


NGU - rapport nr. 89.108

**Undersøkelse av VADASBAK'TI
SERPENTIN/BRUCITT-forekomst i
Lebesby kommune, Finnmark.**

Rapport nr. 89.108		ISSN:0800-3416		Åpen/ Førtrolig -til	
Tittel: Undersøkelse av Vadasbak'ti serpentin/brucitt-forekomst i Lebesby kommune, Finnmark.					
Forfatter: Jan Egil Wanvik			Oppdragsgiver: NGU/Finnmarksprogrammet		
Fylke: Finnmark			Kommune: Lebesby		
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Honningsvåg			Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 2135 I Adamsfjord		
Forekomstens navn og koordinater: Vadasbak'ti 499 7805			Sidetall: 25		Pris: Kr. 141,-
Feltarbeid utført: 1988		Rapportdato: april 1991		Prosjektnr.: 67.1886.35	Seksjonssjef: 
Sammendrag: En forekomst av skifrig serpentinit med 15 % brucitt i store partier er undersøkt. Serpentiniten er 4,5 km lang, 2 km bred og har en mektighet opptil et par hundre meter. Brucitten er utviklet i skyvefronten ved den progressive tektoniske bevegelse i forbindelse med innskyvningen av dekkene her. Brucittdannelsen medførte en kraftig volumøkning av serpentiniten. Vi har her sannsynligvis å gjøre med en tectonic low-Al alpine-type ultramafitt av ofiolittisk opprinnelse. Forekomsten er en potensiell fremtidig magnesiumressurs med et MgO-innhold på rundt 39 % som er lettløselig i syren. Innen forekomsten er det observert flere typer konglomerat som tidligere ikke er beskrevet. Massiv kromitt er dessuten påvist flere steder i området.					
Emneord		magnesium		serpentinit	
industrimineraler		fagrapport		krom	
brucitt		konglomerat			

INNHold

1. INNLEDNING	4
2. BELIGGENHET OG KARTGRUNNLAG	4
3. GEOLOGISK BAKGRUNNSMATERIALE	4
4. KARTLEGGING AV FOREKOMSTEN	7
4.1. Magnetiske målinger	7
4.2. Detaljkartlegging	8
4.2.1. Innleiringer av gneis og konglomerat i serpentiniten	8
4.2.2. Konglomeratvarianter	9
4.4. Serpentinitten selv	10
5. MINERALOGISKE UNDERSØKELSER	12
6. PRØVETAKING OG KJEMISKE ANALYSER	16
7. GEOLOGISK UTVIKLING	17
8. UTLUTINGSFORSØK	18
9. KONKLUSJON	19
REFERANSER	20
APPENDIX A	21
APPENDIX B	22
Bilag 01 Oppdatering av utsnitt av kartblad Adamsfjord; ved Store Måsevang, 1:50.000	
Bilag 02. Geologisk kart over serpentiniten ved skyvefronten på sørsiden sørøstsiden av Vadasbak'ti; 1:5.000	
Bilag 03 DTA-kjøringer av samleprøve nr.1 og 2.	
Bilag 04 XRD-opptak av samleprøve nr.1 og 2.	
Bilag 05 Kjemiske analyser av 16 prøver fra forekomsten.	

1. INNLEDNING

Sommeren 1987 fant Edmund Johansen fra Kunes en større serpentinitforekomst i forbindelse med et leteoppdrag for NGU etter talk i deler av Lebesby kommune. Ved en befaring av undertegnede samme år, ble det tatt noen prøver som viste at bergarten også inneholder en god del brucitt. En mere omfattende kartlegging og undersøkelse av forekomsten ble derfor utført sommeren 1988. Etter innledende rekogniseringer ved Edmund Johansen, ble de etterfølgende arbeider utført i fellesskap av Johansen og undertegnede. Johansen bør forøvrig (som ikke-geolog) berømmes for sin meget gode geologiske iakttagelsesevne, samt takkes for et utmerket faglig og personlig samarbeid i felt og ellers.

2. BELIGGENHET OG KARTGRUNNLAG

Forekomsten ligger innen kartbladet Adamsfjord (2135 I), og har koordinater 4984 78045. Den ligger ved (og delvis under) vannet Siei'dejav'ri ved anleggsvegen til Adamselv kraftverk, ca. 13km fra riksvegen (se fig.2.1 og bilag 01). Her utgjør den f.eks. bunnen og sydfronten av det karakteristiske fjellet Vadasbak'ti (Offerfjell)(se fig. 2.2). Det finnes ikke noe økonomisk kart i området, og flyfotofor størrelser over forekomsten i målestokk 1:2000 ble benyttet ved undersøkelsene. Etersom veien ligger på motsatt side av det langstrakte oppdemte vannet her, var det hensiktsmessig å benytte båt ved en del av feltarbeidet.

3. GEOLOGISK BAKGRUNNSMATERIALE

Kartblad Adamsfjord er utkommet som berggrunnskart, og endog kartbeskrivelse foreligger: NGU nr.381 Adamsfjord og Ul'lagai'sa (Føyn, Chapman & Roberts, 1983). På kartet er ikke serpentiniten skilt ut som egen enhet, eller nevnt i tegnforklaringen. Den viser seg å ligge innen et område som på kartet er beskrevet som et skifrig usortert metakonglomerat (Gozavarreleddet i Midtre Laksefjord-dekke). I kartbeskrivelsen nevnes imidlertid på s. 64: "Overskyvningssonen (ved Vadasbakti) er atskillig mer komplisert enn det har vært mulig å vise på kartet, den inkluderer en rekke skyveflak med Gozavarrekonglomerat, gneiser og svart serpentinisert bergart med talkskifer". Det nevnes også i beskrivelsen på s.28 : "Gneisflaket (på Vadasbak'ti)... har i sørøst ridd opp på konglomeratet som dermed er blitt temmelig sterkt knust".

Ved våre undersøkelser viste det seg imidlertid at serpentiniten har en stor arealmessig utbredelse. Det ovennevnte "knuste" konglomeratet og talkskiferen er nok snarere en

