



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 2189	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv Sulitjelma Bergverk A/S	Ekstern rapport nr "522240008"	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Geologiske undersøkelser omkring Tollüdal i Beiarn.				
Forfatter KOLLUNG S.		Dato 1970	Bedrift Sulitjelma Gruber A/S	
Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype	Emneord			
Sammendrag Undersøkelser mellom Tellingen i S, Tverrbrennfjellet i NO og Eiterjorda i NV, i Beiarn kommune. Fleire mindre nikkelforekomster knytta til basiske intrusiver. Tidligere undersøkelser har pavist Ni- og Cu-anomalier ved Tellingen. De underste bergartene er glimmerrike gneiser med overgang til glimmerskifre. Marmor - og kvartsitt -drag. De basiske intrusivene varierer fra feltspatfattige, ultrabasiske over gabbroide til diorittiske bergarter. Nikkel. Kvarts.				

3x

Basiske og ultrabasiske bergarter
omkring Tollådal i Beiarn.

Geologiske undersøkelser 27/7 - 5/8 - 1971.

S. Kollung

052.016

Innhold.

I	Arbeider	s. 2
II	Geologi	s. 3
III	De enkelte intrusiver	s. 3
IV	Mineralisering. Prøvetaking	s. 7
V	Geofysiske anomalier	s. 10
VI	Konklusjon	s. 10

I Arbeider.

Området er sydligste del av et større felt jeg kartla i 1970. Etter å ha fulgt opp Ni-anomalier i bekkesedimenter ble det dengang observert utstrakte rustfelt i gabbro på fjellet Tellingen sydligst i området, og noe kisimpregnasjon både her og i ultrabasisk bergart på Stolpen i øvre Tollådal.

Seinere på året ble det foretatt magnetiske og elektromagnetiske helikoptermålinger av Terratest.

De framkomne anomalier ble fulgt opp, og kartet fra 1970 forbedret. Bl.a. ble det funnet flere basiske intrusiver - de fleste ligger på ei linje fra øvre Tollådal retn. NØ til Ramsgjeltind.

Mens undersøkelsene pågikk ble det på Stolpen, hvor det også viste seg å være flere rustsoner, ved borerer tatt støvprøver av frisk bergart - fra den øvre del av fjellet. Prøvetakingen fortsatte siden på Tellingen. Prøvene er analysert på Cu, Ni og Fe ved Sentralinstitutt for Industriell Forskning, Blindern; prøvene fra Tellingen på S i Sulitjelma.

Min assistent, Dave Mellor, laget et detaljkart fra Stolpen.

Her ble det siden gjort magnetiske bakkemålinger av T. Solheim og O. Valla.

Noen bergartsprøver er blitt undersøkt mikroskopisk - 10 tynnslip og 9 polerslip.

II Geologi.

De basiske intrusiver ligger i glimmerrik gneis med overgang til glimmerskifer. Hovedstrøket er N-S til NØ-SV, med vestlig fall, som for det meste er mellom 30 og 60°. Ved intrusivene, som danner ovale legemer, stryker imidlertid alltid gneisen parallelt grensen. Sydvestligst, mellom Tellingengabbroen og det nordenforliggende Tollådalsmassiv er strøket over et større område omkring Ø-V, med nordlig fall.

Helt nordøstligst i området veksler gneis og granitt.

Intrusivene varierer i sammensetning. De fleste består av perknitt og mørk hornblende-gabbro; sydligst og nordligst er der andre gabbroer. De ulike typer fordeler seg regionalt slik:

- 1) Østlige intrusiver: perknitt med hornblendegabbro
- 2) Sentrale intrusiver: hornblendegabbro med perknitt
- 3) Nordlige intrusiver: porfyrisk gabbro
- 4) Sydvestlig intrusiv(Tellingen): olivingabbro.

I det største intrusiv, Tollådalsmassivet, er der flere peridotitter. Her er også mange større og mindre innelutninger med sedimentære bergarter.

Ved Tellingen er gneisen tildels kontaktmetamorfosert nær grensen.

P.g.a. sin motstandsdyktighet står intrusivene opp i landskapet. Flere av dem danner fjell med meget steile sider. Tellingen og Ramsgjeltind er områdets høyeste fjell, 1248, henholdsvis 1237 m.o.h.

III De enkelte intrusiver.

A Østlige intrusiver: perknitt med hornblendegabbro.

Intrusivene ligger mellom Stolpen i syd og Ramsgjeltind-Bjellhaugen i nord. De varierer i størrelse fra vel $\frac{1}{2}$ km² på Stolpen til meget små legemer.

Perknitten er en massiv, ganske grov bergart med porfyrisk tekstur. De fleste og største porfyrikorn er av grønnsvart hornblende, opp til 1 cm. Grunnmassen er noe lysere grønn, pyrokсенrik. Bergarten har lite eller ikke feltspat. De østligste intrusiver, på l.Stolpen og Bjellhaugen, er noe lysere enn de øvrige. Det er således en viss differensiering Ø-V.

De mørke perknitter har forholdsvis jevn megnetkisimpregnasjon. I de lysere er der mindre impregnasjon.

I flere av de større intrusiver er der en undre, østlig rand av mer finkornig hornblendegabbro av samme type som i de sentrale intrusiver. Det gjelder både Stolpen, st. Tuva og Ramsgjeltind. Denne bergarten opptrer tildels også i de indre deler av intrusivene, eller den danner små legemer.

Grensen til perknitt er overgangsmessig. På st. Tuva er hornblendegabbroen tildels granatførende.

En større del av bergartene er mer eller mindre rustne; tildels er de sterkt smuldrende.

I flere av intrusivene er der mer utpregede rustsoner, hvor bergarten er sterkt utlutet. Dette er tilfelle på Stolpen, hvor der er opptil 15 m brede rustsoner. Også på Ramsgjeltind er der tildels breder rustsoner.

På Stolpen er det flere smale aplittiske ganger.

Mikroskopisk undersøkelse av perknitter: pr. DM 1 av grønnsvart bergart fra Stolpen, og pr. 132 av grønn bergart fra Bjellhaugen.

Bergarten fra Stolpen har noe mer hornblende enn monoklin pyroksen, dessuten mye rombisk pyroksen og olivin - ca. 10 % av hvert. Størstedelen av hornblendene er porfyrkorn. Biotitt fins i små mengder; av opake mineraler er der vel 1 %, mest magnetkis.

Bergarten fra Bjellhaugen har mer monoklin pyroksen enn hornblende, som for en større del er skundær. Den har spredte korn av et brunt mineral, sannsynligvis iddingsitt, som er dannet fra olivin. Lite av opake mineraler.

B. Sentrale intrusiver: hornblendegabbro med perknitt.

Til disse intrusiver hører et større, Tollådalsmassivet, ca. 4 x 2½ km, og et mindre like østfor - i Bullot-haugen.

Tollådalsmassivet er heterogent. Hovedbergarten er en mørk, middelskornig hornblendegabbro, som foruten hovedmineralene hornblende og plagioklas har en del biotitt. Forholdet mellom hornblende og plagioklas varierer mye, men som oftest er det mest hornblende. De mørkeste varieteter har overgang til ultrabasitt.

Gabbroen er for det meste helt massiv, men nær grensen i nord og vest tildels sterkere foliert. Den er her meget heterogen, med grove pegmatittiske facies.

To prøver ble undersøkt mikroskopisk: pr. 11/70 av feltspatrik gabbro S for ned. Tollådal, og pr. 125 av feltspatfattig gabbro fra Vindhaugen. Ingen av dem fører pyroksen. I 11/70 er det noe kvarts. Plagioklasen er forholdsvis sur; i 11/70 med An 33. I 125 er det ca. 5 % opakt, derav en større del kis (se under).

Et par større, langstrakte perknitter er innesluttet i gabbroen. De er av samme type som i de østlige intrusiver, og som der med overgangsmessig grense til gabbro.

Der er flere peridotittlegemer, derav et større nordøstligst i massivet. Det har enkelte små partier med asbest.

Ellers er det mange større og mindre inneslutninger av skifrige bergarter, mest av glimmergneis og marmor. De varierer fra små, isolerte legemer (marmor) til lange drag. En gneis syd for ned. Tollådal er sterkt gjennomtrengt av granitt - av samme type som den meget utbredte lenger nord i Beiarn. Det kan her synes som basisk bergart er yngre enn granitten.

De største marmorner er dolomitt, som er forholdsvis rene. Flere av dem ligger nord for ned. Tollådal. I samme område er det ved kalkspatmarmor en grønn kalksilikatgneis, sannsynligvis med diopsid, og et par urene kvartsskifre med kisimpregnasjon.

De øvrige skifrige inneslutninger er amfibolitt i NØ, og finkornig, båndet gneis på Vindhaugen.

