk og gabbro. En tynn kalk ble sett i båndet fyllitt NV for høyde 650, og en liten gabbro litt lenger nord - i grønnstein ved Limingdalselva.

Bergartssoner.

Feltet kan - over størstedelen av dets lengde - deles i 4 soner. Fra vest mot øst:

1. De underste grønnsteiner sammen med fyllitt 1, og kvartsitter. I nord utgjør en mektig grønnstein størstedelen av sonen, mens det lenger syd er mer av sedimenter. Sydligst er det rikelig av sandsteinsbånd i fyllitten.

2. Overveiende fyllitt 2, kvartsitt og sandstein. Lite av grønnstein og fyllitt 1. Grønnsteinene er fortsettelsen av de innerste greiner av midtre grønnstein i 1975-feltet.

3. Overveiende grønnstein og fyllitt 2. Bare mindre av kvartsitt og sandstein. De underste grønnsteiner er fortsettelsen av midtre grønnsteins østlige - og største - greiner, mens det lenger syd kommer inn grønnsteiner som ligger i ytre grønnsteins nivå.

4. Her ligger de to nevnte, tildels grafittiske kvartsitter. Ellers veksler fyllitter med grønnstein, sandstein og mindre kvartsitter. Av fyllitter er det meste av type 1 og 3, mens det er lite av type 2. Det er forøvrig noe fyllitt 3 også vest for det som er tegnet på kartet. - I denne sonen er det nord for feltet ikke sett grønnsteiner. Etter eldre kart smalner sonen av mot nord.

Fra området omkring Seterklumpen og videre mot syd er det p. g. a. større folder og sparsomt med blotninger vanskelig å følge sonene. Ved ombøyningen til mer vestlig strøk her blir den direkte fortsettelsen av sonene 2 og 3 meget smal, og de forsvinner muligens helt. Sone 2 synes imidlertid å komme fram igjen litt lenger syd, i de sentrale deler av en større fold.

Om stratigrafien.

Fyllittene nærmest grønnsteinen, og altså de antatt eldste, er av samme type som i Røyrvik-Jomafeltet. Da de båndete fyllitter, og sandsteinene, er så sterkt assosiert med kvartsittene, synes de å være yngre enn grønnsteinen. Denne yngre del av Røyrvikgruppen er altså mer varierende utviklet enn i nord. Kartbildet er ganske komplisert, og det er vanskelig å sette opp noen sikker stratigrafi. Ved siden av tektoniske forhold synes også faciesforandringer å ha spilt en viss rolle. Fyllitten nærmest kvartsitt er således stedvis ikke særlig forskjellig fra den som er assosiert med grønnstein. En spesiell facies er det helt i øst, med grafittrike kvartsitter og assosierte båndete fyllitter. Det har altså i øst også vært mye av organisk materiale i disse sedimenter.

Den overliggende Brakkfjellskifer, som er en brunlig, båndet kalksandstein/fyllitt, er vanskelig å plasere stratigrafisk. Den ligger i synform over den egentlige Røyrvikgruppen, og er således den aller øverste av Grongfeltets østlige bergarter. Men som nevnt i rapport fra 1974 (nr. 2, s. 7) ble det ved et par lokaliteter nær grensen ved Seterbekken funnet gode opp - ned kriterier (gradert lagning, erosjonskanaler) som viste invertert stilling. Diskordanser mellom skifrihet og lagning noe lenger nord, syd for ø. Valler vann, viste også inversjon (rapport 1, 1974, s. 12). Dette tyder altså på at Brakkfjellskiferen er eldst. Den er imidlertid ikke identisk med noen av bergartene som ligger under Røyrvikgruppen. Den har likhet med Blåsjøskiferen, men mangler helt de gabbroide intrusjoner som det er så rikelig av i denne. Heller ikke kan det merkes noen tydelig metamorfoseøkning mot syd i Brakkfjellskiferen, i motsetning til Blåsjøskiferen, hvor denne er meget markert (se avsnitt 8 under).

Den kunne også tenkes å tilhøre Limingengruppen, altså de vestlige bergarter. Av Limingensedimentene har den størst likhet med enhet 6, men er mer ensartet enn denne. Karakteristisk for Brakkfjellskiferen er glinsende skifrihetsplan, til forskjell fra Limingenskiferen. Denne ligger også langt fra Røyrvikgruppen, på V-sida av et grønnsteinskonglomerat.

Brakkfjellskiferens stilling må således fortsatt sies å være usikker.

Mineralisering.

Det er lignende typer mineraliseringer og rustsoner som i Røyrvik-Jomafeltet.

Sterkt forvitrede soner i grønnstein, hvor det bare ble sett sparsom pyritimpregnasjon, er der enkelte steder nordligst i feltet, i sone 3, hvor noen av de mektigste grønnsteiner opptrer. Flere av rustsonene ligger ved eller nær kontakt til fyllitt. De er av liten mektighet - 1 eller få m. - Lenger SV, i sone 2 vest for høyde 694, er der en lignende rustsone i tynn, sparsomt blottet grønnstein.

I grafittfyllitt er der flere steder sterkere rustsoner med magnetkis, pyritt, eller begge. Flere markerte rustsoner er der helt sydligst i feltet, blottet bare i bekker. Tildels er også sandige bånd noen steder mineralisert.

Litt kobberkis ble sett to steder: i Seterbekken litt over underste grønnstein, og i Kvernbekken litt under samme (?) grønnstein.

I grafittrike kvartsitter er der tallrike små rustflekker med litt kisimpregnasjon, mest utbredt i den øverste.

5. VISLETTA

O. Lutros kartlegging fra 1975 var lite detaljert, og det ble derfor gjort noen tilleggsobservasjoner.

Det meste av mineraliseringen i feltet ligger i en grønnstein som er meget rik på kvartsårer, og som har en del keratofyrbånd. Der er også mindre gabbro- og trondhemittlegemer. I stort danner åregrønnsteinen antiform med akse Ø-V, og med aksefall mot vest. Den dukker inn under mer homogen grønnstein av den vanlige Gjersvik-type; i vest er det delvis gabbro ved grensen. Men der er også et par større synformer, hvor åregrønnsteinen ligger over den homogene grønnstein.

Innen åregrønnsteinen er strøket for det meste ØNØ - VSV, med steilt sydlig fall til omtrent loddrett. F_2 folder, som det er rikelig av, har akseretning fra NØ - SV til ØNØ - VSV. Aksefallet, som er ganske steilt, er sterkt varierende - mot NØ eller SV. Det ble også sett noen spredte, sannsynlige F_1 folder med aksefall mot SSØ.

Den mest markerte rustsone går fra skjerpet og oppover mot vest ca. 200 m, ved to nordlige geofysiske anomalier (N.G.U. 1975). I et profil 150 m fra skjerpet er rustsonen ca. 40 m bred, i vekslende keratofyr og grønnstein. Litt sydfor er det en 5 m bred rustsone i keratofyr. Det ble ellers sett spredte, lite utholdende rustsoner eller rustflekker i grønnstein. En av disse rustsonene ligger i synform nær grensen til homogen grønnstein og således i en gunstig struktur. Mineraliseringen i rustsonene ble ikke studert særlig nøye, men det ble ikke sett annet enn pyritimpregnasjon.