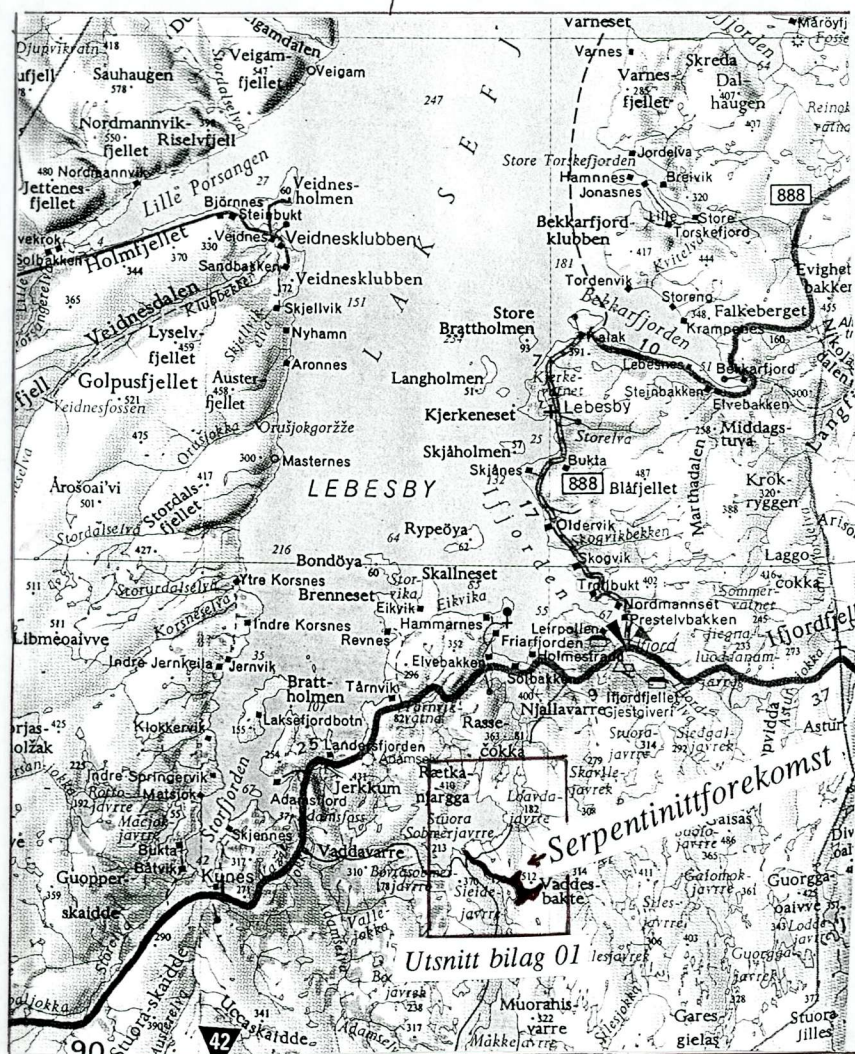
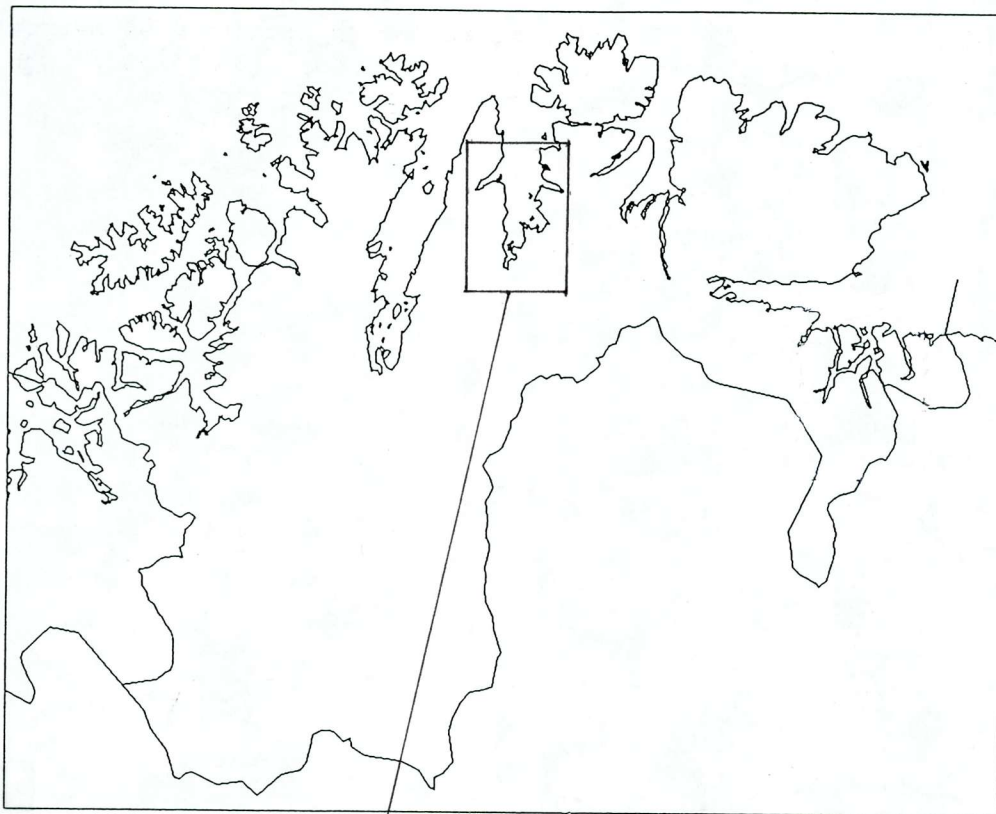
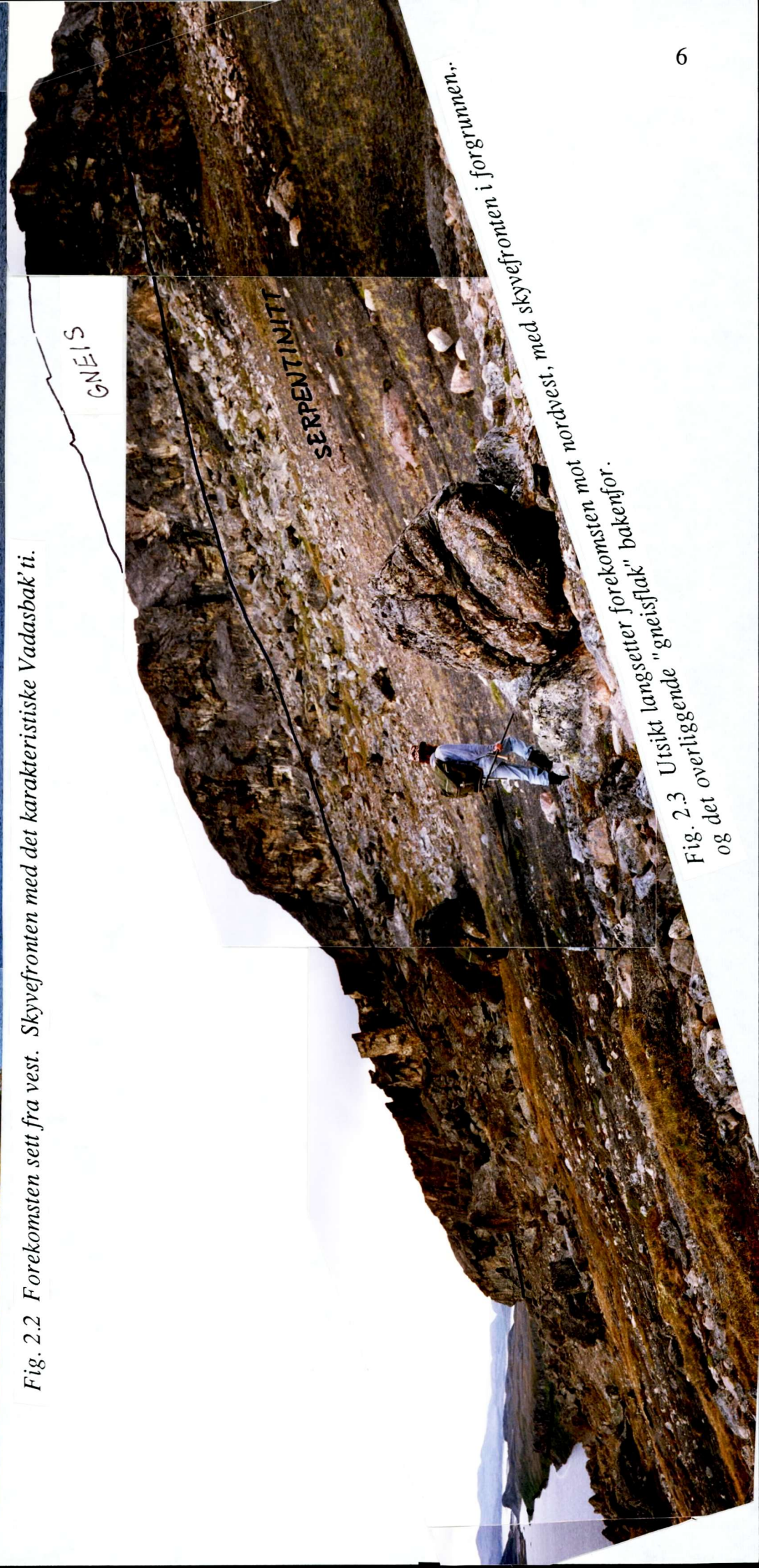


Fig. 2.1 Forekomstens beliggenhet på Laksefjordvidda.



Fig. 2.2 Forekomsten sett fra vest. Skyvefronten med det karakteristiske Vadasbak'ti.



med skyvefronten i forgrunnen.

Fig. 2.3 Utsikt langs etter forekomsten mot nordvest, med skyvefronten i forgrunnen.

og det overliggende "gneisflak" bakenfor.

feilaktig tolkning av de store volumer av forskifret serpentinit - hvori stedvis ligger innleiret mektige kupper og boudiner av konglomerat og tildels bruddstykker av den overliggende gneisen. Et korrekt kartbilde vil derfor også i 1:50.000 skala klart vise utbredelsen av serpentiniten - som vist på bilag 01.

Serpentiniten ligger umiddelbart oppå sandstein og tilitter i Gaissadekket - som en underste del av det kaledonsk overskjøvne Midtre Laksefjorddekket.

4. KARTLEGGING AV FOREKOMSTEN

I mangel av økonomiske kart ble det laget en flyfotoforstørrelse i målestokk 1:2000 av forekomstens hovedområde ved Vadasbak'ti. Under kartleggingen viste det seg imidlertid at serpentiniten strekker seg 3 km videre nordøstover langs Siei'dejav'ri (Offervann), og her har vi bare topografisk 1:50.000-dekning. Som kartet på bilag 01 viser, dekker serpentiniten faktisk hele det arealet på sør-og sørøstsiden av Vadasbak'ti; som på berggrunnskartet Adamsfjord er betegnet som Gozavarrekonglomerat. På nord-vest og nordøst-siden av Vadasbak'ti ligger derimot konglomeratet som angitt på det trykte kartet. Forløpet av serpentiniten nordvestover langs Siei'dejav'ri går, som vist på kartet, i stor grad under vannet.

4.1. Magnetiske målinger

Forløpet under vann var mulig å konstatere ved hjelp av magnetometer ettersom serpentiniten viser seg å inneholde jamnt over 2-3% magnetitt. Vi benyttet et protonmagnetometer som viste meget klare utslag - og på vannet målte vi fra båt. Det ble kun utført noen raske sonderende målinger, uten å måle oss inn på nøyaktige profiler. Resultatene fra målingene er derfor kun angitt ved å markere hvor utslagene tydelig viste at serpentiniten befinner seg under sjøbunnen. Helikoptermålinger - eventuelt vintermålinger på isen er bedre egnet for mere nøyaktig orienterte målinger.

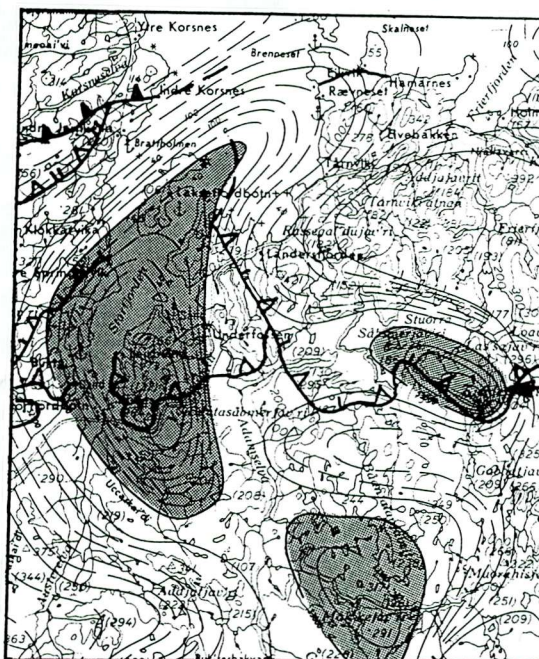


Fig. 4.1 Utsnitt fra NGU's 1:125.000 magnetisk kart 'Kistrand' over kartbladet Adamsfjord. De grå feltene representerer anomalier >53000 gamma.