Intrusivet på Bullothaugen er forholdsvis homogent, med samme hornblendegabbro som i Tollådalsmassivet.

C. Nordlige intrusiver: porfyrisk gabbro.

På øvre Knabben og Rundtuva er der to mindre intrusiver med porfyrisk gabbro. Den har mørkegrå, biotittrik, utpreget finkornig grunnmasse med tettsittende, svarte, euhedrale til avrundede porfyrekorn opptil noen mm store. Det er også lyse porfyrekorn, som ofte er sterkt forvitret.

Slip av pr. 136 fra øvre Knabben viste porfyrekorn av monoklin pyroksen, ofte med sekundær hornblende og biotitt i en ytre rand; tildels er pyroksen fullstendig omvandlet. Basisk plagioklas med An ca. 55 utgjør ca. halvparten av bergarten.

D. Sydvestlig intrusiv : olivingabbro.

Intrusivet på Tellingen er ca. $2 \frac{1}{2} \times 1$ km stort, med lengderetning Ø-V. Hovedbergarten er en middelskornig gabbro med brunfiolett feltspat, mørkegrønn pyroksen og gulgrønn olivin. På de høyere, østlige deler av fjellet, som er ringformet omkring en større fordypning (botn) med åpning mot NV, er en større del av gabbroen mer eller mindre rusten og utlutet. De fleste soner med sterkest omvandlet bergart går radiært over ryggen, noen av dem fortsetter nedover bratthenget i nord. I fordypningen er mye av berggrunnen dekket av grus, men etter blotningene å dømme er det her større felt med sterkt omvandlet bergart.

Sammen med den grovere gabbro er det finkornige varieteter - disse uten synlig olivin. Det er også enkelte finkornige ganger.

Bergartene fører noe magnetkis, overveiende som fin impregnasjon.

5 bergartsprøver ble undersøkt i tynnslip: pr. 19/70 av frisk olivingabbro, pr. 20/70 og JB 1 av omvandlet gabbro med rik kisimpregnasjon, pr. 122 av omvandlet bergart med fattig impregnasjon, pr. 123 av finkornig bergart.

Den friske olivingabbro har ca. 60 % basisk plagioklas med An 63, ca. 30 % pyroksen, ca. 10 % olivin og ca. 1 % opake mineraler. Av pyroksen er det mer rombisk enn monoklin. Den rombiske er ofte omvandlet til brun amfibol ytterst. Olivin har delvis tynn rand av sekundærmineraler: antofyllitt innerst, brun eller grønn amfibol ytterst.

Prøvene med kisimpregnert gabbro viste at bare de mafiske mineraler er omvandlet; plagioklasen derimot er helt frisk. I pr. 20/70 er det rester av monoklin pyroksen og olivin. Pyroksen er ellers omvandlet til amfibol. Olivin er omvandlet til antofyllitt innerst, delvis med brunt mineral, iddingsitt?, i kjernen, og grønn amfibol ytterst. Andre sekundærmineraler er talk, karbonat og lysbiotitt. I pr. J.B 1 er det forholdsvis mye monoklin pyroksen tilbake, derimot ikke olivin. Omvandlingen av olivin er lignende som i 20/70, men med mer talk og mindre antofyllitt.

Prøvene 122 og 123 viste overraskende nok en typisk metamorf sammensetning. Mineralene er plagioklas, granat, sillimanitt, biotitt, kvarts og opake mineraler, i 122 dessuten staurolitt og titanitt. Det meste granat er i større porfyroblaster.

I 123 er det 3 forskjellige granater: foruten den vanlige lyse er det brun og grønn granat. Den brune er tildels innsluttet i den lyse. Den grønne, som er Cr mineralet uvarovitt, danner bare mindre korn. De opake mineraler fins meget rikelig, ca. 10 %, men er for størstedelen oksyder.

Det er tydeligvis innen massivt noe innblanding av pelittisk materiale. Stauro litt og sillimanitt er ikke stabile sammen i vanlig regionalmetamorfose. At de her opptrer sammen må skyldes at temperaturen har vært høy i forhold til trykket.

Om kismineraler, se under.

IV Mineralisering. Prøvetaking.

Stolpen.

Det ble ikke sett noen større kiskonsentrasjon her. En ^{vis}forholdsrisk magnetkisimpregnasjon (omkring 1 %) er imidlertid vanlig.

Polerslip av pr. DM 2 viste magnetkis i opptil 1 mm store korn, med mindre korn av pentlanditt og kobberkis innsluttet.

To soner, opptil 15 m brede, med sterkt rusten og omvandlet bergart, går sammenhengende fra foten av fjellet retning ØSØ til øverste rygg. En mindre rustsone ligger nær intrusivets sydgrense. Utenom disse soner er bergartene mindre rustne og omvandlet.

Det ble bort opp tilsammen 41 prøver, fordelt på 21 prøver i et øvre, 14 prøver i et undre profil, 3 ved den sydlige rustsone, for de 3 resterende prøver kjennes ikke lokalitetene. Prøvene ble tatt med 10 meters mellomrom. 7 prøver ble tatt i rustsoner. Rustsoner og prøvehull er tegnet inn på Mellors kart.

Dessuten ble det tatt 8 håndstykker over et 800 m langt profil ved intrusivets nordgrense, hvor bergarten er ganske frisk.

Analysene viste bare lave verdier for nikkel og kobber. Støvprøvene har mellom 25 og 190 ppm Ni, mellom 20 og 200 ppm Cu. Det er ingen forskjell mellom rustsoner og øvrig bergart. Frisk bergart fra nordgrensen har like mye Ni, noe mindre Cu. Bare fem av ^{disse}prøvene synes å ha pålitelige Cu-analyser. Gjennomsnittsverdier for Ni og Cu er disse:

		Ni	Cu	(ppm)
Totalt antall støvprøver	-	41	107	95
Derav i rustsoner	-	7	107	98
Håndstykker av frisk bergart	8 (5)	106	54	

Ramsgjeltind.

I enkelte av rustsonene synes kisimpregnasjonen å være noe sterkere enn i bergart utenom.

Tollådalsmassivet.

Perknittene har forholdsvis sterk kisimpregnasjon, omtrent som i de østlige intrusiver.

I hornblendegabbro er det sterkere impregnasjon i en av de mørkeste varieteter i N-skråningen av st. Vindhaugen. Slip av pr. 125 herifra viste 2-3 % magnetkis med forholdsvis lite av innesluttet kobberkis og pentlanditt. Oksyder opptrer i omtrent like store mengder som kis; det er magnetitt, ilmenitt og limonitt.

En noe sterkere impregnasjon ses også enkelte steder ved ned. Tollådal gård.

Litt nord for gården er det mellom to mindre dolomitt-marmorner over ca. 30 m skarndannelse med noe kisimpregnasjon. Slip av pr. 7/70 viste mer eller mindre omvandlet magnetkis. I en indre rand er det dannet markasitt (?), i en ytre svovelkis; tildels er det ikke magnetkis tilbake. I mindre mengder primær svovelkis og kobberkis.

I samme område er det en få meter mektig, rusten kvartsskifer med finkornig kisimpregnasjon som kan følges ca. 200 m. Noe lenger NØ er det blotning av lignende skifer, her som bånd i gneis.

Tellingen.

Kisimpregnasjonen på de øvre deler av Tellingen er noe mer varierende og tildels sterkere enn på Stolpen. Sterkere impregnasjon ses på rusten og omvandlet bergart, bortsett fra den aller sterkest utlutede. Nordvestligst i området er det et fåtall steder sterk kiskonsentrasjon; de er imidlertid av meget små dimensjoner. Det er her synlig kobberkis; foruten som impregnasjon kan det være små årer.

2 prøver av gabbro - NR 14 og 15 - viste spredte små korn av magnetkis, delvis med pentlanditt og kobberkis innesluttet. Det er mer av oksyder enn kis, i størst mengde ilmenitt.

2 prøver - 20/70 og NR 16 - har i slip 15-20 % kis som impregnasjon, mens en tredje prøve - JB 1 - har noe fattigere impregnasjon, men med ei ren kobberkisåre. Magnetkisen følger de mafiske mineraler og varierer fra bitte små korn til noen

mm store. I 20/70, som opprinnelig har vært meget rik på olivin, er en større del av kisen utskilt sammen med dette mineral. Rundt større kiskorn er det ofte bare ei tynn rand av olivins sekundærmineraller. En mindre framsteget segregasjon er særlig typisk i talk- og antofyllittaggregater, der det er tett av små kiskorn. I den grønne amfibol ytterst er det lite eller ikke kis.

Det er forholdsvis mye pentlanditt og kobberkis, som er innesluttet i magnetkis i korn opptil 1 mm, ofte ved kanten. Det er tilnærmet like mye av de to mineraller.