På Ø-sida av sletta ble det gått opp et profil vel 100 m fra Møkkelvik-elva, fra bekk nær 900S i koordinatsystemet og 350 m sydover. Det er over denne bredden at der er åregrønnstein. Men her i øst har den fliset seg sterkt opp, og opptrer i sterk veksling med den homogene grønnstein. Det er også enkelte tynne agglomerater, flere tynne keratofyrer, og små gabbrolegemer. Som på V-sida av sletta er strøket ØNØ - SSV, med steilt fall mot syd. Av rustsoner ble det bare sett 2 nærliggende i den nordlige del av profilet. Rustsonene er på tynne keratofyrer med pyritimpregnasjon, bare ca. $\frac{1}{2}$ m brede. De ligger nær den sydligste av de geofysiske anomalier, her forholdsvis svak.

6. MARIAFJELL

Denne gjengangeren i Grongprosjektet unngikk heller ikke dette år et besøk, om enn kort.

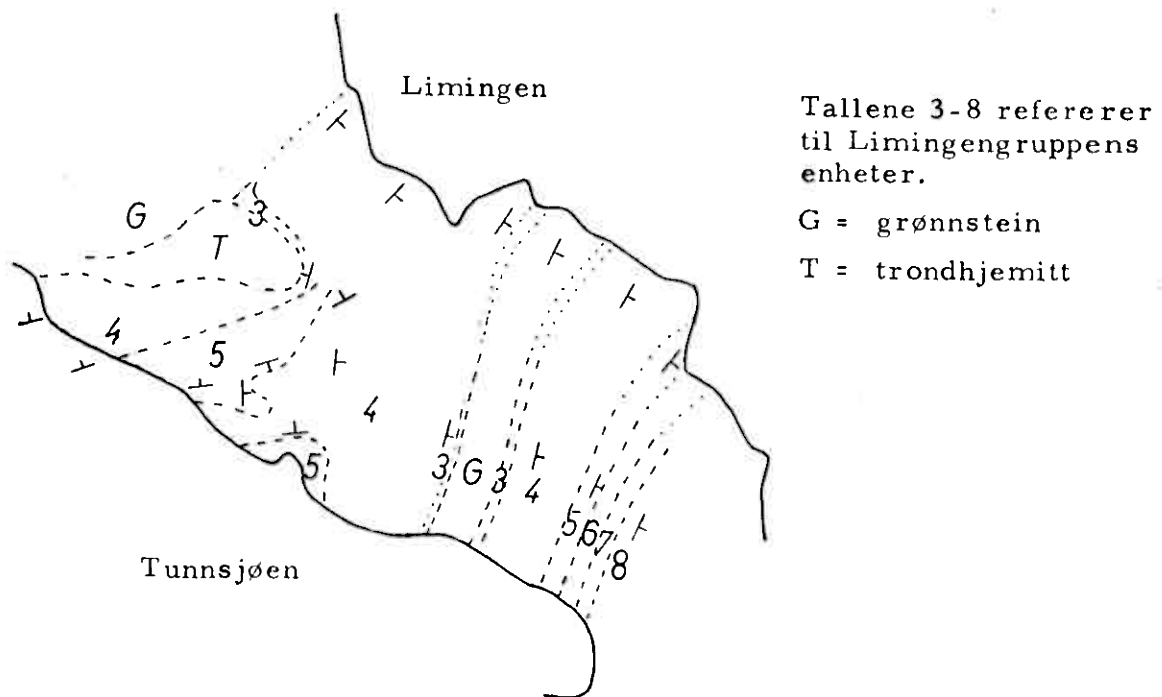
V. Wiiks kart fra 1975 har foruten Gjersvik- og Kirmagrønnstein (yngst) også mye av ubestemt grønnstein. Denne ble studert i området NØ for Tjernvik. Det er overveiende en meget kalkrik grønnstein som det kan være liten tvil om at den tilhører Kirmagrønnsteinen. Den danner sammen med Gjersvikgrønnsteinen store isoklinalfolder.

7. TUNNSJØ Ø

D. Roberts har kartlagt Limingengruppen i området mellom Tunnsjøen og Limingen, men da det foreløpig ikke er mottatt noe kart fra ham, og da vi ikke har samme oppfatning av feltets geologi, fant jeg det nyttig å gjøre noen rekognoseringer i området. På de høyeste deler av fjellet mellom de to vann ble det gått opp to profiler, mot øst til Limingen-gruppens yngste enhet (8). Mellom Salomontangen og Slåtfjellet i den vestlige del av området ble to ulike arkoser - enhetene 4 og 5 - i Limingengruppen noe nærmere kartlagt. Tidligere er vegprofilet langs Tunnsjøen kjent (bergartene er her ikke sammenhengende blottet).

Over størstedelen av området er det ensidig østlig fall. En grønnstein ligger i midten, med Limingensedimenter på begge sider. Langs Limingen fant Roberts ganske rikelig med opp/ned kriterier, særlig kryssjiktning, i arkosene. De viste alle rett veg opp, og han mente derfor at det forelå en sammenhengende sedimentserie, og at grønnsteinen tilhørte Limingengruppen. I tilfelle måtte det ha funnet sted en gjentakelse flere ganger av helt identiske sedimenter. Dette syntes lite sannsynlig. Etter kartlegging nord for Limingen fant jeg at nærmest vannet ligger de ulike sedimenter symmetrisk omkring grønnsteinen. Der er 6 ganske distinkte enheter, og de ble tatt for å tilsvare stratigrafien. Gruppens to nederste enheter mangler, og de tilsvareer følgende enhetene 3-8. Grønnsteinen ble tatt for å tilhøre Gjersvikgruppen. Den er da også av samme type som Gjersvikgrønnsteinen, og har de samme typer av mineraliseringer. Etter kartlegging lenger syd i Grongfeltet synes denne stratigrafiske inndeling av Limingengruppen å ha blitt bekreftet.

Kartskissen under viser geologien i området nord for Tunnsjøen. Nederste (vestligste) del av grønnsteinen er sterkt skifrig og kalkrik, mens størstedelen er av Gjersviktype. På Ø-sida av grønnsteinen ligger Limingen-gruppens enheter normalt over hverandre. På V-sida ligger den eldste av arkosene (4) nærmest både denne grønnsteinen og den store grønnsteinen i vest. Med den yngre arkose (5) imellom. De to arkosene, som er lett å holde fra hverandre p. g. a. et mye høyere kalkinnhold i enhet 5, danner større åpne folder, med den eldre (4) for det meste øverst, i invertert stilling. - Disse forhold er et ytterligere sterkt indisium på at den oppfatningen jeg har dannet meg av geologien er riktig.



8. NORDLI

Det ble gjort undersøkelser i spredte deler av dette store området:

1. Fra Limingen og sydover smalner Røyrvikgruppens V-side ytterligere av sammenlignet med i Limingdalen. Foslie har latt den kile ut ved Havgalselva, slik at Brakkfjellskiferen her kommer i kontakt med Limingengruppen. Etter rekognosering i 1974 kom jeg ikke til å forandre på dette.