Det finnes imidlertid kart over magnetiske flymålinger fra 1972 over området i målestokk 1:250.000, som vist i figur 4.1. Dette viser en sterk NØ-SV-lig anomali fra Store Måsvatn (Stuorra Sábmir) og til Vadasbak'ti. I kartbeskrivelsen (NGU nr.381) er det på s.57 bemerket at: "Anomalien sørøst for Store Måsvatn skyldes antagelig oppskjødne grunnfjellsflak i undre del av Midtre Laksefjord-dekket, altså gneis og noen svarte bergarter i Vadasbak'ti og langs elva mellom Siei'dejav'ri og Store Måsvatn".

Våre mere detaljerte målinger viser da at denne anomalien er sammenfallende med den kartlagte utbredelse av serpentiniten langsetter Siei'dejav'ri, og den har også sitt høyeste nivå ved Vadasbak'ti hvor serpentiniten har sin største utbredelse i dagen. Gneisen har lav magnetisk susceptibilitet - og vil ikke i særlig grad gi noen magnetisk anomali. Den delen av fly-anomalien som strekker seg tvers over gneisen og inn under Store Måsvatn gjenspeiler nok heller tilstedeværelse av serpentinit under de bergartene som her ligger i dagen. Dette indikerer at serpentinit-kroppen kan ha en samlet bredde på 2-3km, og en lengde på i alt ca. 6km.

4.2. Detaljkartlegging

For å få en bedre oversikt over utbredelsen av, og interne variasjoner innen serpentiniten, ble det meste av forekomsten forsøkt kartlagt relativt detaljert. Der hvor vi hadde dekning av flyfoto-forstørrelsen ble observasjonene inntegnet på denne. Forøvrig måtte vi nøye oss med 1:50.000 kartgrunnlaget.

Det resulterende geologiske kartbildet er vist på bilag 01 og 02. (Detaljkartet ved skyvefronten er av praktiske hensyn forminskert til målestokk 1:5.000). Serpentiniten kan som omtalt over, følges under vann langs hele Siei'dejav'ri. Grensa kan i stor grad følges på land, men stedvis forsvinner den under vannnivået, og jo mer nedtappet vannet er, jo mere kontinuerlig kan serpentiniten følges langs strandkanten.

4.2.1. Innleiringer av gneis og konglomerat i serpentiniten

Som en ser på bilag 02 er det inne i serpentiniten ved Vadasbak'ti innleiret kropp av konglomerat, og av den plagioklasrike overliggende gneisen.

Gneisen opptrer som avrundete kupper, og to av de største ligger som karakteristiske store utstående boller med en diameter på ca. 40m - midt inne i ura av forvitret skifrig serpentinit i sørhellingen til Vadasbak'ti. Det må antas at disse bollene representerer medrevne rester av det overliggende grunnfjellsflaket - innleiret i serpentiniten under fremskyvningen av dekkene i kaledonsk tid.

Konglomeratene derimot opptrer relativt planmessig i form av boudiner som gjerne ligger etter hverandre i retning nogenlunde parallelt serpentinitens hovedskyveplan.

Dette indikerer at serpentiniten har trengt seg inn i konglomeratens opprinnelige nivå ved fremskyvningen av dekkene - og etterhvert omsluttet dem helt. Samtidig er de blitt oppsplittet til dagens boudiner med mektigheter på rundt 20-30m.

Som kartet viser har konglomeratene en klart mindre arealmessig utbredelse enn serpentiniten, og i 1:50.000 målestokk vil selvsagt serpentinit dominere på et berggrunnskart.

4.2.2. Konglomeratvarianter

I. *Grønt konglomerat*

Velutviklede runde boller, opptil 50cm i diameter. Velsortert, med grus og sandlag mot kontakten med det røde konglomeratet (som sanns. ligger under). Et lag med store boller 2m høyere opp og deretter en horisont der dm-store boller dominerer. Bollene opptar over halvparten av volumet. Den sandige grunnmassen er klorittholdig. Bollene er av kvartsitt, kvartsittisk sandstein og en gneisaktig granittisk bergart. Konglomeratets mektighet bedømmes til omtrent 50m.

II. *Rødt konglomerat/breksje*

Dette ligger innleiret inni det grønne konglomeratet og har en beskjeden mektighet på kun ca.0.5-1.0m. Det er relativt breksierte, med bollemateriale dominert av en rød kvartsittisk bergart. Jaspisboller ser også ut til å være tilstede. (Det kan nevnes at Elvevikledd-konglomeratet inneholder jaspis-boller).

Bollestørrelser på 10-15 cm opptrer, men gjennomsnittet er på rundt 5cm. De breksierte bollene utgjør mesteparten av volumet, men en karbonatrik finkornet grunnmasse er også tilstede. Konglomeratet er tildels gjennomsett av hvite karbonatårer.

III. *"Gult" konglomerat/breksje*

Karbonatrikt konglomerat med kantet bollemateriale. Det er flatklemt og forskifret - og må muligens betegnes som en breksje. Det er nærmest en flytestruktur. Bollematerialet domineres av karbonat som gir det en gulbrun

farge. Spesielt interessant er noen funn av kromittboller og utgnidde skikt med kromitt. Kromitten ble først funnet av konservator Per Bøe fra Tromsø Museum som besøkte forekomsten i 1988.

Grunnmassen har flytestruktur og ser ut til å være klorittrik. Konglomeratet har en mektighet på inntil 2m.

4.4. Serpentinitten selv

To hovedtyper av serpentinit opptrer i forekomsten: massiv og skifrig. Den skifrige som er en sekundær tektonisk dannelse fra en massiv serpentin, dominerer totalt.

I. Massiv serpentinit

Den massive serpentinen opptrer gjerne som kupper og linser, helt fra små kjertler på 5cm som flyter i den skifrige serpentinen og opp til større kropper på rundt 10x20m. Større partier med massiv serpentinit finnes imidlertid også på flere steder langs forekomsten. (Se kartene på bilag 01 og 02.) På fig. 4.2 er vist et parti med massiv serpentinit som omgis av skifrig serpentin.

Den massive serpentiniten er mørk grønn, stedvis nesten svart, men har i linsespissene gjerne utviklet tendenser til lys grønn, og av og til relativt transparent serpentin (edelserpentin).

En del av den massive serpentiniten inneholder magnetitt, mens andre partier ikke ser ut til å gjøre det. Tiden har ikke tillatt noen systematisk undersøkelse av dette forhold. Volummessig er den massive serpentiniten klart underordnet den skifrige.

II. Skifrig serpentinit

Den skifrige serpentiniten dominerer hele forekomsten fra Store Måsvatn i NV og til Vadasbak'ti i SØ. Den smuldrer meget lett opp og danner da en overflate som ser nærmest ut som sand og grusforekomster. Se foto på fig. 2.3. og 4.2 Det kan derfor ved berggrunnskartlegging være lett å betegne dette som kun løsmasser/overdekning. Om en graver litt med hammeren kommer en imidlertid som oftest lett ned på "fast fjell" i form av skifrig serpentinit. Blotninger fra naturens side har vi igrunnen kun der hvor det lokalt er brattere enn rasvinkel; eventuelt der hvor bekkeløp har vasket vekk den forvitrede serpentinittsanden. (Se fig. 4.3.)

Denne sanden er meget flisig, og ved avdekket fast fjell ser en at dette skriver seg fra en gjennomgripende skifrighet i serpentiniten, som da gjerne betegnes "fish-shale"



Fig. 4.2 Massiv serpentinit; omgitt av skifrig serpentinit som er mye mindre motstandsdyktig enn den massive.



Fig. 4.3 Skifrig serpentinit der den vitredelløse overflate er vasket bort.

serpentinitt. I allefall i dagnære partier forårsaker denne skifriheten at en kan flake opp serpentinitten med bare fingrene. Både den flakige sanden/grusen og fast skifrig serpentinitt har en glatt og relativt skinnende overflate.

I tillegg til skifriheten framviser denne serpentinitten overalt en stripning i form av varierende grønnfarger. Fargespektret er fra lys gulgrønn via grønn og blågrønn til lys grå og mørkere grågrønn. Denne båndingen er parallell med skifriheten og gjenspeiler variasjoner i mineralinnhold, fortrinnsvis i serpentinmineralene selv.

Stedvis finner en årer på skrå av skifriheten som består av asbest- serpentin. Denne vitrer gjerne ut, og en kan finne "tørrved" som ikke er særlig brennbar. Asbesten er av den nåle-lignende stive type og ikke i særlig grad den bøyelige, myke chrysotilasbest.

I partier finner man overflateskikt som er delvis belagt med et hvitt belegg -tildels i form av knudrete utfellinger. Dette viser seg å være hydromagnesitt og hydrotalk, og eventuelt andre vannholdige magnesiummineraler. Tynne hvite årer som hyppig gjennomsetter overflatenære partier er også hydromagnesitt. Disse mineralene er nok primært omvandlingsprodukter av brucitten, og vil da hovedsakelig forekomme i dagnære partier, der vannet har hatt god mulighet til å utløse reaksjoner med brucitten.