Både magnetkis og pentlanditt er tildels omvandlet. Omvandlingen skjer ut fra sprekker. Magnetkisis sekundærmineraller, som er anisotrope og prismatiske ble ikke identifisert. I pr. NR 16 er det hardere enn magnetkis, med VH ca. 380. Reflektiviteten i gult lyst ble målt til 34 - 38 %. I pr. JB 1 er sekundærmineralet litt bløtere enn magnetkis, men ligner ellers meget på det i NR 16. Pentlandittens sekundærmineral er sannsynligvis bravoitt - isotropt med hardhet omtrent som magnetkisen.

I disse sulfidrike prøver er det meget lite Feoksyder.

I den metamorfe bergart 122 er det forholdsvis lite magnetkis ($< 1\%$), meget lite kobberkis og ikke pentlanditt. Den er meget rik på Fe oksyder.

Det ble bort opp tils. 47 støvprøver; fra nordlige og østlige deler av ryggen, og i fordypningen. De fleste prøver ble tatt på sterkt omvandlet bergart. Bare lokalitetene til de nordligste prøver er foreløpig kjent.

Analysene viste litt høyere verdier enn på Stolpen, 40 - 400 ppm Ni og 70 - 500 ppm Cu. Ni/Cu forholdet er noe lavere. S-innholdet varierte fra 0,08 til 1,72 %.

I tillegg til disse prøver ble 2 håndstykker av den rikeste malm - pr. JB 1 og 20/70 - analysert. I tabellen nedenfor blir de sammenlignet med gjennomsnittsverdier av støvprøvene.

	ppm Ni	ppm Cu	% S	Ni:Cu	% Ni i FeS
47 støvprøver	150	196	0,35	0,76	ca. 3,0
JB 1	5000	4500	7,3	1,1	ca. 2,7
20/70	8000	5200	11,66	1,5	ca. 2,7

Det er altså en større konsentrasjon av nikkel enn kobber i de rike prøvene.

V Geofysiske anomalier.

I likhet med feltet Skjerstad - Beiardal er det tildels dårlig overensstemmelse mellom geofysikk og geologi.

Tollådalsmassivet er et magnetisk anomaliområde. Positive anomalier veksler imidlertid med tildels sterkere negative anomalier. Bare noen av de positive anomalier kunne forklares: ved perknitter og den mørke magnetittrike gabbro på Vindhaugen. I den nordligste del av massivet faller en maksimalverdi sammen med peridotitt. Anomaliene her går imidlertid på tvers av bergartsgrensene.

På Stolpen er det også veksling mellom positive og negative anomalier. Den største positive anomali ligger litt syd for massivet, og i gneis som faller inn under perknitten. Den største negative anomali ligger ved rustsonene. Det er ingen overensstemmelse med bakkemålingene som ble gjort her. I et øvre profil faller de største positive anomalier omtrent sammen med de største negative fra helikoptermålingene. Og i et nedre profil er det - i forhold til intrusivets bakgrunnsverdi - ikke anomalier i det hele tatt.

Perknitten på st. Tuva gir positive anomalier. I vestkanten av gabbroen i Bullothaugen er der også en mindre positiv anomali. To av perknittene, på Ramsgjeltind og l. Stolpen, gir bare negative anomalier. Steile fjellsider er ikke nok til å forklare dette !

Tellingen er ikke blitt dekket av målingene.

Den største elektromagnetiske anomali er ved den kisimpregnerte kvartsskifer nord for ned. Tollådal. Større anomalier i eller ved peridotitten nord for dalen ble ikke forklart. Heller ikke mindre anomalier: syd for Stolpevann, og på Vindhaugen.

VI Konklusjon.

Området synes ikke å ha mineralisering av betydning.

Prøvetakingen på Stolpen og Tellingen viste bare lave Ni - og Cu gehalter. På Stolpen er der overhodet ingen kiskonsentrasjon i rustsonene. På Tellingen synes rustdannelsen iallfall delvis å skyldes mindre kiskonsentrasjoner. Foruten at det her fins enkelte sterke, men kvantitativt meget små konsentrasjoner.

Sannsynligheten for å finne kis av betydning ved avdekning av fordypningen må anses for å være små.

Det tilstøtende område i syd burde ha vært undersøkt. Her er kjent basiske intrusiver, delvis med mineralisering (ved Steinåno i øvre Beiardal). Mange av intrusivene er lett å ta ut fra flybilder.

Blindern, 19. mai 1972.

Sigbjørn Kollung

Sigbjørn Kollung.

Hatteland Bankpost

Basiske og ultrabasiske bergarter
omkring Tollådal i Beiarn.

Geologiske undersøkelser 27/7 - 5/8 - 1971.

S. Kollung

Innhold.

I	Arbeider	s. 2
II	Geologi	s. 3
III	De enkelte intrusiver	s. 3
IV	Mineralisering. Prøvetaking	s. 7
V	Geofysiske anomalier	s. 10
VI	Konklusjoner	s. 10

I Arbeider.

Området er sydligste del av et større felt jeg kartla i 1970. Etter å ha fulgt opp Ni anomalier i bekkesedimenter ble det dengang observert utstrakte rustfelt i gabbro på fjellet Tellingen sydligst i området, og noe kisimpregnasjon både her og i ultrabasisk bergart på Stolpen i øvre Tollådal.

Seinere på året ble det foretatt magnetiske og elektromagnetiske helikoptermålinger av Terratest.

De framkomne anomalier ble fulgt opp, og kartet fra 1970 forbedret. Bl.a. ble det funnet flere basiske intrusiver - de fleste ligger på ei linje fra øvre Tollådal retn. NØ til Ramsgjeltind.

Mens undersøkelsene pågikk ble det på Stolpen, hvor det også viste seg å være flere rustsoner, ved boreriger tatt støvprøver av frisk bergart - fra den øvre del av fjellet. Prøvetakingen fortsatte siden på Tellingen. Prøvene er analysert på Cu, Ni og Fe ved Sentralinstitutt for Industriell Forskning, Blindern; prøvene fra Tellingen på S i Sulitjelma.

Min assistent, Dave Mellor, laget et detaljkart fra Stolpen.

Her ble det siden gjort magnetiske bakkemålinger av T. Solheim og O. Valla.

Noen bergartsprøver er blitt undersøkt mikroskopisk - 10 tynnslip og 9 polerslip.

II Geologi.

De basiske intrusiver ligger i glimmerrik gneis med overgang til glimmerskifer. Hovedstrøket er N-S til NØ-SV, med vestlig fall, som for det meste er mellom 30 og 60°. Ved intrusivene, som danner ovale legemer, stryker imidlertid alltid gneisen parallelt grensen. Sydvestligst, mellom Tellingengabbroen og det nordenforliggende Tollådalsmassiv er strøket over et større område omkring Ø-V, med nordlig fall.

Helt nordøstligst i området veksler gneis og granitt.

Intrusivene varierer i sammensetning. De fleste består av perknitt og mørk hornblende-gabbro; sydligst og nordligst er der andre gabbroer. De ulike typer fordeler seg regionalt slik:

- 1) Østlige intrusiver: perknitt med hornblendegabbro
- 2) Sentrale intrusiver: hornblendegabbro med perknitt
- 3) Nordlige intrusiver: porfyrisk gabbro
- 4) Sydvestlig intrusiv(Tellingen): olivingabbro.

I det største intrusiv, Tollådalsmassivet, er der flere peridotitter. Her er også mange større og mindre innslutninger med sedimentære bergarter.

Ved Tellingen er gneisen tildels kontaktmetamorfosert nær grensen.

P.g.a. sin motstandsdyktighet står intrusivene opp i landskapet. Flere av dem danner fjell med meget steile sider. Tellingen og Ramsgjeltind er områdets høyeste fjell, 1248, henholdsvis 1237 m.o.h.

III De enkelte intrusiver.

A Østlige intrusiver: perknitt med hornblendegabbro.

Intrusivene ligger mellom Stolpen i syd og Ramsgjeltind-Bjellhaugen i nord. De varierer i størrelse fra vel $\frac{1}{2}$ km² på Stolpen til meget små legemer.

Perknitten er en massiv, ganske grov bergart med porfyrisk tekstur. De fleste og største porfyrikorn er av grønnsvart hornblende, opp til 1 cm. Grunnmassen er noe lysere grønn, pyroksenrik. Bergarten har lite eller ikke feltspat. De østligste intrusiver, på l.Stolpen og Bjellhaugen, er noe lysere enn de øvrige. Det er således en viss differensiering Ø-V.

De mørke perknitter har forholdsvis jevn megnetkisimpregnasjon. I de lysere er der mindre impregnasjon.

I flere av de større intrusiver er der en undre, østlig rand av mer finkornig hornblendegabbro av samme type som i de sentrale intrusiver. Det gjelder både Stolpen, st. Tuva og Ramsgjeltind. Denne bergarten opptrer tildels også i de indre deler av intrusivene, eller den danner små legemer.