Nærmere undersøkelser viste imidlertid at det ikke er tilfelle - iallfall ikke nord for Båsdalsruet. Som i Limingdalen er det mye av metasandstein i Røyrvikfyllitten, og denne sandsteinen er som Brakkfjellskiferen ofte kalkførende. Forskjellen mellom de to formasjoner er imidlertid tydelig: Mens Brakkfjellskiferen har brunlig farge og aldri er sett å være grafittførende, er Røyrvikfyllitten mørk og for en større del grafittisk. Og sandsteinsbåndene har en forholdsvis lyst grå farge. - I 1974 ble det funnet at Brakkfjellskiferen i syd

ender øst for Klingervasselve i en åpen synform, omgitt av Røyrvik-skifer. Den danner altså en lukket struktur.

2. I området syd for Østnes, hvor det kom fram en del geofysiske anomalier etter helikoptermålingene i 1974, ble det gjort noe kartlegging. Det er her en større, mot syd overfoldet antiklinal, med Huddingsdalgruppen innerst og Røyrvikgruppen ytterst. I store deler av området er der lite eller ikke blotninger.

I antiklinalens kjerne er det Blåsjøskifer, blottet i det SV-lige hjørne av Qvarnbergsvattnet. Over denne er det grønne tuffer med en del keratofyrer, og med enkeltetynne grafittskifre. Bergartene er mest sammenhengende blottet langs Qvarnbergsvannet, i Sagelva og i vegskjæringer. Ved vannet ses tildels rustne keratofyrer med litt pyrittimpregnasjon. Øverst i Huddingsdalgruppen er det metasedimenter av mindre mektighet, glimmerskifer og tildels også kalk. - Kalken er blottet helt i NØ, ved Qvarnbergsvattnet. Kontakten til overliggende Pørtfjellkonglomerat er blottet i vannkanten. Grensen er tydelig tektonisert. Det er glimmerskifer nærmest konglomeratet, deretter kalk; begge av få meters mektighet. I vegskjæring over vannet er det også glimmerskifer under kalken. Over konglomeratet er det Røyrvik-skifer i stor mektighet.

Det er sannsynlig at anomaliene innafor konglomeratet iallfall delvis skyldes grafittskifre. Men sterkere mineraliseringer i tuffene, og kanskje mest sannsynlig i tilknytning til keratofyrene kan ikke utelukkes.

3. Etter undersøkelser i Nordli i 1975 ble en brun kalksilikatglimmerskifer med hornblendeporfyroblaster tatt for å være den aller øverste og yngste del av Nordligruppen. Over denne er der en grønnlig, ganske kvartsrik og hard kalkfyllitt, sannsynligvis tilsvarende den yngste av kalkfyllittene nord for Huddingsdalen.

Disse skifrene ble fulgt videre mot nord. Mens den grønne fyllitten blir meget tynn og ikke er sett nord for Kveli, utvider den undre skifer seg sterkt i dette område. Noe lenger nord er der i strøket av den typisk Blåsjøskifer, godt blottet i vegskjæringer ved Bjørkvattnet i Sverige. Sammenlignet med skiferen i Nordli har den en mer utpreget fyllittisk karakter, med mer kalkspat og mindre av kalksilikater. Den er således tydelig mindre metamorf enn tilsvarende skifer i Nordli.

4. Et profil gjennom Nordligruppen ble gått opp langs Fosdalselva nord for Kvesjøen. Bergartene stryker omtrent Ø-V, med ganske flatt fall mot nord. De er ikke sammenhengende blottet. Men særlig dersom en også tar i betraktning bergartene vest for elva, undersøkt i 1975, kan en regne med dette profilet, fra øverst til underst.

6. Garbenskifer
5. Tynnskifrig, finkornig glimmerskifer. Med kvartsitt og kalk. Foldet sammen med amfibolitt og assosiert kvartsitt.
4. Amfibolitt.
3. Garbenskifer.
2. Amfibolitt. I øverste del i veksling med glimmerskifer. I nedre del mektig keratofyr.
1. Kvemoskifer.

Amfibolittene er for en større del kalkrike. Glimmerskifer 5 er av samme type som en lavereliggende skifer syd for Kvesjøen, d. v. s. midtre glimmerskifer i profilet vist i rapport 1975 s. 22. Glimmerskiferen i amfibolitt 2, som fins ved Digerhaugen, er av en annen type: grovere, som amfibolitten ofte kalkrik. Den synes å høre sammen med amfibolitten (sml. Reinsbakkens kart).

En ca. 10 m bred rustsone ligger i amfibolitt 2, noe over keratofyr. Sonen er delvis i selve amfibolitten, delvis i en ganske grov, kloritt ± granatrik kvartsdiorittisk bergart av samme type som fins i området nord for Løvsjøen, bl. a. like under malmen i Løvsjøli. Mineraliseringen består av magnetkisimpregnasjon med sporadisk kobberkis. Rustsonen bør undersøkes nærmere. - Ellers er keratofyren tildels rusten, med pyritimpregnasjon.

Etter dette profilet ville det ligge nær å tolke amfibolittene som en eldre enhet, og garbenskiferen som en yngre enhet. Syd for Kvesjøen gjentar lignende amfibolitter og garbenskifre seg 3 ganger, og de er mye sannsynlig foldet isoklinalt. Garbenskifer 3 nord for Kvesjøen ligger i samme nivå som midtre garbenskifer syd for vannet. Hva den finkornige glimmerskifer gjelder ville en finne det sannsynlig at den representerer en ikke sammenhengende enhet innen amfibolittene. Syd for Kvesjøen har den amfibolitt på begge sider.

Den mest sannsynlige stratigrafi i Nordligruppen synes derfor å være:

3. Garbenskifer

2. Amfibolitt. Med ikke sammenhengende glimmerskifer i midtre del. Ikke sammenhengende kvartsitt. Keratofyr.

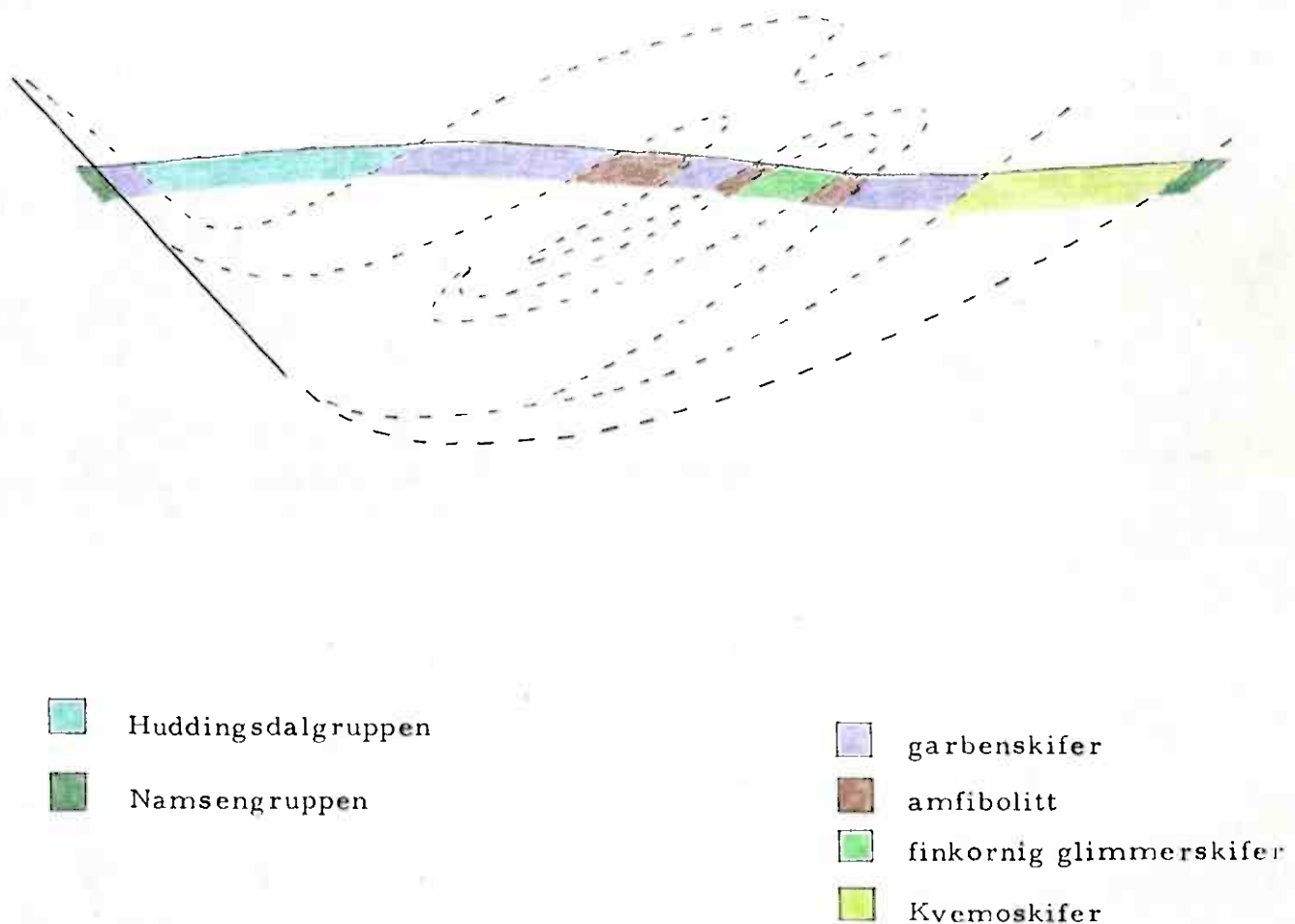
1. Kvemoskifer (eldst).

Der glimmerskiferen opptrer kunne en eventuelt dele gruppen opp i 5 enheter, med en eldre og yngre amfibolitt. Dette ligner på forholdene i området vest for Gollomvann, der en delvis har amfibolitt på begge sider av en porfyroblast-skifer. Glimmerskiferen i Nordli har også ofte rikelig med biotittporfyroblaster.

Den største vanskeligheten for denne tolkningen er det at den underste av garbenskifrene syd for Kvesjøen ligger direkte på Kvemoskiferen. Så sant den tilhører samme stratigrafiske enhet som de andre garbenskifrene, ville det her være en tektonisk grense til Kvemoskiferen. Ut fra iakttagelser i felt kan det ikke sies noe hverken fra eller til om dette, da kontakten ikke er sett blottet noe sted.

Men at den underste garbenskifer skulle tilhøre en annen stratigrafisk enhet enn de høyereliggende synes å være mindre sannsynlig, da de er av helt samme karakter.

Under en vist et skjematisk profil gjennom Nordligruppen nord for Sandsjøen:



5. Underliggende Namsengruppe ble undersøkt nord for østlige deler av Kvesjøen.

Den øverste del av gruppen består av en delvis grafittisk granat glimmer-skifer med rikelig av amfibolitt. Under denne er der en høyere metamorf, glimmerrik gneis, meget rik på pegmatitt. Helt nederst er det amfibolitter, muligens både suprakrustaler og intrusiver.

Gneis og amfibolitt danner ved Musutangen en assymetrisk antiklinal med akse Ø-V, med flat N-side og steil S-side. De kjente mineraliseringer ligger i amfibolitt. De geofysiske anomalier som det ble boret på ligger i gneis. Som i borhullene ble det heller ikke i felt sett noe som kunne forklare anomaliene. Gneisen er imidlertid sparsomt blottet.

6. I området omkring Skogranbergan syd for Kvesjøen, hvor det er lite av blotninger, ble grensene mellom Kvemoskifer, øvre og nedre del av Namsengruppen noe nærmere bestemt enn tidligere.

9. SKIFTESMYR

Under et besøk i Skiftesmyr Vest, etterat Rindstad og Jerpseth hadde arbeidet der, fant jeg ut at den såkalte Skiftesmyrformasjonen, som er den nordligste og tektonisk øverste av tre formasjoner med vulkaniske bergarter i Sanddølaområdet, kunne inndeles i flere stratigrafiske enheter. En forholdsvis grov kartlegging av enhetene ble foretatt, også i de østlige deler av feltet, men her dessverre ikke fullført p. g. a. elgjakt.

Skiftesmyrformasjonen ligger mellom trondhemitt og en ganske homogen grønnstein (metalava) i syd, og trondhemitt og gabbro i nord.

Enhetene er, fra øverst til underst:

Øvre metalava

Øvre metatuffer

Undre grønnsteiner, vekslende tuffer og lava.

Skiftesmyrformasjonen har en mer amfibolittisk karakter, og er sannsynligvis høyere metamorf enn den underliggende, homogene grønnstein. Mye sannsynlig er det i feltet inversjon, d. v. s. at de øverste bergarter er eldst. Dette stemmer med forholdene lenger nordøst i Grongfeltet, med en lavere metamorf lava underst (Gjersvikgrønnstein sensu strictu), og høyere metamorfe tuffer over.

De undre grønnsteiner skiller seg i størsteparten av feltet forholdsvis markert ut fra de øvre. De er ofte ganske kalkrike, og er stort sett noe lysere enn de øvre. Kalkspaten er konsentrert på striper, linser og årer. Rikelig av biotitt, for en større del som porfyroblaster, er ofte karakteristisk. - I et profil sentralt i feltet, langs kraftlinja vest for Demningsmyrbekken var det mest av tuffer i nedre del, mest av lava i øvre del. I andre profiler var denne fordelingen mindre markert. Tuffene er finbåndet og sterkere skifrige enn lavaene. 500 m vest for Langtjern ble sett noe av fyllittisk skifer i underste del, sannsynligvis en sedimentær bergart.

De øvre grønnsteiner er stort sett noe mørkere, mer amfibolittiske enn de undre. De ble ikke sett å være kalkførende. I en undre del av dem er det helt overveiende tuffer; her ble bare sett tynnere lavabenker. Tuffene er sterkt båndete. Båndene er fra helt mørke til lyse, feltspat-rike. Sannsynligvis er det også en del av keratofyrisk materiale.

I en øverste enhet er der nesten bare lava. Godt båndet tuff ble sett ved skogsveg 700 m vest for Sandtjern, nær grensen til overliggende trondhemitt. - Lavaen er for størstedelen ganske massiv, men er sterkere forskifret i enkelte soner, mest utpreget i vestlige deler av feltet. En sliret struktur med rikelig av epidot som linser, slirer og årer er ofte karakteristisk.