5. MINERALOGISKE UNDERSØKELSER

Bergarten er ikke lett å mikroskopere - i og med at mineralene er finkornede og i stor grad "rørt" sammen med hverandre i uregelmessige og grøtete bånd. (Se fotos på fig.5.1).

Det ble derfor benyttet mikrosonde ved mineralidentifiseringen. Da viser det seg at serpentin utgjør hovedmengden av bergarten, men i tillegg er det i partier en betydelig andel av brucitt, samt en del magnetitt. Tynne årer av hydromagnesitt forekommer, og kromitt opptrer aksessorisk - gjerne med en corona av magnetitt.

Hvilke serpentinmineralvarianter som opptrer er ikke helt enkelt å fastslå. Prøver er kjørt både på DTA og XRD, men vi har ikke fått ut entydige svar som gir oss relative mengdeforhold av chrysotil, antigoritt og lizarditt. Diffraktogrammene viser imidlertid at minst to serpentin-varianter er tilstede.

Eksempel på kjemien av ulike serpentinvarianter og øvrige mineraler fra mikrosondeanalyser er gjengitt i tabell 5.1.

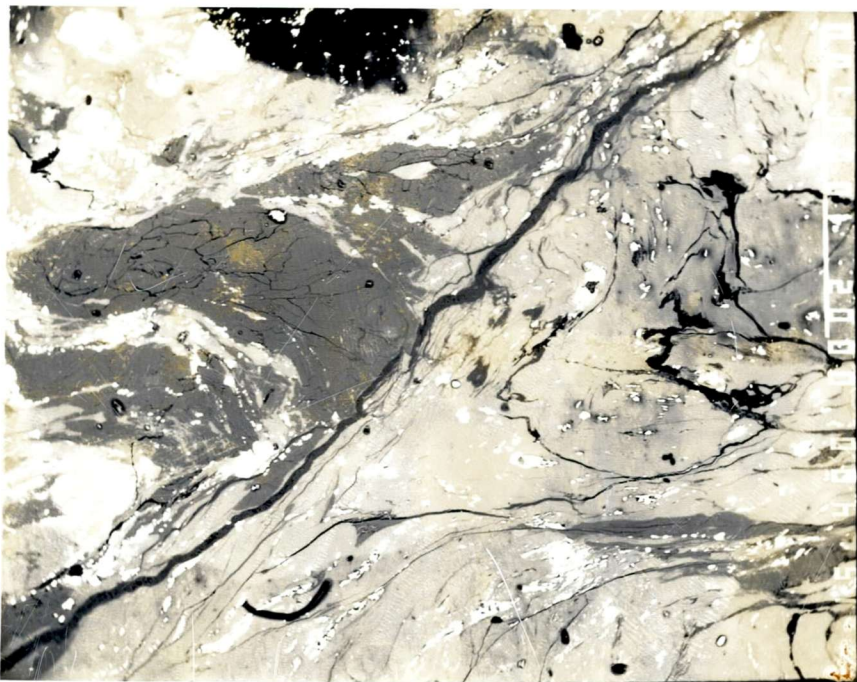


Fig. 5.1 Mikrosondebilder av tynnslip fra skifrig serpentinit fra den brucittrike del av forekomsten. De mørke årer er magnesitt, de mellomgrå partier er brucitt, de lyse grå er serpentinmineraler, og de lyse flekker er magnetitt.

	MgO	SiO ₂	FeO	Al ₂ O ₃	CaO	NiO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃
Serpentin	42,64	38,17	0,90	0,21	0,03	0,12	-	0,03
"	38,42	29,70	7,15	7,29	0,02	0,20	0,03	0,23
"	41,45	38,74	1,05	0,17	0,0	0,11	0,0	0,20
"	41,95	38,05	1,89	0,06	0,0	0,27	0,0	0,07
Brucitt	66,56	0	1,42	0,02	0	0,24	0,01	0,0
"	55,88	1,49	0,03	0	0,04	0,02	0	0
"	52,36	0,01	1,45	0	0,01	0,17	0	0
"	65,54	1,07	1,72	0,04	0	0,31	0	0,02
Magnetitt	0,45	0,39	90,83	0,0	0,01	0,70	0	0,09
"	0,47	0,06	89,04	0,02	0,02	0,92	0	0,00
"	0,41	0,14	85,84	0	0	1,39	0	0,19
Hydromagnesitt	40,76	0,11	0,03	0,0	0,04	0,02	0,0	0
"	44,95	0,24	0,09	0	0,05	0	0,02	0,03
Kromitt	5,24	0,29	21,75	11,14	0,03	0	0,15	39,82
"	7,21	0	23,11	13,54	0,02	0,09	0,39	46,67

Tabell 5.1 Kjemiske mineralanalyser med mikrosonde.

Det er heller ikke helt liketil å bestemme andelene av de øvrige mineraler i serpentiniten - i og med at kornstørrelsen er så liten og sammenvoksningsgraden så stor. I mikroskop er det f.eks. problematisk å skille brucitt klart fra serpentinineraler i den forskifrede serpentiniten. Det er imidlertid blitt kjørt termogravimetrisk målinger der brucittens avgang av vann i temperaturområdet 300-500°C indirekte gir oss brucittgehalten. Brucittinnholdet fra disse målingene er for de 4 samleprøver fra forekomsten gjengitt i tabell 5.2.

Samleprøve	Offer1	Offer2	Offer3	Offer4
Brucittinnhold (vekt%)	(21%)*	15.5%	15%	15%

* tildels omvandlet til hydromagnesitt og hydrotalk

Tabell 5.2 Brucittinnhold målt ved termogravimetri.

Disse samleprøvene er hentet i skyvefronten på sørsiden av Vadasbak'ti.

De to første av disse prøvene er også kjørt på differentialtermisk analyse (DTA), og som vist på bilag 03 har prøve 2 et markert energiutslag mellom 400 og 500°C svarende til brucitt. Prøve 1 har et relativt lite utslag i dette området, men viser til gjengjeld et klart utslag rundt 300°C, svarende til hydrotalk; og ved 500°C, svarende til hydromagnesitt. Disse observasjonene korresponderer med det mineralinnholdet som vises ved diffraktometerkjøringer (XRD) på de samme prøvene. Se bilag 04. Prøve 1 er da også en samleprøve som er tatt fra overflatemateriale med mye innhold av lyse mineraler (som overflatehinner og gjennomsettende skikt) som tydeligvis er

dagnære vannholdige omvandlingsprodukter av brucitt. Ved denne tilgang på vann vil det således være et høyere vanninnhold i bergarten som vil gå ved termogravimetrisk undersøkelse, og trolig har også prøve 1 et brucittinnhold på omkring 15% før omvandling.

Magnetittinnholdet ble forsøkt bestemt ved magnetseparasjon, men som tynnslipene viser, er magnetitten altfor finkornet og fordelt utover i hele forekomsten. En slik separasjon var derfor ikke mulig. Isteden ble det målt magnetisk susceptibilitet på 3 prøver og med følgende resultat:

	Susceptibilitet	Egenvekt	Magnetittinnhold
Prøve 1	0.04473 (si)	2119 kg/m ³	ca. 1.5 %
Prøve 2	0.10116 (si)	2493 kg/m ³	ca. 3.0 %
Prøve 3	0.06446 (si)	2248 kg/m ³	ca. 2.0 %

Dette korrelerer nogenlunde med beregnet magnetittinnhold ut i fra kjemisk analyse av 2-verdig jern (FeO) - som gir verdier mellom 3.3 og 4.7% magnetitt på de 4 samleprøvene.

Som nevnt så er det også hydromagnesitt tilstede i forekomsten, men kun i små mengder, og serpentinmineralene utgjør nok bortimot 80% også av den brucittomvandlede del av forekomsten.

Opptreden av **kromitt** vil bli omtalt separat i Appendix B. På fig 5.2 vises imidlertid et mikroskopdebilde av to kromittkorn i den skifrige serpentiniten som er omgitt av coronaer av magnetitt.



Fig. 5.2 Mikroskopdebilde av kromitt i skifrig serpentinit, med magnetittcoronaer.

6. PRØVETAKING OG KJEMISKE ANALYSER

For å få en bredere dekning av variasjonene innen den forskifrede del av forekomsten er det innsamlet en serie prøver, delvis fra området i skyvefronten ved Vadasbak'ti (prøve 88-1 til 88-8) og delvis 1 km lengre nord-vest nær midten av Siei'dejav'ri (koord. 978 055) (prøve 88-9 til 88-15).

Prøvene har blitt analysert kjemisk, og resultatene er gjengitt i bilag 05. De fire samleprøvene fra skyvefronten har også blitt analysert på sporelementer, og resultatene gjengis i tabell 6.1.

For å få en brukbar bedømmelse av variasjonen av brucittinnhold innen forekomsten, er det kjørt XRD-opptak av alle prøvene. Diffraktometeropptakene av prøvene fra skyvefronten viser helt tydelige innhold av brucitt (eksempel vist i bilag 04). Prøvene lengre nord (midtveis på nordøstre langsida av Siei'dejav'ri) gir imidlertid ikke noe brucittutslag ved XRD. De samme prøvene har også et lavere glødetap enn de prøvene som gir brucittopper på XRD. Glødetapet ligger da også her på et nivå som tilsvarer normalt glødetap for serpentinmineraler.