Grensen til perknitt er overgangsmessig. På st. Tuva er hornblendegabbroen tildels granatførende.

En større del av bergartene er mer eller mindre rustne; tildels er de sterkt smuldrende.

I flere av intrusivene er der mer utpregede rustsoner, hvor bergarten er sterkt utlutet. Dette er tilfelle på Stolpen, hvor der er opptil 15 m brede rustsoner. Også på Ramsgjeltind er der tildels brede rustsoner.

På Stolpen er det flere smale aplittiske ganger.

Mikroskopisk undersøkelse av perknitter: pr. DM 1 av grønnsvart bergart fra Stolpen, og pr. 132 av grønn bergart fra Bjellhaugen.

Bergarten fra Stolpen har noe mer hornblende enn monoklin pyroksen, dessuten mye rombisk pyroksen og olivin - ca. 10 % av hvert. Størstedelen av hornblenden er porfyrkorn. Biotitt fins i små mengder; av opake mineraler er der vel 1 %, mest magnetkis.

Bergarten fra Bjellhaugen har mer monoklin pyroksen enn hornblende, som for en større del er skundar. Den har spredte korn av et brunt mineral, sannsynligvis iddingsitt, som er dannet fra olivin. Lite av opake mineraler.

B. Sentrale intrusiver: hornblendegabbro med perknitt.

Til disse intrusiver hører et større, Tollådalsmassivet, ca. 4 x 2½ km, og et mindre like østfor - i Bullot-
haugen.

Tollådalsmassivet er heterogent. Hovedbergarten er en mørk, middelskornig hornblendegabbro, som foruten hovedmineralene hornblende og plagioklas har en del biotitt. Forholdet mellom hornblende og plagioklas varierer mye, men som oftest er det mest hornblende. De mørkeste varieteter har overgang til ultrabasitt.

Gabbroen er for det meste helt massiv, men nær grensen i nord og vest tildels sterkere foliert. Den er her meget heterogen, med grove pegmatittiske facies.

To prøver ble undersøkt mikroskopisk: pr. 11/70 av feltspatrik gabbro S for ned. Tollådal, og pr. 125 av feltspatfattig gabbro fra Vindhaugen. Ingen av dem fører pyroksen. I 11/70 er det noe kvarts. Plagioklasen er forholdsvis sur; i 11/70 med An 33. I 125 er det ca. 5 % opakt, derav en større del kis (se under).

Et par større, langstrakte perknitter er innesluttet i gabbroen. De er av samme type som i de østlige intrusiver, og som der med overgangsmessig grense til gabbro.

Der er flere peridotittlegemer, derav et større nordøstligst i massivet. Det har enkelte små partier med asbest.

Ellers er det mange større og mindre inneslutninger av skifrige bergarter, mest av glimmergneis og marmor. De varierer fra små, isolerte legemer (marmor) til lange drag. En gneis syd for ned. Tollådal er sterkt gjennomtrenget av granitt - av samme type som den meget utbredte lenger nord i Beiarn. Det kan her synes som basisk bergart er yngre enn granitten.

De største marmorer er dolomitt, som er forholdsvis rene. Flere av dem ligger nord for ned. Tollådal. I samme område er det ved kalkspatmarmor en grønn kalksilikatgneis, sannsynligvis med diopsid, og et par urene kvartsskifre med kisimpregnasjon.

De øvrige skifrige inneslutninger er amfibolitt i NØ, og finkornig, båndet gneis på Vindhaugen.

Intrusivet på Bullothaugen er forholdsvis homogent, med samme hornblendegabbro som i Tollådalsmassivet.

C. Nordlige intrusiver: porfyrisk gabbro.

På øvre Knabben og Rundtuva er der to mindre intrusiver med porfyrisk gabbro. Den har mørkegrå, biotittrik, utpreget finkornig grunnmasse med tettsittende, svarte, euhedrale til avrundede porfyrkorn opptil noen mm store. Det er også lyse porfyrkorn, som ofte er sterkt forvitret.

Slip av pr. 136 fra øvre Knabben viste porfyrkorn av monoklin pyroksen, ofte med sekundær hornblende og biotitt i en ytre rand; tildels er pyroksen fullstendig omvandlet. Basisk plagioklas med An ca. 55 utgjør ca. halvparten av bergarten.

D. Sydvestlig intrusiv : olivingabbro.

Intrusivet på Tellingen er ca. $2 \frac{1}{2} \times 1$ km stort, med lengderetning Ø-V. Hovedbergarten er en middelskornig gabbro med brunfiolett feltspat, mørkegrønn pyroksen og gulgrønn olivin. På de høyere, østlige deler av fjellet, som er ringformet omkring en større fordypning (botn) med åpning mot NV, er en større del av gabbroen mer eller mindre rusten og utlutet. De fleste soner med sterkest omvandlet bergart går radiært over ryggen, noen av dem fortsetter nedover bratthenget i nord. I fordypningen er mye av berggrunnen dekket av grus, men etter blotningene å dømme er det her større felt med sterkt omvandlet bergart.

Sammen med den grovere gabbro er det finkornige varieteter - disse uten synlig olivin. Det er også enkelte finkornige ganger.

Bergartene fører noe magnetkis, overveiende som fin impregnasjon.

5 bergartsprøver ble undersøkt i tynnslip: pr. 19/70 av frisk olivingabbro, pr. 20/70 og JB 1 av omvandlet gabbro med rik kisimpregnasjon, pr. 122 av omvandlet bergart med fattig impregnasjon, pr. 123 av finkornig bergart.

Den friske olivingabbro har ca. 60 % basisk plagioklas med An 63, ca. 30 % pyroksen, ca. 10 % olivin og ca. 1 % opake mineraler. Av pyroksen er det mer rombisk enn monoklin. Den rombiske er ofte omvandlet til brun amfibol ytterst. Olivin har delvis tynn rand av sekundærmineraler: antofyllitt innerst, brun eller grønn amfibol ytterst.

Prøvene med kisimpregnert gabbro viste at bare de mafiske mineraler er omvandlet; plagioklasen derimot er helt frisk. I pr. 20/70 er det rester av monoklin pyroksen og olivin. Pyroksen er ellers omvandlet til amfibol. Olivin er omvandlet til antofyllitt innerst, delvis med brunt mineral, iddingsitt?, i kjernen, og grønn amfibol ytterst. Andre sekundærmineraler er talk, karbonat og lysbiotitt. I pr. J.B 1 er det forholdsvis mye monoklin pyroksen tilbake, derimot ikke olivin. Omvandlingen av olivin er lignende som i 20/70, men med mer talk og mindre antofyllitt.

Prøvene 122 og 123 viste overraskende nok en typisk metamorf sammensetning. Mineralene er plagioklas, granat, sillimanitt, biotitt, kvarts og opake mineraler, i 122 dessuten staurolitt og titanitt. Det meste granat er i større porfyroblaster.

I 123 er det 3 forskjellige granater: foruten den vanlige lyse er det brun og grønn granat. Den brune er tildels innsluttet i den lyse. Den grønne, som er Cr mineralet uvarovitt, danner bare mindre korn. De opake mineraler fins meget rikelig, ca. 10 %, men er for størstedelen oksyder.

Det er tydeligvis innen massivet noe innblanding av pelittisk materiale. Staurolitt og sillimanitt er ikke stabile sammen i vanlig regionalmetamorfose. At de her opptrer sammen må skyldes at temperaturen har vært høy i forhold til trykket.

Om kismineraler, se under.

IV Mineralisering. Prøvetaking.

Stolpen.

Det ble ikke sett noen større kiskonsentrasjon her. En forholds^{vis}rik magnetkisimpregnasjon (omkring 1 %) er imidlertid vanlig.

Polerslip av pr. DM 2 viste magnetkis i opptil 1 mm store korn, med mindre korn av pentlanditt og kobberkis innsluttet.

To soner, opptil 15 m brede, med sterkt rusten og omvandlet bergart, går sammenhengende fra foten av fjellet retning ØSØ til øverste rygg. En mindre rustsone ligger nær intrusivets sydgrense. Utenom disse soner er bergartene mindre rustne og omvandlet.

Det ble bort opp tilsammen 41 prøver, fordelt på 21 prøver i et øvre, 14 prøver i et undre profil, 3 ved den sydlige rustsone, for de 3 resterende prøver kjennes ikke lokalitetene. Prøvene ble tatt med 10 meters mellomrom. 7 prøver ble tatt i rustsoner. Rustsoner og prøvehull er tegnet inn på Mellors kart.

Dessuten ble det tatt 8 håndstykker over et 800 m langt profil ved intrusivets nordgrense, hvor bergarten er ganske frisk.