Helt vestligst i feltet blir de undre grønnsteiner vanskelig å skille fra de øvre. De synes bare delvis å være kalkrike, samtidig som de får en mer amfibolittisk karakter. De øvre tuffer kunne ikke følges mot vest lenger enn til vel forbi Sandtjern. Lenger vest er grensen mellom de undre og øvre grønnsteiner trukket mellom der det er vekslende tuffer og lava, og der det helt overveiende er lava. Lavaen synes forøvrig å ha en meget uskarp grense til overliggende gabbro (vest for Tvilling-skarbekken).

4 prøver, en av hver av grønnsteintypene, ble undersøkt mikroskopisk:

- 5045 Undre tuff, kraftlinje V for Demningsmyrbekken
- 5040 Undre lava, " " " " "
- 5043 Øvre tuff, Vegen V for Flyin
- 5037 Øvre lava, Ås 1 km Ø for Tvillingskarbekken.

I samtlige grønnsteiner er det mest av hornblende og plagioklas. Hornblendene har i alle prøver mørk farge, med pleokroisme i blågrønt og brungrønt. Den er subhedral og forholdsvis grov, mens det meste av plagioklasen imellom er anhedral, utpreget finkornig,^{og} bare sjelden har lameller. Eventuell kvarts ville således være vanskelig å påvise. Epidot opptrer særlig rikelig i de undre grønnsteiner. De undre grønnsteiner skiller seg ellers fra de øvre ved å være rike på biotitt, ca. 10%, for en større del som porfyrøblaster, ved å føre noe kalkspat, lite eller ikke kloritt. De øvre grønnsteiner fører lite eller ikke biotitt og ikke kalkspat, og noe mer kloritt. Bortsett fra 5040 er prøvene rike på titanitt. Samtlige av dem har bare små mengder opakt.

Det makroskopisk noe høyere metamorfe preg i de øvre grønnsteiner kan således ikke påvises mikroskopisk.

Av keratofyrer er der mest i den østlige del av feltet. De fleste ligger i øvre del av de undre grønnsteiner, og i overliggende tuffer. Foruten helt lyse, tildels noe forvitrede og pyritimpregnerte keratofyrer er der en mørkere brunlig keratofyr, ganske rik på biotitt. Det ble sett rikelig av denne typen i de undre grønnsteiner i Demningsmyrbekken og ved kraftlinja vestfor. Mens det noe lenger øst, i skjerpeområdet, ble sett mest av denne typen i de overliggende tuffer. I området lenger vest er det mindre av keratofyrer, og de fleste av dem er tynne. Ved Tvillingskarbekken er der en mektigere keratofyr (ca. 50 m) helt nederst i Skiftesmyrformasjonen. I bekk 600 m lenger vest er der en større keratofyr i samme nivå, foruten at det her også er større keratofyrer noe lenger oppe. Disse keratofyrer er lyse, friske og forholdsvis massive.

Feltet er meget gunstig for de som liker fine folder av ulike faser. Særlig i tuffene er der rikelig av vakre småfolder. Tre distinkte foldefaser ble skilt ut. Samtlige har overveiende steile akser, vanligvis fra 40° til henimot loddrett. Meget steile akser ble bl. a. sett ved de vestlige skjerp. Synskifrige, spisse F_1 folder har akseretning fra N til NØ, F_2 omkring NØ og F_3 omkring NV. F_3 er delvis utpreget åpne folder. Aksefallet er for samtlige faser overveiende i nordlig retning.

Strøket er over det meste av feltet ganske rettlinjet ØNØ-VSV, og med steilt fall mot nord. I det mineraliserte området i øst er der større strukturer med akse N-S. De største mineraliseringer ligger i en mot øst delvis overfoldet antiform. En tilgrensende struktur østfor har synform sydligst.

De spredte rustsoner med sparsom pyritimpregnasjon som Rindstad fant i sentrale deler av feltet ligger i keratofyr, blåkvarts eller tilgrensende grønnstein. De opptrer i ulike enheter. En meget markert rustsone i øvre del av de øvre tuffer, ved kraftlinja og vestover, bør framheves. Rustsonen er delvis i keratofyr, delvis i grønnstein. Mek-tigheten ved kraftlinja er ca. 10 m.

De vestligste av skjerpene i den østlige del av feltet ligger i de øvre tuffer, hvorav flere nær deres undre grense. Hovedskjerpets er vanskeligere å plasere, da det bare er blottet keratofyr umiddelbart ved. Ca. 50 m over skjerpets er det blottet kalkgrønnstein. Det kan således synes som om dette skjerpets ligger i et lavere nivå enn de vestligste. Men da området etter Langleys kart er sterkt foldet, behøver dette nødvendigvis ikke være tilfelle.

200 m SØ for Flyin ble det sett kalkgrønnstein. Skjerp i bekkedal syd for denne lokaliteten ligger mye sannsynlig i denne grønnsteinen (det ble ikke undersøkt). Den geofysiske anomali tyder også på at disse østlige skjerpets ligger i et lavere nivå enn de vestlige.

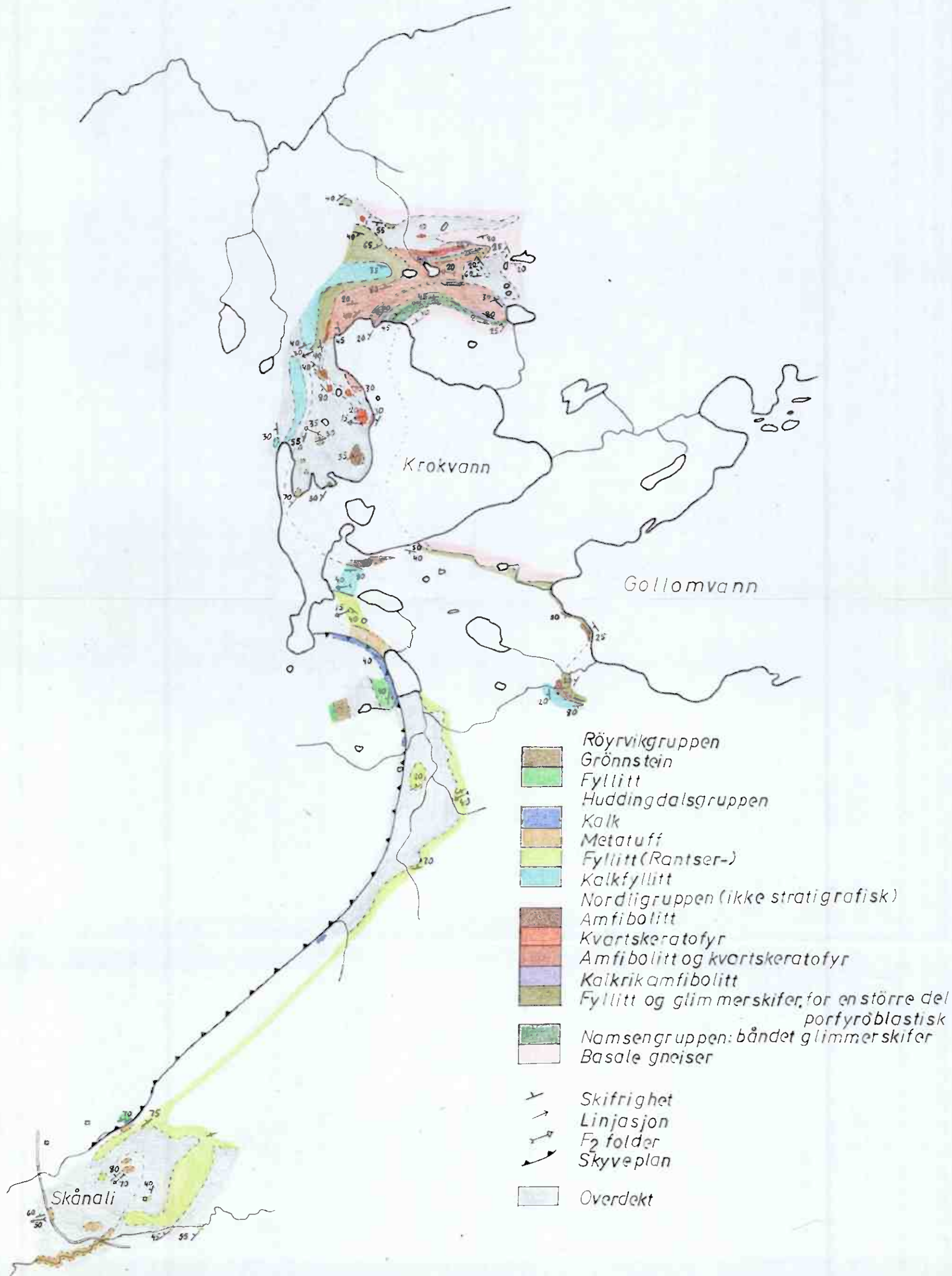
Oslo, januar 1977.