	Offer 1	Offer 2	Offer 3	Offer 4
SiO ₂	30.00 %	32.37 %	32.91 %	33.40 %
Al ₂ O ₃	0.43 %	0.39 %	0.45 %	0.49 %
Fe ₂ O ₃	7.43 %	8.29 %	8.31 %	8.27 %
FeO	1.04 %	1.37 %	1.46 %	1.48 %
TiO ₂	0.02 %	0.02 %	0.02 %	0.02 %
MgO	38.15 %	39.98 %	39.17 %	37.96 %
CaO	0.29 %	0.12 %	0.19 %	0.41 %
Na ₂ O	<0.10 %	<0.10 %	<0.10 %	<0.10 %
K ₂ O	0.01 %	<0.01 %	<0.01 %	<0.01 %
MnO	0.09 %	0.10 %	0.11 %	0.11 %
P ₂ O ₅	<0.01 %	<0.01 %	<0.01 %	<0.01 %
CO ₂	7.61 %	3.26 %	5.03 %	5.72 %
H ₂ O	14.08 %	13.94 %	13.67 %	13.19 %
H ₂ O-	2.21 %	1.61 %	1.69 %	1.99 %
Gl.tap	21.26 %	16.17 %	16.81 %	16.76 %
Ni	.29 %	.32 %	.30 %	.33 %
Cr	.55 %	.53 %	.57 %	.61 %
Nb	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm
Zr	17.ppm	17.ppm	17.ppm	16.ppm
Y	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm
Sr	8.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm
Rb	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm
Zn	38.ppm	46.ppm	38.ppm	41.ppm
Cu	8.ppm	9.ppm	7.ppm	7.ppm
V	10.ppm	11.ppm	13.ppm	13.ppm
Co	108.ppm	114.ppm	116.ppm	119.ppm

Tab. 6.1 Kjemisk analyse av de 4 samleprøvene fra den brucittrike del av forekomsten

Det ser derfor ut til at brucittinnholdet i forekomsten kan variere sterkt, og at det først og fremst er i skyvevfronten at brucitt har blitt utviklet. Forekomsten synes da også å ha størst mektighet på dette sted - noe som vel har sammenheng med en resulterende volumøkning ved brucittutviklingen her. Vanntilførselen i partier med brucitt gir en lavere egenvekt, og serpentiniten i dette området synes også å ha hatt god oppdrift, i og med at den her ligger så høyt i terrenget.

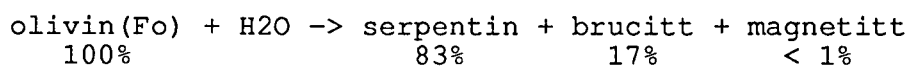
Det må imidlertid bemerkes at denne prøvetakingen kun er gjort i 2 profiler innen forekomsten, og at mye mere prøvetaking ville være nødvendig for å ha tilstrekkelig grunnlag for å trekke opp et sikkert mønster for brucittens opptreden innen forekomsten. Prosjektet ble imidlertid ikke på dette stadium funnet å være tilstrekkelig interessant teknisk/økonomisk til at det var aktuelt å gå videre med undersøkelsene.

7. GEOLOGISK UTVIKLING

Det synes å være delte meninger om hvordan en slik forekomst har blitt dannet. Undertegnede har ikke hatt som formål å gjøre felt- og lab-undersøkelser med henblikk på en slik problematikk, og kun generelle kommentarer vedrørende dette vil bli gitt her.

Sannsynligvis dreier det seg vel her om en tectonic low-Al Alpine-type ultramafitt, og da med en ofiolittisk opprinnelse. Interessant i denne sammenheng er Per Bøe's funn av putelava i den østlige lavabergarten (muntl. medd.).

Det som regnes som generelt akseptert er at en slik forskifret serpentinit er dannet ved serpentinisering av en opprinnelig dunit (evt. peridotitt) etter følgende reaksjonsserie:



Denne omvandlingen skjer under relativt lav temperatur (300-400°C), og dannelsen av forskifret serpentinit skjer ved progressiv tektonisk bevegelse. I dette tilfellet ligger serpentiniten i sålen av Midtre Laksefjorddekke, men den dominerende del av serpentiniseringsprosessen foregikk vel allerede før den minst 60 km's forskyvningen (Gayer & Roberts 1973) av dekkene fant sted.

Ved brucittdannelsen i forbindelse med serpentiniseringen er vanntilførsel (sjøvann) nødvendig, og dette medfører en kraftig volumøkning av ultramafitten. I litteraturen er beskrevet en normal volum-økning på rundt 40%. Dette vil forklare den topografiske effekten der serpentiniten nærmest hever opp "gneisen" i Vadasbak'ti som troner høyere enn de omkringliggende høydedragene.

Slike serpentinkropper kan ha sitt opphav enten i dunitter (olivin) eller i harzburgitter (olivin og pyroksen). De mineralogiske og kjemiske data i Offerfjell-serpentinitten indikerer at vi har å gjøre med et dunittisk opphav.

MgO/SiO₂ forholdet ligger eksempelvis hos serpentiniserte dunitter på ca 1.23, mens det hos serpentiniserte harzburgitter ligger mellom 0.9 og 1.1. I vårt tilfelle er forholdet på ca 1.21. Nikkelinnholdet i serpentiniserte dunitter (over 0,3%) er høyere enn i serpentiniserte harzburgitter (under 0,3%) - i vårt tilfelle er innholdet på 0,35-0,4% NiO. Serpentiniserte dunitter inneholder også mer brucitt enn serp. harzburgitter (henholdsvis 17 vekt% og 11 vekt%). Ved Offerfjell er brucittinnholdet minst 15% der brucittutviklingen er fullført.

8. UTLUTINGSFORSØK

For å se hvilken effekt syrebehandling har på serpentinitten, ble en nedmalt samleprøve lagt i en 6N kokende saltsyre i 2 timer. Resultatet var at 62.3% av prøven ble løst, og sett i forhold til de innveide 10g ble følgende elementmengder av prøven løst:

Dette tilsvarer et MgO innhold på 38.66%, mens prøven før syrebehandlingen hadde et MgO innhold på ca.38.8%. Vi har følgelig hatt en magnesium-oppløsning på nær 100 %.

Det løste selv hadde følgelig denne sammensetning:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Ni	Cr	Co	Cu	H ₂ O+CO ₂
0.34%	0.39%	10.0%	62.1%	0.30%	0.47%	0.38%	0.18%	38ppm	ca25%

Dette tilsier et MgO innhold på 83.7% i det som er løst - om en ser bort fra vannet og CO₂-innholdet. Med tanke på en eventuell utnyttelse av magnesiuminnholdet i brucitt/serpentinitten er det imidlertid indikasjoner på at nikkelinholdet er for høyt. Jerninnholdet er dessuten også høyt.

Ytterligere undersøkelser av residium eller lake er ikke utført.

9. KONKLUSJON

Kartleggingen viser at det som er betegnet som Gozavarrekonglomerat på sørsiden av Vadasbak'ti på berggrunnskart Adamsfjord i virkeligheten er en stor serpentinitforekomst. Riktignok befinner det seg en del konglomeratkropper inne i serpentiniten, men disse er av underordnet volum, og det dreier seg forøvrig om helt andre konglomerater enn Gozavarre. Disse konglomeratene er åpenbart ikke registrert tidligere ettersom de ikke er nevnt i kartbeskrivelsen til Adamsfjordbladet.

Også et tidligere ubeskrevet konglomerat på østsiden av Loavdajav'ri dukket opp under kartleggingen.

Serpentinitforekomsten selv er kartlagt i en lengde på 4,5km, bredden ser ut til å være ca 2km, og mektigheten er opptil et par hundre meter. Vi har her følgelig en meget stor forekomst.

Serpentiniten er innklemt mellom skyveflak og er blitt meget forskifret. Det er under de tektoniske bevegelser utviklet brucitt i deler av forekomsten, og i skyvefronten ved Vadasbak'ti utgjør brucitten rundt 15 vekt-% av forekomsten. En detaljert prøvetaking av forekomsten med tanke på brucittinnhold er ikke utført, men serpentinitens store mektighet i skyvefronten gir indikasjoner også om store brucitt-tonnasjer.

Brucitten er imidlertid meget finkornet og sammenvokst med serpentinmineralene og magnetitt, slik at en frimaling og separasjon av brucitten ikke er mulig. Eventuell økonomisk utnyttelse av forekomsten må derfor skje ved utluting med syre. En enkel syrebehandling er utført, og hele 63% av prøven gikk i løsning. Løsningen inneholder imidlertid en del nikkell, som vil være problematisk for en eventuell magnesiumprosess i dag. Undersøkelsene er derfor ikke videreført.

Forekomstens størrelse medfører imidlertid at vi her har lokalisert en potensiell fremtidig magnesiumressurs med et MgO innhold på rundt 39% som er relativt lettløselig i syrer.

Trondheim 15. april 1991

Jan Egil Wanvik

REFERANSER

- Coleman,R.G. and Keith,T.E. A Chemical Study of Serpentinization - Burro Mountain, California. 1971. *Journ. of Petrol.* Vol.12, 311-328
- Føyn,S., Chapman,J. & Roberts,D. 1983. Adamsfjord og Ul'laugai'sa. Beskrivelse til de berggrunnsgeologiske kart 2135I og 2135II. - M 1:50.000.(Med fargetrykte kart) *Norges Geologiske Undersøkelse* Nr. 381.
- Gayer, R.A. & Roberts, J.D. 1971. Stratigraphic review of the Finnmark Caledonides, with possible tectonic implications. *Proc. Geolo. Ass.*, 84, 405-428.
- Hoestetler,P.B et al., 1966. Brucite in alpine serpentinites. *The Amer. Min.*, Vol.51, jan-febr., 75-98.
- Moody,J.B. 1976. Serpentinization: a review. *Lithos* 9, 125-138.
- Qvale,H. and Stigh,J. 1985. Ultramafic rocks in the Scandinavian Caledonides. *The Caledonide Orogen - Scandinavia and Related Areas*, Wiley & Sons. 693-715.