Analysene viste bare lave verdier for nikkel og kobber. Støvprøvene har mellom 25 og 190 ppm Ni, mellom 20 og 200 ppm Cu. Det er ingen forskjell mellom rustsoner og øvrig bergart. Frisk bergart fra nordgrensen har like mye Ni, noe mindre Cu. Bare fem av ^{disse}prøvene synes å ha pålitelige Cu-analyser. Gjennomsnittsverdier for Ni og Cu er disse:

Totalt antall støvprøver -	41	107	95
Derav i rustsoner -	7	107	98
Håndstykker av frisk bergart	8 (5)	106	54

Ramsgjeltind.

I enkelte av rustsonene synes kisimpregnasjonen å være noe sterkere enn i bergart utenom.

Tollådalsmassivet.

Perknittene har forholdsvis sterk kisimpregnasjon, omtrent som i de østlige intrusiver.

I hornblendegabbro er det sterkere impregnasjon i en av de mørkeste varieteter i N-skråningen av st. Vindhaugen. Slip av pr. 125 herifra viste 2-3 % magnetkis med forholdsvis lite av innesluttet kobberkis og pentlanditt. Oksyder opptrer i omtrent like store mengder som kis; det er magnetitt, ilmenitt og limonitt.

En noe sterkere impregnasjon ses også enkelte steder ved ned. Tollådal gård.

Litt nord for gården er det mellom to mindre dolomitt-marmorert over ca. 30 m skarndannelse med noe kisimpregnasjon. Slip av pr. 7/70 viste mer eller mindre omvandlet magnetkis. I en indre rand er det dannet markasitt (?), i en ytre svovelkis; tildels er det ikke magnetkis tilbake. I mindre mengder primær svovelkis og kobberkis.

I samme område er det en få meter mektig, rusten kvartsskifer med finkornig kisimpregnasjon som kan følges ca. 200 m. Noe lenger NØ er det blotning av lignende skifer, her som bånd i gneis.

Tellingen.

Kisimpregnasjonen på de øvre deler av Tellingen er noe mer varierende og tildels sterkere enn på Stolpen. Sterkere impregnasjon ses på rusten og omvandlet bergart, bortsett fra den aller sterkest utlutede. Nordvestligst i området er det et fåtall steder sterk kiskonsentrasjon; de er imidlertid av meget små dimensjoner. Det er her synlig kobberkis; foruten som impregnasjon kan det være små årer.

2 prøver av gabbro - NR 14 og 15 - viste spredte små korn av magnetkis, delvis med pentlanditt og kobberkis innesluttet. Det er mer av oksyder enn kis, i størst mengde ilmenitt.

2 prøver - 20/70 og NR 16 - har i slip 15-20 % kis-som impregnasjon, mens en tredje prøve - JB 1 - har noe fattigere impregnasjon, men med ei ren kobberkisåre. Magnetkisen følger de mafiske mineraler og varierer fra bitte små korn til noen

mm store. I 20/70, som opprinnelig har vært meget rik på olivin, er en større del av kisen utskilt sammen med dette mineral. Rundt større kiskorn er det ofte bare ei tynn rand av olivins sekundærmineraller. En mindre framsteget segregasjon er særlig typisk i talk- og antofyllittaggregater, der det er tett av små kiskorn. I den grønne amfibol ytterst er det lite eller ikke kis.

Det er forholdsvis mye pentlanditt og kobberkis, som er innesluttet i magnetkis i korn opptil 1 mm, ofte ved kanten. Det er tilnærmet like mye av de to mineraller.

Både magnetkis og pentlanditt er tildels omvandlet. Omvandlingen skjer ut fra sprekker. Magnetkisis sekundærmineraller, som er anisotrope og prismatiske ble ikke identifisert. I pr. NR 16 er det hardere enn magnetkis, med VH ca. 380. Reflektiviteten i gult lyst ble målt til 34 - 38 %. I pr. JB 1 er sekundærmineralet litt bløtere enn magnetkis, men ligner ellers meget på det i NR 16. Pentlandittens sekundærmineral er sannsynligvis bravoitt - isotropt med hardhet omtrent som magnetkisen.

I disse sulfidrike prøver er det meget lite Feoksyder.

I den metamorfe bergart 122 er det forholdsvis lite magnetkis ($< 1\%$), meget lite kobberkis og ikke pentlanditt. Den er meget rik på Fe oksyder.

Det ble bort opp tils. 47 støvprøver; fra nordlige og østlige deler av ryggen, og i fordypningen. De fleste prøver ble tatt på sterkt omvandlet bergart. Bare lokalitetene til de nordligste prøver er foreløpig kjent.

Analysene viste litt høyere verdier enn på Stolpen, 40 - 400 ppm Ni og 70 - 500 ppm Cu. Ni/Cu forholdet er noe lavere. S-innholdet varierte fra 0,08 til 1,72 %.

I tillegg til disse prøver ble 2 håndstykker av den rikeste malm - pr. JB 1 og 20/70 - analysert. I tabellen nedenfor blir de sammenlignet med gjennomsnittsverdier av støvprøvene.

	ppm Ni	ppm Cu	% S	Ni:Cu	% Ni i FeS
47 støvprøver	150	196	0,35	0,76	ca. 3,0
JB 1	5000	4500	7,3	1,1	ca. 2,7
20/70	8000	5200	11,66	1,5	ca. 2,7

Det er altså en større konsentrasjon av nikkel enn kobber i de rike prøvene.

V Geofysiske anomalier.

I likhet med feltet Skjerstad - Beiardal er det tildels dårlig overensstemmelse mellom geofysikk og geologi.

Tollådalsmassivet er et magnetisk/anomaliområde. Positive anomalier veksler imidlertid med tildels sterkere negative anomalier. Bare noen av de positive anomalier kunne forklares: ved perknitter og den mørke magnetittrike gabbro på Vindhauget. I den nordligste del av massivet faller en maksimalverdi sammen med peridotitt. Anomaliene her går imidlertid på tvers av bergartsgrensene.

På Stolpen er det også veksling mellom positive og negative anomalier. Den største positive anomali ligger litt syd for massivet, og i gneis som faller inn under perknitten. Den største negative anomali ligger ved rustsonene. Det er ingen overensstemmelse med bakkemålingene som ble gjort her. I et øvre profil faller de største positive anomalier omtrent sammen med de største negative fra helikoptermålingene. Og i et nedre profil er det - i forhold til intrusivets bakgrunnsverdi - ikke anomalier i det hele tatt.

Perknitten på st. Tuva gir positive anomalier. I vestkanten av gabbroen i Bullothaugen er der også en mindre positiv anomali. To av perknittene, på Ramsgjeltind og l. Stolpen, gir bare negative anomalier. Steile fjellsider er ikke nok til å forklare dette !

Tellingen er ikke blitt dekket av målingene.

Den største elektromagnetiske anomali er ved den kiskimpregnerte kvartsskifer nord for ned. Tollådal. Større anomalier i eller ved peridotitten nord for dalen ble ikke forklart. Heller ikke mindre anomalier: syd for Stolpevann, og på Vindhauget.

VI Konklusjon.

Området synes ikke å ha mineralisering av betydning.

Prøvetakingen på Stolpen og Tellingen viste bare lave Ni - og Cu gealter. På Stolpen er der overhodet ingen kiskonsentrasjon i rustsonene. På Tellingen synes rustdannelsen iallfall delvis å skyldes mindre kiskonsentrasjoner. Foruten at det her fins enkelte sterke, men kvantitativt meget små konsentrasjoner.

Sannsynligheten for å finne kis av betydning ved avdekning av fordypningen må anses for å være små.

Det tilstøtende område i syd burde ha vært undersøkt. Her er kjent basiske intrusiver, delvis med mineralisering (ved Steinåno i øvre Beiardal). Mange av intrusivene er lett å ta ut fra flybilder.

Blindern, 19. mai 1972.

Sigbjørn Kollung

Sigbjørn Kollung.

Basiske og ultrabasiske bergarter
omkring Tollådal i Beiarn.

Geologiske undersøkelser 27/7 - 5/8 - 1971.

S. Kollung

052.016

Innhold.

I	Arbeider	
II	Geologi	s. 2
III	De enkelte intrusiver	s. 3
IV	Mineralisering. Prøvetaking	s. 3
V	Geofysiske anomalier	s. 7
VI	Konklusjon	s. 10
		s. 10

I Arbeider.

Området er sydligste del av et større felt jeg kartla i 1970. Etter å ha fulgt opp Ni anomalier i bekkesedimenter ble det dengang observert utstrakte rustfelt i gabbro på fjellet Tellingen sydligst i området, og noe kisimpregnasjon både her og i ultrabasisk bergart på Stolpen i øvre Tollådal.

Seinere på året ble det foretatt magnetiske og elektromagnetiske helikoptermålinger av Terratest.

