

N G U RAPPORT NR. 88.064

Edelmetallpotensiale på Lyngenhalvøya

Tor Grenne

Rapport nr. 88.064		ISSN 0800-3416		Åpen/Forfatter	
Tittel: Edelmetallpotensiale på Lyngenhavvøya					
Forfatter: Tor Grenne			Oppdragsgiver: Troms Fylkeskommune		
Fylke: Troms			Kommune: Lyngen		
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Tromsø/Nord-Reisa			Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1634 III Lyngen 1634 IV Lyngstuva		
Forekomstens navn og koordinater:			Sidetall: 42		Pris: Kr. 135,-
Feltarbeid utført: Juli-August 1987		Rapportdato: 23.03.1988		Prosjektnr.: 2458.00.22	Seksjonssjef: I. Lindahl
Sammendrag: 150 prøver, hovedsaklig av ultramafitter i Lyngsofiolitten, er analysert på Au og PG-metallene Pt, Pd, Ru, Rh, Ir og Os ved ICP-MS, samt hovedelementer og Zr, Y, Sr, V, Zn, Cu, Ni, Co, Cr og S ved XRF. De undersøkte ultramafittene, ved Kjosén og Russelv, representerer hovedsaklig dunittiske til wehrlittiske kumuler. Av PG-metallene er Pt og Pd helt dominerende. Dunittdominerte ultramafitter ved Kjosén har Pt+Pd mellom <1 og lokalt opp mot 100 ppb, med Au generelt godt under 5 ppb. I den wehrlitt-dominerte Russelvultramafitten er edelmetallinnholdet relativt høyt. Mange prøver har >100 ppb Au+Pt+Pd, med høyeste verdi over 500 ppb. Pd/Pt og Au/Pt er høyere enn ved Kjosén. Soner med kobbersulfidmineralisering er markert anrikt, og det antas at edelmetallene er magmatisk utfelt i en sulfidfase. Det synes å være et potensiale for sulfid-tilknyttede edelmetallkonsentrasjoner i de ultramafiske (-mafiske?) kumuler i Lyngsofiolitten. Dette bør følges opp ved mer detaljerte undersøkelser, hovedsaklig prøvetaking/-analyse av sulfidmineraliseringer i kumatsekvensen. Sedimentbergarter øst for ofiolitten er delvis derivert fra ultramafittene og har et mulig, omenn ubekreftet, potensiale for "paleo-placer" edelmetall-konsentrasjoner.					
Emneord		Gull		Ultramafitter	
		Platina		Lyngsofiolitten	
		Palladium		Geokjemi	

EDELMETALLPOTENSIALE PÅ LYNGENHALVØYA

Sammendrag

Sommeren 1987 ble tilsammen ca. 150 prøver, hovedsaklig av ultramafiske bergarter samlet inn og analysert på hovedelementer og sporelementene Zr, Y, Sr, Sc, V, Zn, Cu, Ni, Co, Cr og S samt edelmetallene Au, Pt, Pd, Ru, Rh, Ir og Os. Hoved- og sporelementer ble bestemt ved XRF, edelmetallene ved ICP-MS. Størrelsen av prøvene ble tatt systematisk i profiler gjennom tre ultramafitter: Rødberget på sydsiden av Kjosen, området på nordsiden av Kjosen, og den store N-S-strykende Russelvultramafitten. I tillegg ble analysert et mindre antall prøver av granittiske bergarter nært knyttet til ultramafittene samt av små ultramafitter i sedimentbergartene på vestsiden av Lyngenhallvøya og kvartssandsteiner i samme område.

Ultramafittene innen sedimentbergartene, og kvartssandsteinene har meget lavt innhold av edelmetaller: <10 ppb Au og <10 ppb PGE.

I ultramafittene innen Lyngsofiolitten, som opptre i lagdelt gabbro, og også selv representerer kumulerer, er edelmetallinnholdet generelt høyere og over deteksjonsgrensen. I nesten alle prøver er Pd og Pt de helt dominerende av PG-metallene. I ultramafittene ved Kjosen varierer Pd + Pt mellom <1 og lokalt opp mot 100 ppb, med gullinnhold stort sett godt under 5 ppb.