APPENDIX A

NYTT (FIOLETT) KONGLOMERAT ØST FOR LOAVDAJAV'RI ?

I forbindelse med en avstandsobservasjon av et lyst part på østsiden av Loavdajav'ri fant Edmund Johansen muligens et nytt og tidligere ubeskrevet konglomerat med utbredelse på kartblad Adamsfjord som angitt på bilag 01.

På berggrunnskartet er konglomeratet angitt som Gozavarre- konglomerat, men ved nærmere iakttagelse synes det å være en klar skilnad mellom dette og de beskrevne partier av Gozavarre.

De to konglomeratene er adskilt med en forkastning som danner et omtrent øst-vest-gående dalsøkk ved nordlig breddekoordinat 7809. Gozavarre på nordsiden av forkastningen er foliert med et strøk på ca 30° øst og et fall på 15° mot NØ. Det andre konglomeratet sør for forkastningen har foliasjon med et strøk på ca 90°Ø og 40° fall mot sør.

Mens Gozavarre har en noe grønnlig farge er det nye konglomeratet klart fiolett i sin fargetone. Gozavarre har et bolleinnhold på 10-25%, mens dette er dominert av bollematerialet som ser ut til å utgjøre over halparten av volumet. Det kan imidlertid tildels være vanskelig å si hva som er grunnmasse og hva som er bollemateriale. En del av bollematerialet er nemlig relativt utflytende, og relativt likt grunnmassen i utseende.

Konglomeratet er polymikt, og har kraftig flattrykte boller, som har en dominerende diameter på 5-15 cm. En nærmere identifisering av boller og grunnmasse er ikke utført, men spetter av grønt epidotholdig materiale og rødfiolett kvarts/klorittrikt materiale synes å dominere både boller og grunnmasse. Små boller av grønnstein ser også ut til å være tilstede.

APPENDIX B

OPPTREDEN AV KROMITT I OMRÅDET

Kromitt ble funnet i 4 forskjellige sammenhenger i området:

1. Impregnert i aksessorisk mengde i den forskifrede serpentiniten. Finkornet og gjerne omgitt av en korona av magnetitt. (Se fig. 5.2) Eksempler på mikrosondeanalyser:

CrO3	FeO	Al2O3	MgO	SiO2	TiO2	NiO	CaO
39.82	21.75	11.14	5.24	0.29	0.15	0	0.03
46.67	23.11	13.54	7.21	0	0.39	0.09	0.02

2. Massiv kromitt i knyttnevestørrelse. Et eksemplar er funnet i en større blokk av massiv serpentinit innen den forskifrede serpentiniten i sørskråningen av Vadasbak'ti.
3. Boller i det karbonatrike konglomeratet som opptrer ved Vadasbak'ti innen den forskifrede serpentiniten. Bollene er flatklemt og delvis utflytende til skikt av kromitt. Bollene er av størrelsesorden opptil 5x15 cm.
4. Massiv kromittmalm i en tektonisk gang av massiv serpentinit inne i et parti med metabasaltisk lava øst for Vadasbak'ti. Gangen er rundt 10m mektig og er blottet i ca 100m's lengde. I begge ender går den inn under overdekke. I vest kan fortsettelsen følges under overdekket ved hjelp av magnetometer.

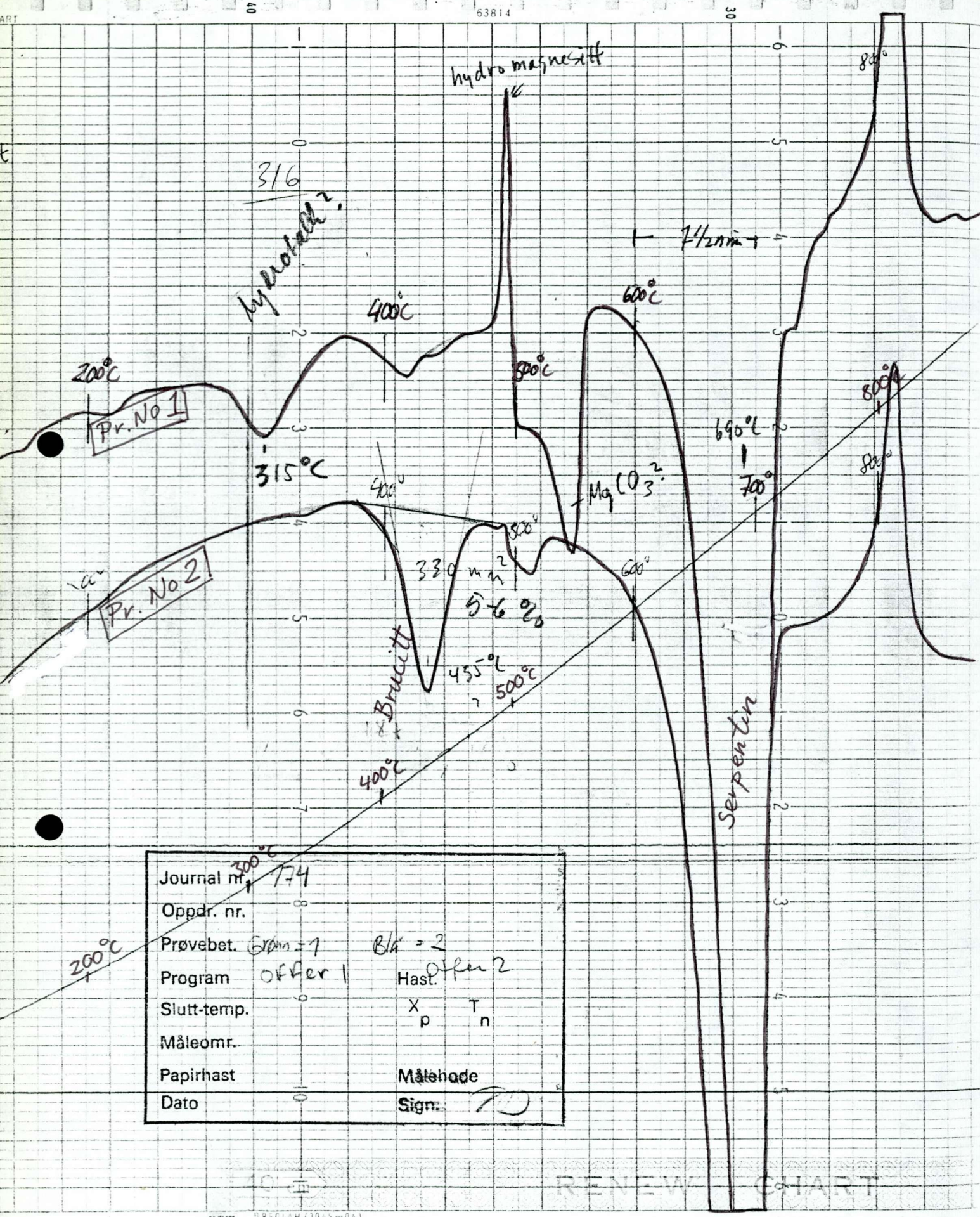
Kromitten er finkornet og massiv, og opptrer som linser parallelt retningen på gangen. Linsene er opptil 0.5x2m og ligger strødd utover langs den blottlagte gangen. Slåes linsevolumene sammen, har kromitten en samlet mektighet på rundt 1m.

Røntgendiffraksjon viser at kromittmalmen foruten kromitt inneholder en del kloritt og litt kvarts.