De framkomne anomalier ble fulgt opp, og kartet fra 1970 forbedret. Bl.a. ble det funnet flere basiske intrusiver - de fleste ligger på ei linje fra øvre Tollådal retn. NØ til Ramsgjeltind.

Mens undersøkelsene pågikk ble det på Stolpen, hvor det også viste seg å være flere rustsoner, ved boringer tatt støvprøver av frisk bergart - fra den øvre del av fjellet. Prøvetakingen fortsatte siden på Tellingen. Prøvene er analysert på Cu, Ni og Fe ved Sentralinstitutt for Industriell Forskning, Blindern; prøvene fra Tellingen på S i Sulitjelma. Min assistent, Dave Mellor, laget et detaljkart fra Stolpen.

Her ble det siden gjort magnetiske bakkemålinger av T. Solheim og O. Valla.

Noen bergartsprøver er blitt undersøkt mikroskopisk - 10 tynnslip og 9 polerslip.

II Geologi.

De basiske intrusiver ligger i glimmerrik gneis med overgang til glimmerskifer. Hovedstrøket er N-S til NØ-SV, med vestlig fall, som for det meste er mellom 30 og 60°. Ved intrusivene, som danner ovale legemer, stryker imidlertid alltid gneisen parallelt grensen. Sydvestligst, mellom Tellingengabbroen og det nordenforliggende Tollådalsmassiv er strøket over et større område omkring Ø-V, med nordlig fall.

Helt nordøstligst i området veksler gneis og granitt.

Intrusivene varierer i sammensetning. De fleste består av perknitt og mørk hornblende-gabbro; sydligst og nordligst er der andre gabbroer. De ulike typer fordeler seg regionalt slik:

- 1) Østlige intrusiver: perknitt med hornblendegabbro
- 2) Sentrale intrusiver: hornblendegabbro med perknitt
- 3) Nordlige intrusiver: porfyrisk gabbro
- 4) Sydvestlig intrusiv(Tellingen): olivingabbro.

I det største intrusiv, Tollådalsmassivet, er der flere peridotitter. Her er også mange større og mindre innelutninger med sedimentære bergarter.

Ved Tellingen er gneisen tildels kontaktmetamorfosert nær grensen.

P.g.a. sin motstandsdyktighet står intrusivene opp i landskapet. Flere av dem danner fjell med meget steile sider. Tellingen og Ramsgjeltind er områdets høyeste fjell, 1248, henholdsvis 1237 m.o.h.

III De enkelte intrusiver.

A Østlige intrusiver: perknitt med hornblendegabbro.

Intrusivene ligger mellom Stolpen i syd og Ramsgjeltind-Bjellhaugen i nord. De varierer i størrelse fra vel $\frac{1}{2}$ km² på Stolpen til meget små legemer.

Perknitten er en massiv, ganske grov bergart med porfyrisk tekstur. De fleste og største porfyrkorn er av grønnsvart hornblende, opp til 1 cm. Grunnmassen er noe lysere grønn, pyroksenrik. Bergarten har lite eller ikke feltspat. De østligste intrusiver, på l.Stolpen og Bjellhaugen, er noe lysere enn de øvrige. Det er således en viss differensiering Ø-V.

De mørke perknitter har forholdsvis jevn megnetkisimpregnasjon. I de lysere er der mindre impregnasjon.

I flere av de større intrusiver er der en undre, østlig rand av mer finkornig hornblendegabbro av samme type som i de sentrale intrusiver. Det gjelder både Stolpen, st. Tuva og Ramsgjeltind. Denne bergarten opptrer tildels også i de indre deler av intrusivene, eller den danner små legemer.

Grensen til perknitt er overgangsmessig. På st. Tuva er hornblendegabbroen tildels granatførende.

En større del av bergartene er mer eller mindre rustne; tildels er de sterkt smuldrende.

I flere av intrusivene er der mer utpregede rustsoner, hvor bergarten er sterkt utlutet. Dette er tilfelle på Stolpen, hvor der er opptil 15 m brede rustsoner. Også på Ramsgjeltind er der tildels breder rustsoner.

På Stolpen er det flere smale aplittiske ganger.

Mikroskopisk undersøkelse av perknitter: pr. DM 1 av grønnsvart bergart fra Stolpen, og pr. 132 av grønn bergart fra Bjellhaugen.

Bergarten fra Stolpen har noe mer hornblende enn monoklin pyroksen, dessuten mye rombisk pyroksen og olivin - ca. 10 % av hvert. Størstedelen av hornblendene er porfyrkorn. Biotitt fins i små mengder; av opake mineraler er der vel 1 %, mest magnetkis.

Bergarten fra Bjellhaugen har mer monoklin pyroksen enn hornblende, som for en større del er sekundær. Den har spredte korn av et brunt mineral, sannsynligvis iddingsitt, som er dannet fra olivin. Lite av opake mineraler.

B. Sentrale intrusiver: hornblendegabbro med perknitt.

Til disse intrusiver hører et større, Tollådalsmassivet, ca. 4 x 2½ km, og et mindre like østfor - i Bullot-haugen.

Tollådalsmassivet er heterogent. Hovedbergarten er en mørk, middelskornig hornblendegabbro, som foruten hovedmineralene hornblende og plagioklas har en del biotitt. Forholdet mellom hornblende og plagioklas varierer mye, men som oftest er det mest hornblende. De mørkeste varieteter har overgang til ultrabasitt.

Gabbroen er for det meste helt massiv, men nær grensen i nord og vest tildels sterkere foliert. Den er her meget heterogen, med grove pegmatittiske facies.

To prøver ble undersøkt mikroskopisk: pr. 11/70 av feltspatrik gabbro S for ned. Tollådal, og pr. 125 av feltspatfattig gabbro fra Vindhaugen. Ingen av dem fører pyroksen. I 11/70 er det noe kvarts. Plagioklasen er forholdsvis sur; i 11/70 med An 33. I 125 er det ca. 5 % opakt, derav en større del kis (se under).

Et par større, langstrakte perknitter er innesluttet i gabbroen. De er av samme type som i de østlige intrusiver, og som der med overgangsmessig grense til gabbro.

Der er flere peridotittlegemer, derav et større nordøstligst i massivet. Det har enkelte små partier med asbest.

Ellers er det mange større og mindre inneslutninger av skifrige bergarter, mest av glimmergneis og marmor. De varierer fra små, isolerte legemer (marmor) til lange drag. En gneis syd for ned. Tollådal er sterkt gjennomtrengt av granitt - av samme type som den meget utbredte lenger nord i Beiarn. Det kan her synes som basisk bergart er yngre enn granitten.

De største marmorer er dolomitt, som er forholdsvis rene. Flere av dem ligger nord for ned. Tollådal. I samme område er det ved kalkspatmarmor en grønn kalksilikatgneis, sannsynligvis med diopsid, og et par urene kvartsskifre med kisimpregnasjon.

De øvrige skifrige inneslutninger er amfibolitt i NØ, og finkornig, båndet gneis på Vindhaugen.

Intrusivet på Bullothaugen er forholdsvis homogent, med samme hornblendegabbro som i Tollådalsmassivet.

C. Nordlige intrusiver: porfyrisk gabbro.

På øvre Knabben og Rundtuva er der to mindre intrusiver med porfyrisk gabbro. Den har mørkegrå, biotittrik, utpreget finkornig grunnmasse med tettsittende, svarte, euhedrale til avrundede porfyrekorn opptil noen mm store. Det er også lyse porfyrekorn, som ofte er sterkt forvitret.

Slip av pr. 136 fra øvre Knabben viste porfyrekorn av monoklin pyroksen, ofte med sekundær hornblende og biotitt i en ytre rand; tildels er pyroksen fullstendig omvandlet. Basisk plagioklas med An ca. 55 utgjør ca. halvparten av bergarten.

D. Sydvestlig intrusiv : olivingabbro.

Intrusivet på Tellingen er ca. $2 \frac{1}{2} \times 1$ km stort, med lengderetning Ø-V. Hovedbergarten er en middelskornig gabbro med brunfiolett feltspat, mørkegrønn pyroksen og gulgrønn olivin. På de høyere, østlige deler av fjellet, som er ringformet omkring en større fordypning (botn) med åpning mot NV, er en større del av gabbroen mer eller mindre rusten og utlutet. De fleste soner med sterkest omvandlet bergart går radiært over ryggen, noen av dem fortsetter nedover bratthenget i nord. I fordypningen er mye av berggrunnen dekket av grus, men etter blotningene å dømme er det her større felt med sterkt omvandlet bergart.

Sammen med den grovere gabbro er det finkornige varieteter - disse uten synlig olivin. Det er også enkelte finkornige ganger.

Bergartene fører noe magnetkis, overveiende som fin impregnasjon.