Ved Russelv er edelmetallinnholdet generelt høyere. Mange av prøvene har mer enn 100 ppb Pd + Pt + Au, med høyeste verdi over 500 ppb. Pd er vanligvis det dominerende edelmetall. Det er en sammenheng mellom edelmetallinnholdet og kobber- og svovelinnholdet i ultramafittene. Dette, sammen med den relative anrikning av Pd-Pt-Au i forhold Ir-Os-Ru antyder at edelmetallene er magmatisk utfelt i en sulfidfase. På denne bakgrunn bør sulfidmineraliseringer innen den lagdelte sekvensen, også utenfor ultramafittkroppene, undersøkes i større detalj med hensyn på edelmetaller.

Sedimentene øst for Lyngsofiolitten er delvis derivert fra ultramafittene og kan ha et potensiale for "paleoplacer" edelmetallkonsentrasjoner. Slike kan trolig detekteres ved magnetometriske undersøkelser.

Ultramafittene ved Russelv har tidligere vært studert med hensyn til mulig anvendelse som olivin-råstoff (Ringdalen 1979). Slike vurderinger er utenfor rammen av denne undersøkelsen, men generelt er inntrykket at Lyngen-ultramafittene er altfor sterkt serpentinisert til at dette kan ha noen interesse.

Innledning.

De mafiske magmatiske bergartene på Lyngenhavvøya (Fig. 1) er antatt å være deler av en underordovisisk ofiolittsekvens. De ulike deler av ofiolitten er bevart i forskjellig grad. Lava- og gangkompleksdelene er representert i sterkt deformerte soner langs østsiden av ofiolitten, mens størstedelen, i de sentrale og vestlige områder, består av forskjellige gabbrotyper. Lagdelte kumulater er svært vanlige innen gabbrokomplekset, og innen disse opptrer flere små og store ultramafiske kropper eller soner.

Granittiske eller tonalittiske intrusiver opptrer på forskjellige nivå innen ofiolitten, som større eller mindre kropper. Innen den lagdelte gabbroen finnes ofte disse bergartene som mindre ganger nært kontaktene til ultramafittene eller som granittganger i ultramafittene. Ifølge kartlegging av Boyd og Minsås (1984) er kontakten mellom ultramafitter og normale lagdelte gabbroer oftest tektonisk. Kontaktsonen er også ofte preget av en form for omvandling av gabbroen, som kan få hyppige lyse bånd med flekker eller "øyne" av kvarts. Forøvrig er de fleste grenser mellom ulike ledd av ofiolitten antatt å være av tektonisk karakter (Boyd og Minsås 1984).

Lyngsofiolitten ble obduktert (oppskjøvet) sannsynligvis i ordovisisk tid. Ofiolitten ble erodert i et kontinentalt miljø (Minsås 1981), med avsetning av diskordant overliggende sedimenter som nå er representert i bergarter på vestsiden av Lyngenhavvøya.

Disse sedimentene er delvis derivert fra ofiolitten, med bolle-materiale og detritiske mineralkorn av ofiolitt-avstamning. En kvartsittformasjon innen disse sedimentene Jegervannsformasjonen, har vært korrelert med den gullførende Bø-kvartsitten i Ofoten. Umiddelbart under Jegervannsformasjonen, i sedimenter tilhørende Bjørndalsfjellformasjonen, opptrer linser av serpentiniserte og talkomvandlete ultramafitter (kleberstein), trolig intrudert langs en forkastningssone (Minsås 1981).

Prøvetaking og geokjemiske analyser.