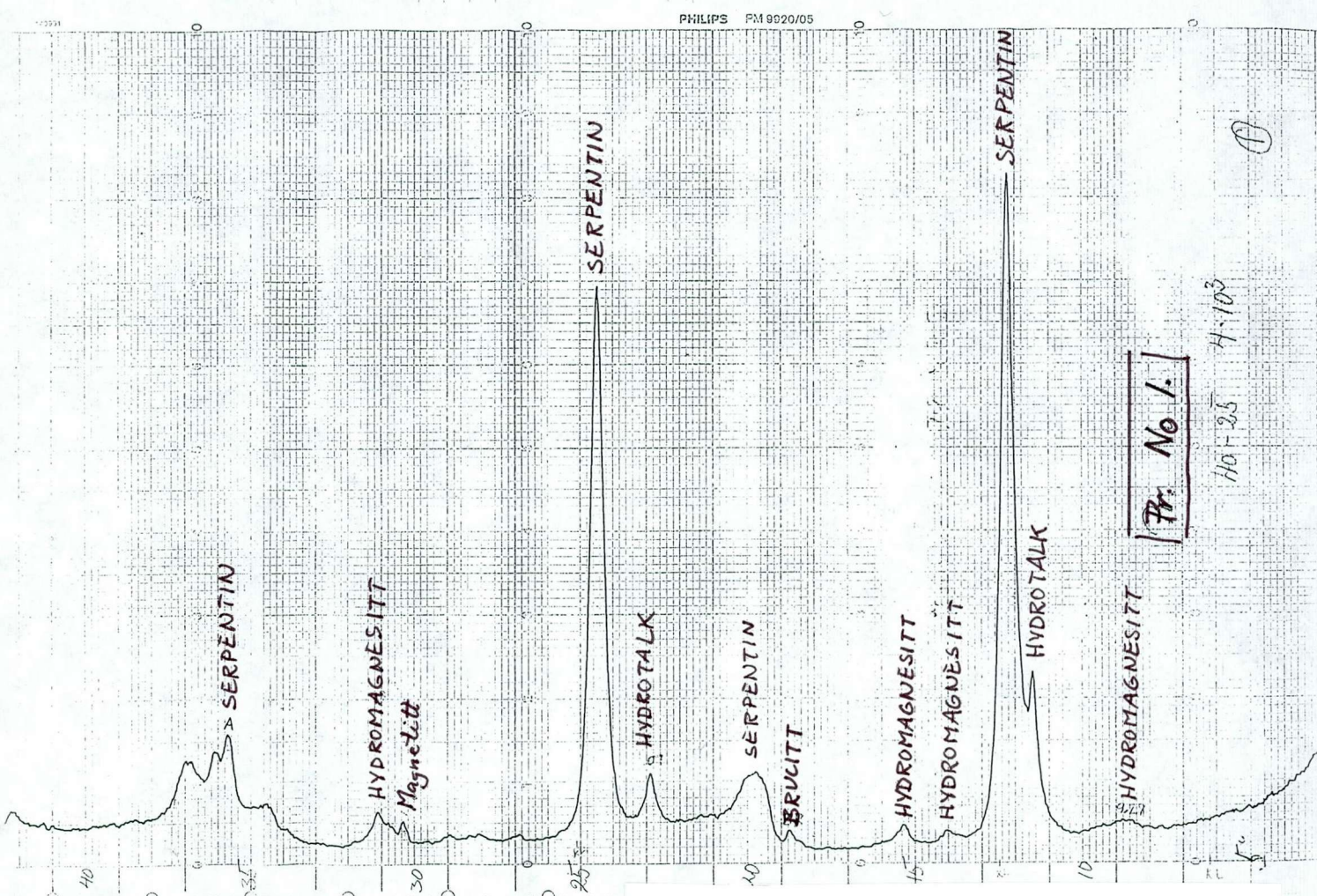
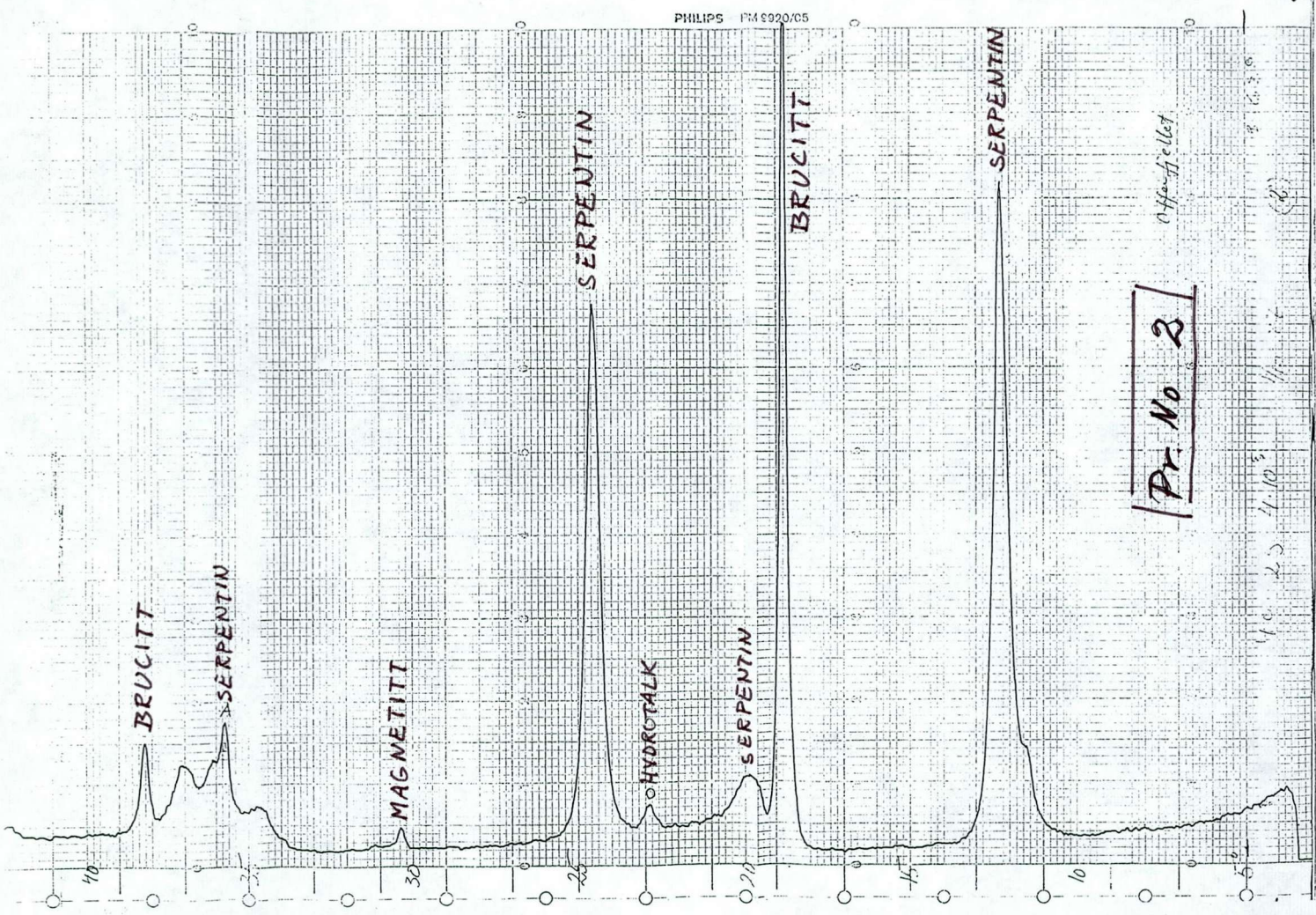
En prøve er analysert, og har følgende kjemi:

Au	Pt	Pd	Ru	Rh	Ir	Os
80	57	46	84	44	34	38

ppb



Bilag 03 DTA-kjøringer av samleprøve nr.1 og 2.

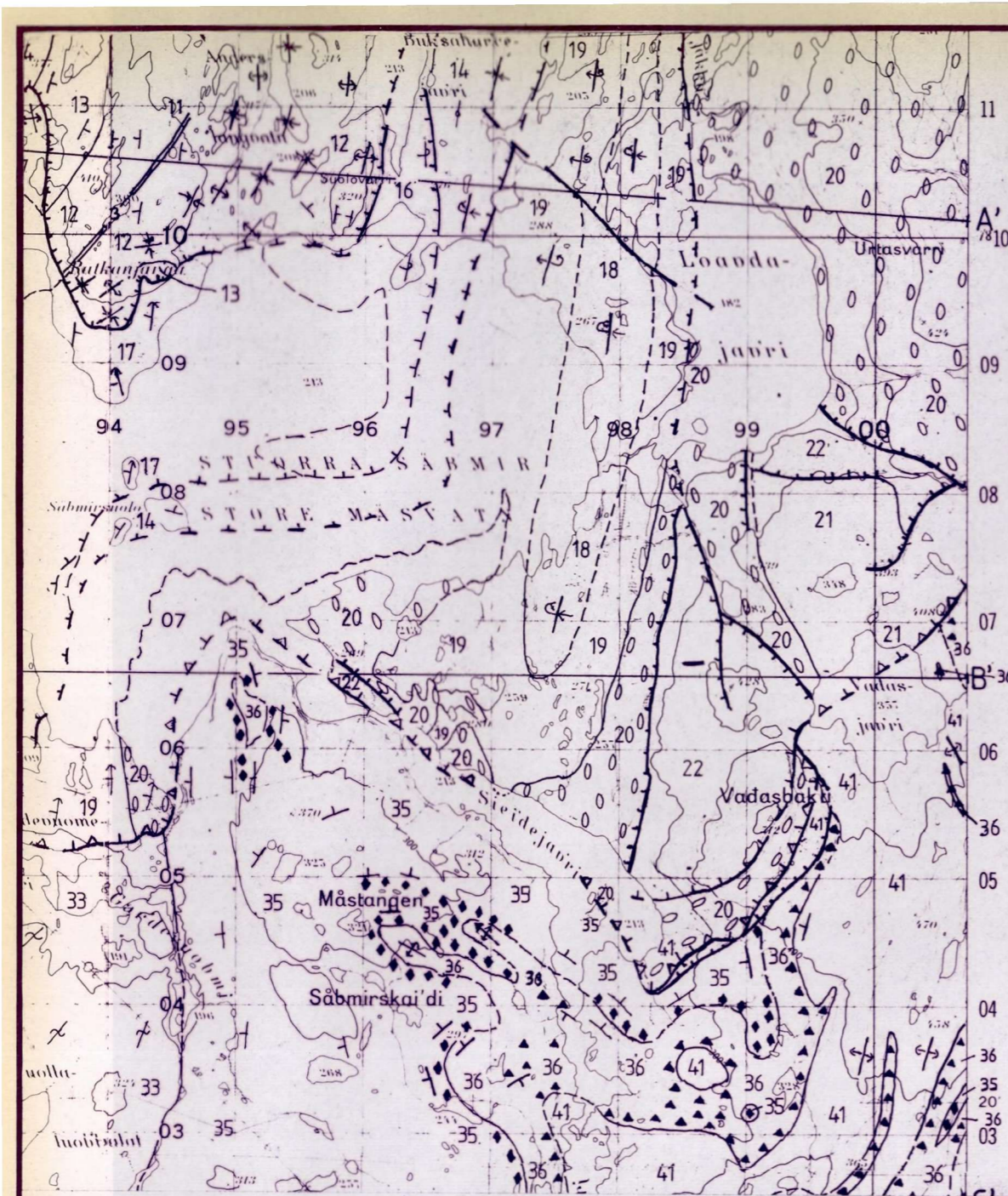


Bilag 04 XRD-opptak av samleprøve nr.1 og 2.