5 bergartsprøver ble undersøkt i tynnslip: pr. 19/70 av frisk olivingabbro, pr. 20/70 og JB 1 av omvandlet gabbro med rik kisimpregnasjon, pr. 122 av omvandlet bergart med fattig impregnasjon, pr. 123 av finkornig bergart.

Den friske olivingabbro har ca. 60 % basisk plagioklas med An 63, ca. 30 % pyroksen, ca. 10 % olivin og ca. 1 % opake mineraler. Av pyroksen er det mer rombisk enn monoklin. Den rombiske er ofte omvandlet til brun amfibol ytterst. Olivin har delvis tynn rand av sekundærmineraler: antofyllitt innerst, brun eller grønn amfibol ytterst.

Prøvene med kisimpregnert gabbro viste at bare de mafiske mineraler er omvandlet; plagioklasen derimot er helt frisk. I pr. 20/70 er det rester av monoklin pyroksen og olivin. Pyroksen er ellers omvandlet til amfibol. Olivin er omvandlet til antofyllitt innerst, delvis med brunt mineral, iddingsitt?, i kjernen, og grønn amfibol ytterst. Andre sekundærmineraler er talk, karbonat og lysbiotitt. I pr. J.B 1 er det forholdsvis mye monoklin pyroksen tilbake, derimot ikke olivin. Omvandlingen av olivin er lignende som i 20/70, men med mer talk og mindre antofyllitt.

Prøvene 122 og 123 viste overraskende nok en typisk metamorf sammensetning. Mineralene er plagioklas, granat, sillimanitt, biotitt, kvarts og opake mineraler, i 122 dessuten staurolitt og titanitt. Det meste granat er i større porfyroblaster.

I 123 er det 3 forskjellige granater: foruten den vanlige lyse er det brun og grønn granat. Den brune er tildels innsluttet i den lyse. Den grønne, som er Cr mineralet uvarovitt, danner bare mindre korn. De opake mineraler fins meget rikelig, ca. 10 %, men er for størstedelen oksyder.

Det er tydeligvis innen massivet noe innblanding av pelittisk materiale. Staurolitt og sillimanitt er ikke stabile sammen i vanlig regionalmetamorfose. At de her opptrer sammen må skyldes at temperaturen har vært høy i forhold til trykket.

Om kismineraler, se under.

IV Mineralisering. Prøvetaking.

Stolpen.

Det ble ikke sett noen større kiskonsentrasjon her. En ^{vis}forholdsrisk magnetkisimpregnasjon (omkring 1 %) er imidlertid vanlig.

Polerslip av pr. DM 2 viste magnetkis i opptil 1 mm store korn, med mindre korn av pentlanditt og kobberkis innsluttet.

To soner, opptil 15 m brede, med sterkt rusten og omvandlet bergart, går sammenhengende fra foten av fjellet retning ØSØ til øverste rygg. En mindre rustsone ligger nær intrusivets sydgrense. Utenom disse soner er bergartene mindre rustne og omvandlet.

Det ble bort opp tilsammen 41 prøver, fordelt på 21 prøver i et øvre, 14 prøver i et undre profil, 3 ved den sydlige rustsone, for de 3 resterende prøver kjennes ikke lokalitetene. Prøvene ble tatt med 10 meters mellomrom. 7 prøver ble tatt i rustsoner. Rustsoner og prøvehull er tegnet inn på Mellors kart.

Dessuten ble det tatt 8 håndstykker over et 800 m langt profil ved intrusivets nordgrense, hvor bergarten er ganske frisk.

Analysene viste bare lave verdier for nikkel og kobber. Støvprøvene har mellom 25 og 190 ppm Ni, mellom 20 og 200 ppm Cu. Det er ingen forskjell mellom rustsoner og øvrig bergart. Frisk bergart fra nordgrensen har like mye Ni, noe mindre Cu. Bare fem av ^{disse}prøvene synes å ha pålitelige Cu-analyser. Gjennomsnittsverdier for Ni og Cu er disse:

Totalt antall støvprøver -	41	107	95
Derav i rustsoner -	7	107	98
Håndstykker av frisk bergart	8 (5)	106	54

Ramsgjeltind.

I enkelte av rustsonene synes kisimpregnasjonen å være noe sterkere enn i bergart utenom.

Tollådalsmassivet.

Perknittene har forholdsvis sterk kisimpregnasjon, omtrent som i de østlige intrusiver.

I hornblendegabbro er det sterkere impregnasjon i en av de mørkeste varieteter i N-skråningen av st. Vindhaugen. Slip av pr. 125 herifra viste 2-3 % magnetkis med forholdsvis lite av innesluttet kobberkis og pentlanditt. Oksyder opptrer i omtrent like store mengder som kis; det er magnetitt, ilmenitt og limonitt.

En noe sterkere impregnasjon ses også enkelte steder ved ned. Tollådal gård.

Litt nord for gården er det mellom to mindre dolomitmarmoreringer over ca. 30 m skarndannelse med noe kisimpregnasjon. Slip av pr. 7/70 viste mer eller mindre omvandlet magnetkis. I en indre rand er det dannet markasitt (?), i en ytre svovelkis; tildels er det ikke magnetkis tilbake. I mindre mengder primær svovelkis og kobberkis.

I samme område er det en få meter mektig, rusten kvartsskifer med finkornig kisimpregnasjon som kan følges ca. 200 m. Noe lenger NØ er det blotning av lignende skifer, her som bånd i gneis.

Tellingen.

Kisimpregnasjonen på de øvre deler av Tellingen er noe mer varierende og tildels sterkere enn på Stolpen. Sterkere impregnasjon ses på rusten og omvandlet bergart, bortsett fra den aller sterkest utlutede. Nordvestligst i området er det et fåtall steder sterk kiskonsentrasjon; de er imidlertid av meget små dimensjoner. Det er her synlig kobberkis; foruten som impregnasjon kan det være små årer.

2 prøver av gabbro - NR 14 og 15 - viste spredte små korn av magnetkis, delvis med pentlanditt og kobberkis innesluttet. Det er mer av oksyder enn kis, i størst mengde ilmenitt.

2 prøver - 20/70 og NR 16 - har i slip 15-20 % kis som impregnasjon, mens en tredje prøve - JB 1 - har noe fattigere impregnasjon, men med ei ren kobberkisåre. Magnetkisen følger de mafiske mineraler og varierer fra bitte små korn til noen

mm store. I 20/70, som opprinnelig har vært meget rik på olivin, er en større del av kisen utskilt sammen med dette mineral. Rundt større kiskorn er det ofte bare ei tynn rand av olivinens sekundærminerale. En mindre framsteget segregasjon er særlig typisk i talk- og antofyllittaggregater, der det er tett av små kiskorn. I den grønne amfibol ytterst er det lite eller ikke kis.

Det er forholdsvis mye pentlanditt og kobberkis, som er innesluttet i magnetkis i korn opptil 1 mm, ofte ved kanten. Det er tilnærmet like mye av de to mineraler.

Både magnetkis og pentlanditt er tildels omvandlet. Omvandlingen skjer ut fra sprekker. Magnetkisens sekundærminerale, som er anisotrope og prismatiske ble ikke identifisert. I pr. NR 16 er det hardere enn magnetkis, med VH ca. 380. Reflektiviteten i gult lyst ble målt til 34 - 38 %. I pr. JB 1 er sekundærmineralet litt bløtere enn magnetkis, men ligner ellers meget på det i NR 16. Pentlandittens sekundærmineral er sannsynligvis bravoitt - isotropt med hardhet omtrent som magnetkisen.

I disse sulfidrike prøver er det meget lite Feoksyder.

I den metamorfe bergart 122 er det forholdsvis lite magnetkis ($< 1\%$), meget lite kobberkis og ikke pentlanditt. Den er meget rik på Fe oksyder.

Det ble bort opp tils. 47 støvprøver; fra nordlige og østlige deler av ryggen, og i fordypningen. De fleste prøver ble tatt på sterkt omvandlet bergart. Bare lokalitetene til de nordligste prøver er foreløpig kjent.

Analysene viste litt høyere verdier enn på Stolpen, 40 - 400 ppm Ni og 70 - 500 ppm Cu. Ni/Cu forholdet er noe lavere. S-innholdet varierte fra 0,08 til 1,72 %.

I tillegg til disse prøver ble 2 håndstykker av den rikeste malm - pr. JB 1 og 20/70 - analysert. I tabellen nedenfor blir de sammenlignet med gjennomsnittsverdier av støvprøvene.

	ppm Ni	ppm Cu	% S	Ni:Cu	% Ni i FeS
47 støvprøver	150	196	0,35	0,76	ca. 3,0
JB 1	5000	4500	7,3	1,1	ca. 2,7
20/70	8000	5200	11,66	1,5	ca. 2,7

Det er altså en større konsentrasjon av nikkel enn kobber i de rike prøvene.

V Geofysiske anomalier.