Sigbjørn Kollung
Sigbjørn Kollung

Kart I. Vest for Gollomvann.

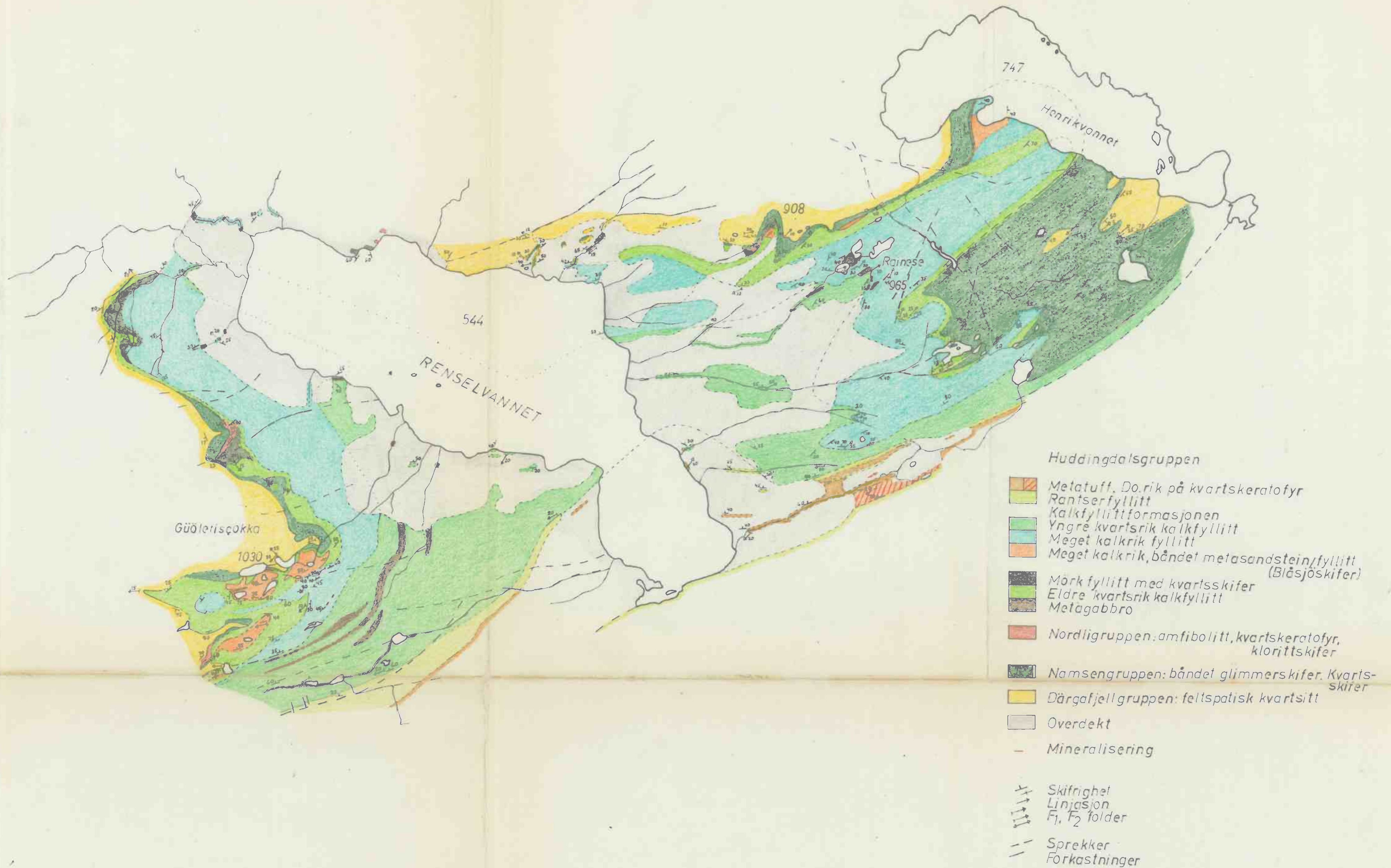
1:20000

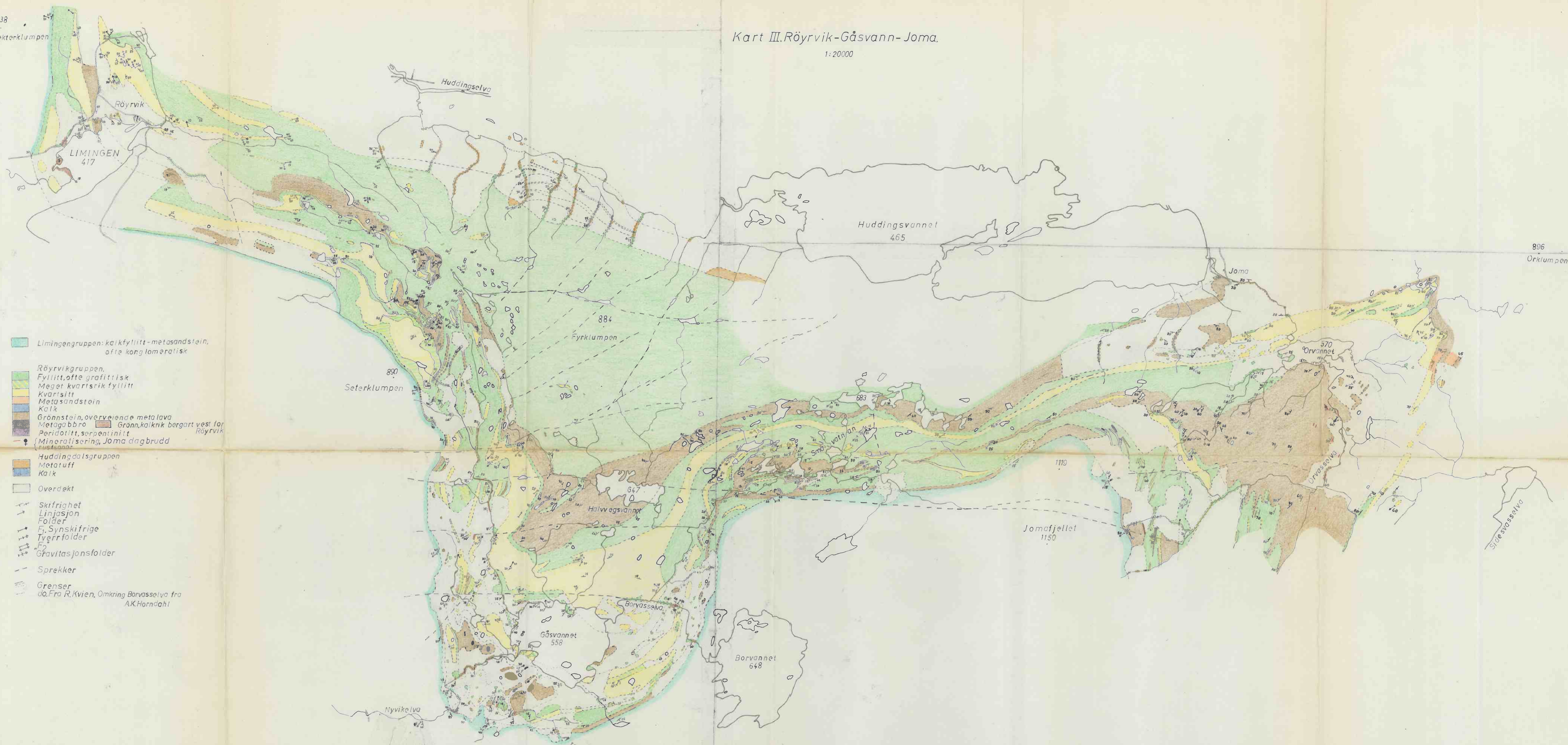