 * Resultater fra NGU'S XRF LAB. Instrument: Philips PW 1404 *
 * Prøvene er isoformert med LI2B407 i forholdet 1:7 *

NGU BERGGRUNNSAVD.V/J.E.WANVIK
 OPPDRAGSNR: 227/89 PROSJEKTNR: 23.1886.35

PR.NAVN	SiO2 %	Al2O3 %	Fe2O3 %	TiO2 %	MgO %	CaO %	Na2O %	K2O %	MnO %	P2O5 %	Gl.tap %	Sum %
88-1	34.03	0.61	8.06	0.05	39.12	0.35	<0.10	<0.01	0.09	<0.01	15.45 ✓	97.33
88-1-A	37.15	0.39	9.75	0.02	37.02	<0.01	<0.10	<0.01	0.11	0.02	13.18	97.18
88-2	33.25	0.33	7.41	0.02	39.81	0.09	<0.10	<0.01	0.10	<0.01	16.64 ✓	97.21
88-3	33.31	0.45	8.11	0.03	39.97	0.13	<0.10	<0.01	0.09	<0.01	15.68 ✓	97.28
88-4	34.61	0.58	7.77	0.03	38.87	0.74	<0.10	<0.01	0.09	<0.01	14.76 ✓	97.02
88-5	34.89	0.69	7.76	0.05	38.71	0.70	<0.10	<0.01	0.10	0.01	14.84 ✓	97.32
88-6	37.69	0.43	8.38	0.02	37.85	<0.01	<0.10	<0.01	0.09	<0.01	12.94 ✓	96.95
88-7	37.75	0.62	8.56	0.04	37.66	<0.01	<0.10	0.02	0.10	<0.01	12.92	97.23
88-8	36.15	0.47	8.32	0.03	39.07	0.07	<0.10	<0.01	0.10	<0.01	13.71 ✓	97.47
88-9	33.51	0.37	7.53	0.02	40.25	0.17	<0.10	<0.01	0.10	<0.01	15.90 ✓	97.40
88-10	37.59	0.47	8.93	0.03	37.75	<0.01	<0.10	<0.01	0.11	<0.01	12.77	97.19
88-11	36.28	0.52	10.75	0.04	36.41	<0.01	<0.10	<0.01	0.13	<0.01	12.81	96.48
88-12	37.63	0.56	8.80	0.03	37.69	<0.01	<0.10	0.02	0.12	<0.01	12.85	97.24
88-13	36.21	1.52	10.70	0.10	36.27	<0.01	<0.10	0.02	0.12	<0.01	12.78	97.29
88-14	36.36	0.59	11.79	0.05	36.31	0.06	<0.10	<0.01	0.14	<0.01	12.84	97.68
88-15	36.04	0.51	10.64	0.04	36.20	1.11	<0.10	<0.01	0.14	0.01	13.31	97.53


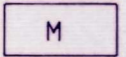

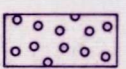
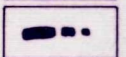


KONGLOMERAT
KROMITT
BILAG 02

UTSNITT AV FORELØPIG BERGGRUNNSKART ADAMSFJORD 2135 I, 1983
AV FØYN, CHAPMAN OG ROBERTS

SAMME UTSNITT, MED ANGIVELSE AV SERPENTINITTENS UTBREDELSE, SAMT DET
NYE FIOLETTE KONGLOMERATET OG OPPTREDEN AV KROMITT

TEGNFORKLARING

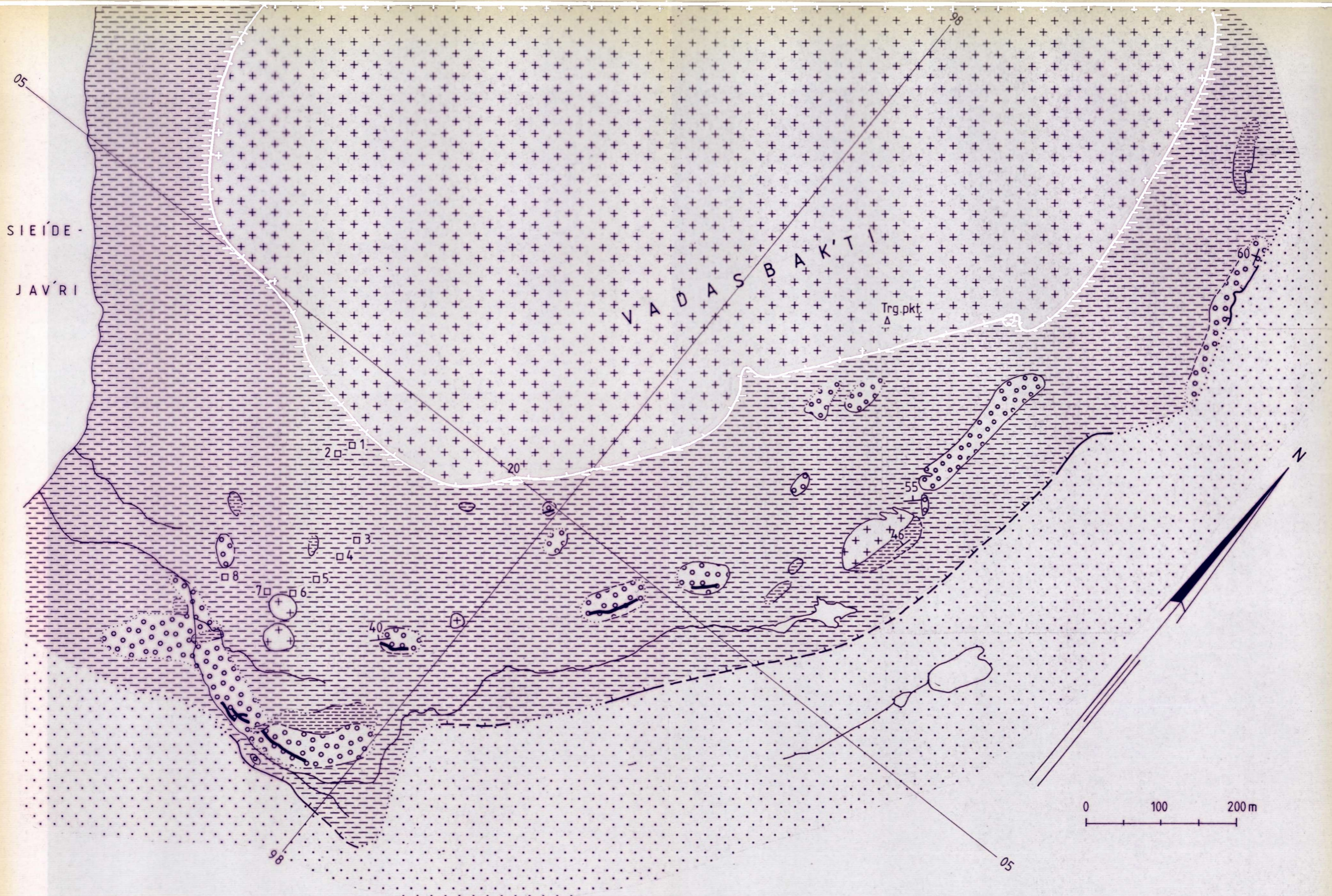
-  SKIFRIG SERPENTINITT
-  MASSIV SERPENTINITT
-  SERPENTINITT UNDER VANN
-  FIOLETT KONGLOMERAT
-  KROMITT

NGU, FINNMARKSPROGRAMMET 1991
GEOLOGISK KART
OPPDATERING AV KRTBL. ADAMSFJORD VED
STORE MÅSEVANN
LEBESBY KOMMUNE, FINNMARK

MÅLESTOKK 1:50 000	MÅLT J.E.W.	1989
	TEGN J.E.W.	JAN.-90
	TRAC ALH	MARS-91
	KFR	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR. 89.108-01	KARTBLAD NR. 2135 I
--------------------------	------------------------



TEGNFORKLARING

- | | | | |
|--|--------------------------|--|------------------|
| | SKIFRIG SERPENTINITT | | PRØVEPUNKT |
| | MASSIV SERPENTINITT | | SKYVEGRENSE |
| | GNEIS | | OBSERVERT GRENSE |
| | SANDSTEIN (GAISSADEKKET) | | SIKKER GRENSE |
| | KONGLOMERAT | | ANTATT GRENSE |
| | RØDT KONGLOMERAT | | |

NGU, FINNMARKSPROGRAMMET 1991
 GEOLOGISK KART OVER
 SERPENTINITTEN VED SKYVEFRONTEN PÅ
 SØRØSTSIDEN AV VAÐASBAK'TI
 LEBESBY KOMMUNE, FINNMARK

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK 1: 5000 fra flyfoto	MÅLT	J.E.W.	1988
	TEGN	J.E.W.	JAN.-90
	TRAC	ALH	MARS-91
	KFR		

TEGNING NR.
89.108-02

KARTBLAD NR.
2135 I