I likhet med feltet Skjerstad - Beiardal er det tildels dårlig overensstemmelse mellom geofysikk og geologi.

Tollådalsmassivet er et magnetisk anomaliområde. Positive anomalier veksler imidlertid med tildels sterkere negative anomalier. Bare noen av de positive anomalier kunne forklares: ved perknitter og den mørke magnetittrike gabbro på Vindhaugen. I den nordligste del av massivet faller en maksimalverdi sammen med peridotitt. Anomaliene her går imidlertid på tvers av bergartsgrensene.

På Stolpen er det også vekslings mellom positive og negative anomalier. Den største positive anomali ligger litt syd for massivet, og i gneis som faller inn under perknitten. Den største negative anomali ligger ved rustsonene. Det er ingen overensstemmelse med bakkemålingene som ble gjort her. I et øvre profil faller de største positive anomalier omtrent sammen med de største negative fra helikoptermålingene. Og i et nedre profil er det - i forhold til intrusivets bakgrunnsverdi - ikke anomalier i det hele tatt.

Perknitten på st. Tuva gir positive anomalier. I vestkanten av gabbroen i Bullothaugen er der også en mindre positiv anomali. To av perknittene, på Ramsgjeltind og l. Stolpen, gir bare negative anomalier. Steile fjellsider er ikke nok til å forklare dette !

Tellingen er ikke blitt dekket av målingene.

Den største elektromagnetiske anomali er ved den kiskimpregnerte kvartsskifer nord for ned. Tollådal. Større anomalier i eller ved peridotitten nord for dalen ble ikke forklart. Heller ikke mindre anomalier: syd for Stolpevann, og på Vindhaugen.

VI Konklusjon.

Området synes ikke å ha mineralisering av betydning.

Prøvetakingen på Stolpen og Tellingen viste bare lave Ni - og Cu gealter. På Stolpen er der overhodet ingen kiskonsentrasjon i rustsonene. På Tellingen synes rustdannelsen iallfall delvis å skyldes mindre kiskonsentrasjoner. Foruten at det her fins enkelte sterke, men kvantitativt meget små konsentrasjoner.

Sannsynligheten for å finne kis av betydning ved avdekning av fordypningen må anses for å være små.

Det tilstøtende område i syd burde ha vært undersøkt. Her er kjent basiske intrusiver, delvis med mineralisering (ved Steinåno i øvre Beiardal). Mange av intrusivene er lett å ta ut fra flybilder.

Blindern, 19. mai 1972.

Sigbjørn Kollung
Sigbjørn Kollung.

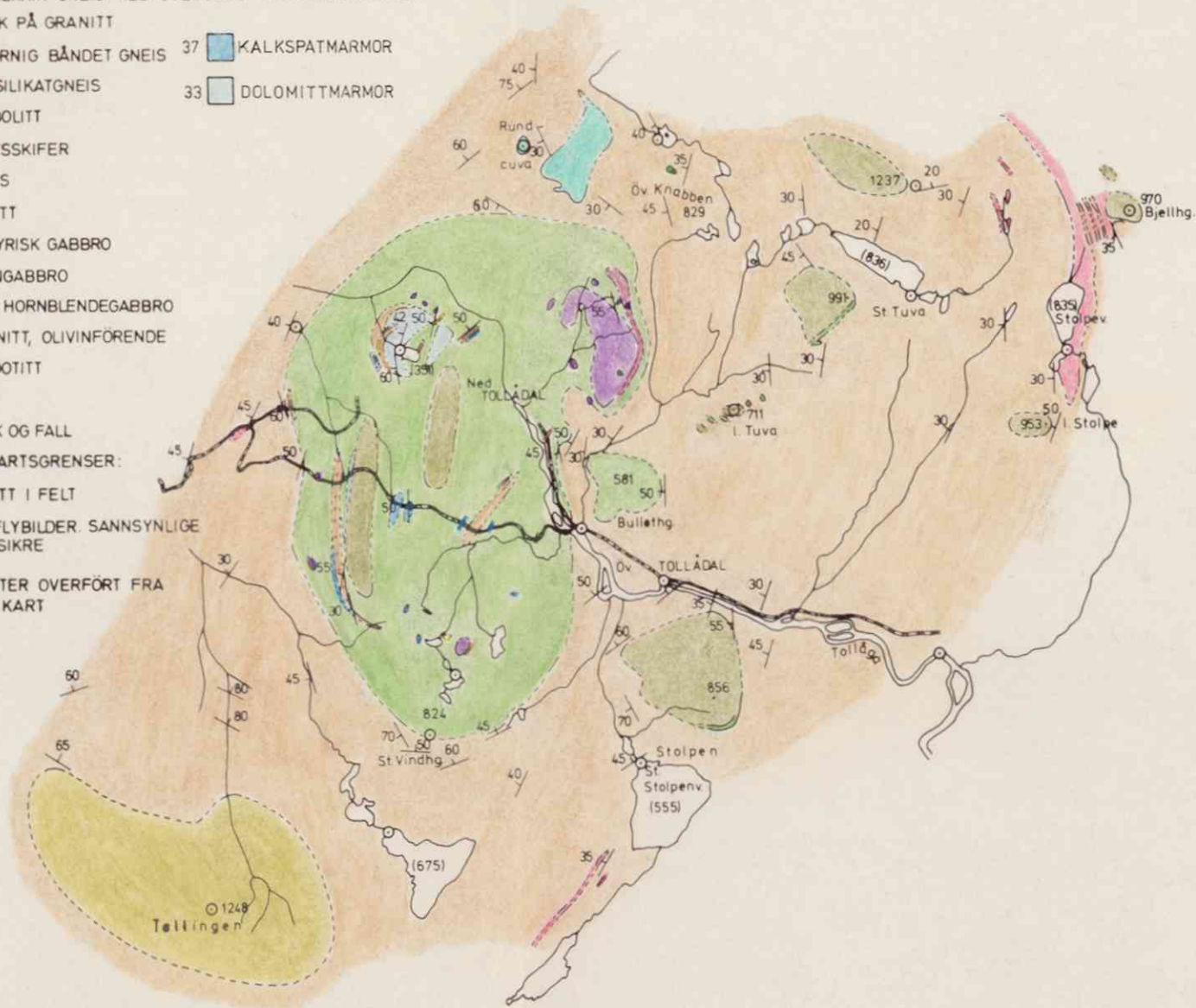
GEOLOGISK KART OMKRING TOLLÅDAL I BEIARN S. KOLLUNG 1971

- | | | | |
|-------|---|----|----------------|
| 56 | GLIMMERRIK GNEIS MED OVERGANG TIL GLIMMERSKIFER | 37 | KALKSPATMARMOR |
| 56/21 | DO. RIK PÅ GRANITT | 33 | DOLOMITTMARMOR |
| 52 | FINKORNIG BÅNDET GNEIS | | |
| 64 | KALKSILIKATGNEIS | | |
| 65 | AMFIBOLITT | | |
| 7 | KVARTSSKIFER | | |
| 2 | KVARTS | | |
| 21 | GRANITT | | |
| 41 | PORFYRISK GABBRO | | |
| 51 | OLIVINGABBRO | | |
| 45 | MÖRK HORNBLENDEGABBRO | | |
| 50 | PERKNITT, OLIVINFÖRENDE | | |
| 25 | PERIDOTITT | | |

- 30 STRÖK OG FALL
BERGARTSGRENSER:
/ IAKTATT I FELT
- - - FRA FLYBILDER, SANNSYNLIGE OG USIKRE
○ PUNKTER OVERFÖRT FRA A.M.S. KART



0 1 2 3km



GEOLOGISK KART OMKRING TOLLÅDAL I BEIARN S. KOLLUNG 1971

- | | | | |
|-------|---|----|-----------------|
| 56 | GLIMMERRIK GNEIS MED OVERGANG TIL GLIMMERSKIFER | 37 | KALKSPAT MARMOR |
| 56/21 | DO. RIK PÅ GRANITT | 33 | DOLOMITTMARMOR |
| 52 | FINKORNIG BÅNDET GNEIS | | |
| 64 | KALKSILIKATGNEIS | | |
| 65 | AMFIBOLITT | | |
| 7 | KVARTSSKIFER | | |
| 2 | KVARTS | | |
| 21 | GRANITT | | |
| 41 | PORFYRISK GABBRO | | |
| 51 | OLIVINGABBRO | | |
| 45 | MÖRK HORNBLENDEGABBRO | | |
| 50 | PERKNITT, OLIVINFÖRENDE | | |
| 25 | PERIDOTITT | | |

- 30 STRÖK OG FALL
BERGARTSGRENSER:
/ IAKTATT I FELT
- - - FRA FLYBILDER SANNSYNLIGE OG USIKRE
○ PUNKTER OVERFÖRT FRA AMS KART