Namsvann



Kart II. Omkring Renselvannet.

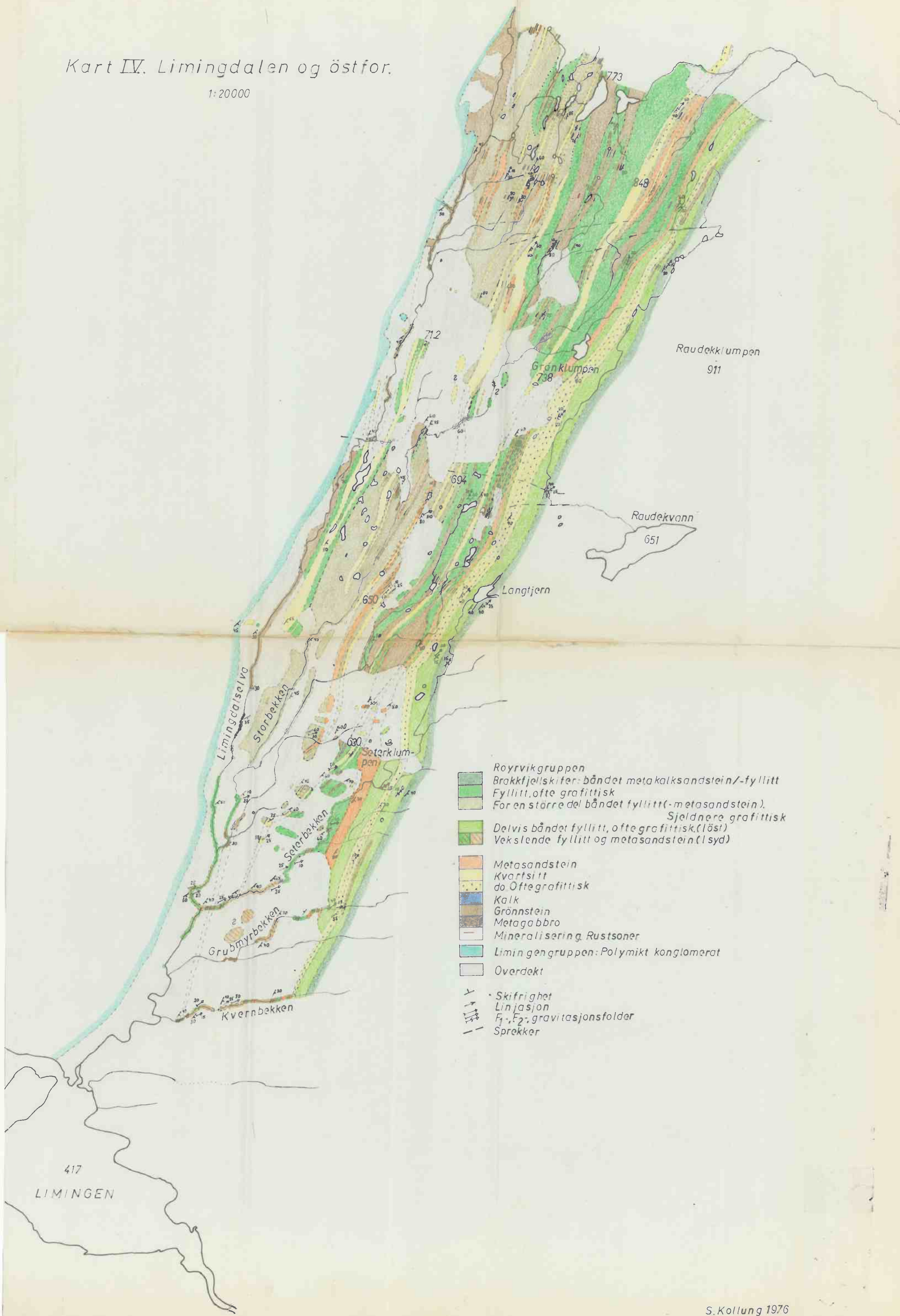
1:20000





Kart IV. Limingdalen og østfor.

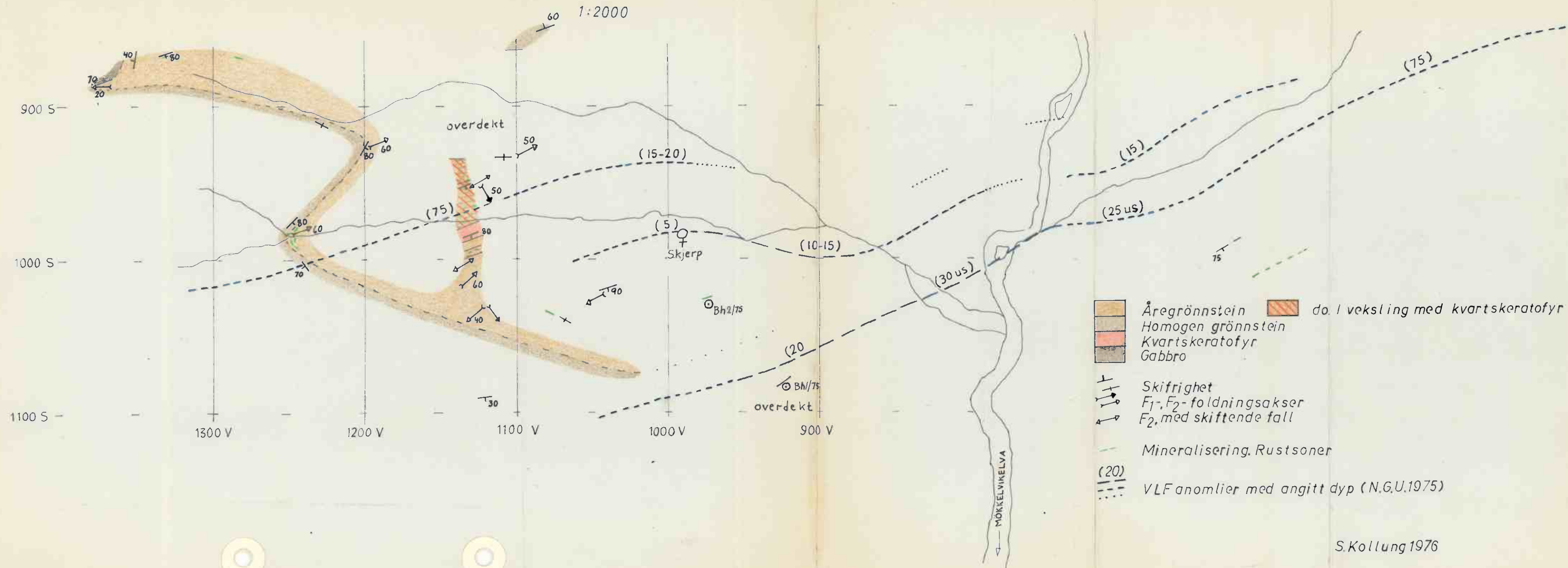
1:20000



- Royrvikgruppen
- Brakkefjellskl. fer: båndet metakalksandstein/-fyllitt
- Fyllitt, ofte grafittisk
- For en større del båndet fyllitt(-metasandstein).
- Sjeldnere grafittisk
- Delvis båndet fyllitt, ofte grafittisk (løst)
- Vekslede fyllitt og metasandstein (i syd)
- Metasandstein
- Kvartsiitt
- do Ofte grafittisk
- Kalk
- Grønnstein
- Metagabbro
- Mineralisering, Rustsoner
- Limingengruppen: Polymikt konglomerat
- Overdekt
- Skifrihet
- Linjasjon
- F₁, F₂: gravitasjonsfolder
- Sprekker

Kart V. Visletta.

1:2000



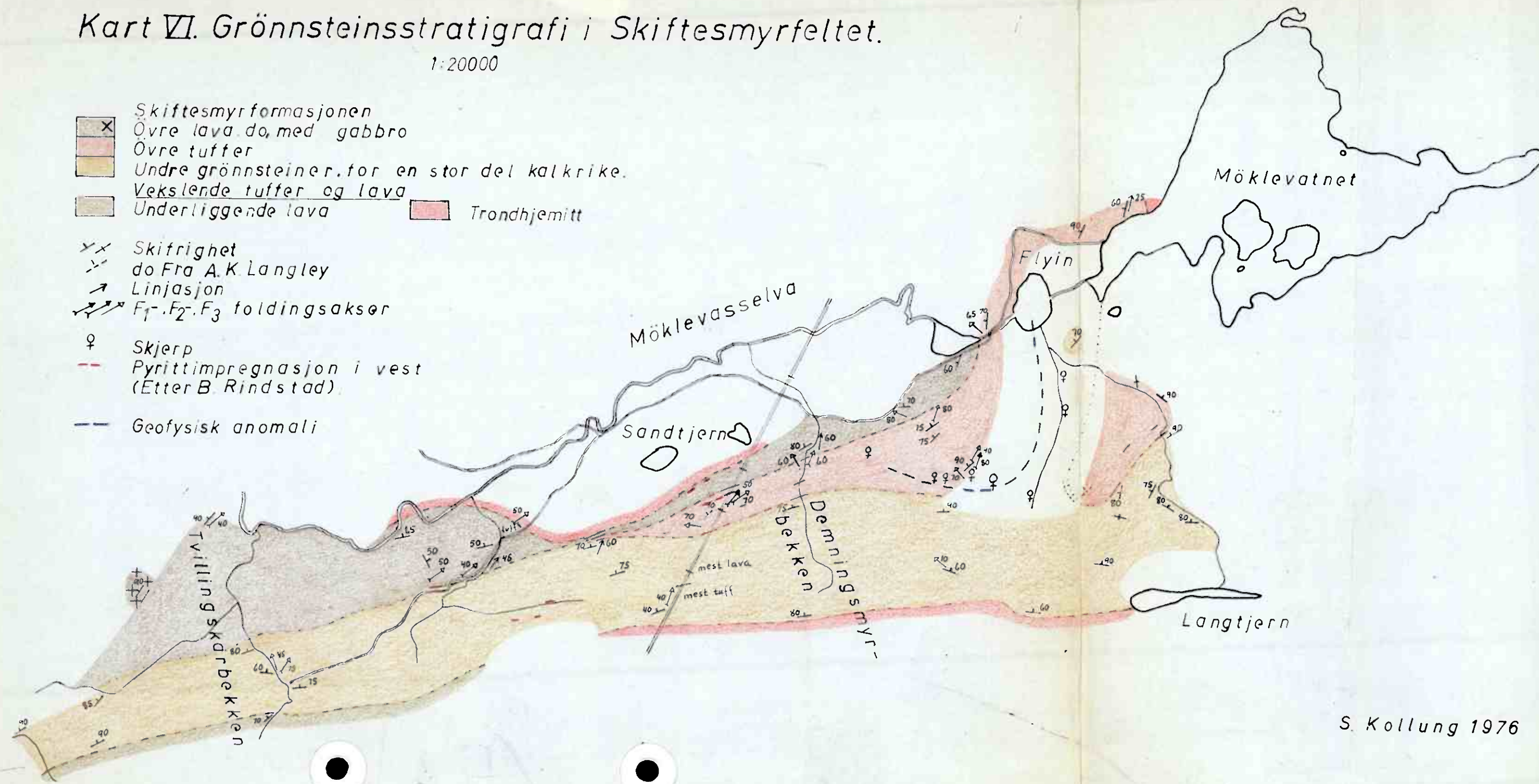
Kart VII. Grønnsteinsstratigrafi i Skiftesmyrfeltet.

1:20000

-  Skiftesmyrformasjonen
-  Øvre lava do, med gabbro
-  Øvre tuffer
-  Undre grønnsteiner, for en stor del kalkrike.
-  Vekslede tuffer og lava
-  Trondhemitt
-  Underliggende lava

-  Skiffrighet
-  do fra A.K. Langley
-  Linjasjon
-  F₁-F₂-F₃ foldingsaksør

-  Skjerp
-  Pyrittimpregnasjon i vest (Etter B. Rindstad)
-  Geofysisk anomali



S. Kollung 1976