Prøver på 1-2 kg av fast fjell ble tatt med slegge. Forvittringshud og forurensninger ble fjernet, og kontakt med gullringer o.l. er unngått. Hvor mulig, ble prøvene samlet systematisk i profiler. Prøvene er knust, splittet og malt etter normale prosedyrer ved NGU. 10 gram pulver ble splittet ut og analysert ved XRF av Caleb-Brett Laboratories, England. Hovedelementer ble målt på glasspille, mens sporelementene Zr, Y, Sr, Sc, V, Zn, Cu, Ni, Co, Cr og S ble analysert på presset pulver med internasjonale standarder som referanse. Ca. 100 gram pulver ble splittet ut og sendt til Analytical Services, Australia for edelmetallanalyse. 50 gram pulver ble oppsluttet ved "Fire Assay" etterfulgt av syreoppslutning og måling ved Induktivt Koblet Plasma - massespektrometri (ICP-MS). For de fleste prøvene ble benyttet "Fire Assay" med oppslutning i Ni-S, hvilket gir best resultat for PGE, mens prøvene merket LT, JK og BS samt RU1-RU10 er analysert på begge måter. Verdier fra mest nøyaktige analysemetode er benyttet. 4 prøver av finmalt olivin fra Åheim ble lagt "anonymt" inn i prøveseriene for kontroll av reproduserbarhet (Tabell 2).

Jegervannsformasjonens sandsteiner (JK).

Fem prøver er tatt av denne enheten, hovedsaklig med tanke på gullanalyser. I to av prøvene er det synlig sulfidmineralisering (svovelkis og magnetkis), og disse inneholder omkring 10 ppb Au. De øvrige prøvene har <1 ppb Au, og alle prøvene har ubetydelig PGE-innhold (Tabell 1C).

Ultramafitter i Bjørndalsfjellformasjonen (BS).

Disse er representert ved 9 prøver tatt ved Russelv og Sør-Lenangen. Bergartene er dels sterkt karbonatomvandlet, og flere av prøvene inneholder noe disseminasjon av magnetkis med mindre kobberkis og svovelkis. Ingen av prøvene inneholder mer enn 1 ppb Au. Pt + Pd er også lavt: fra 4 - 26 ppb.

Granittiske bergarter og "kvartssøyegabbro" ved ultramafittkropper i Lyngsofiolitten (LT).

13 prøver er analysert, de fleste av granittiske bergarter ved Kjosén. Bergartene er middelskornige til finkornige og består i hovedsak av albitt, kvarts og sericitt. Lokalt sees store (1-5 cm) hornblendekrystaller. "Granittene" opptrer dels som 1-5 m tykke ganger og som uregelmessige årer/"slirer" i mylonittisert gabbro langs ultramafitt-kontaktene og er dels mylonittisert selv, eller de opptrer som ganger i ultramafittene (Fig. 7). To prøver (LT 7 og 8) er fra en stor intrusjon øst for Kjosén. Prøvene har en relativt ensartet geokjemi (Tabell 1). Høyt innhold av K_2O , Ba og Sr og meget lavt Zr viser at bergartene ikke er ofiolittiske plagiogranitter og dermed ikke av samme magmatiske avstamning som ofiolittbergartene.

XRF-analyser ga anomale Cu-verdier (600-700 ppm) i flere av prøvene (tilsvarende Cu-verdier også i noen av ultramafittene på nordsiden av Kjosén). På denne bakgrunn ble det besluttet å analysere prøvene på edelmetaller. Nye analyser har imidlertid vist at de høye Cu-verdiene må skyldes analysefeil. Au-innholdet ligger i alle prøvene under 3 ppb og PGE-innholdet er helt ubetydelig.

Et par av normal gabbro (LT9A)/"kvartssøyegabbro" med noe sulfid-disseminasjon (LT9B) på østsiden av Rødbergultramafitten er analysert og viser en markert relativ anrikning av Pd og Au i "kvartssøyegabbroen". En markert anrikning av Au og Pd i forhold til det normale i Rødbergultramafitten finnes også i en prøve ved

den tektoniserte vestgrensen (Fig.2) og dette kan tyde på en viss hydrotermal mobilisering og anrikning av edelmetaller, først og fremst Pd og Au.

Rødbergultramafitten (RB), Kjosen (Fig. 5)

Ultramafittens beliggenhet og geologi er vist på Fig. 2. Den dekker et areal på ca. 0.5 km², med en maksimal bredde på 500 meter nede ved sjøen på sydsiden av Kjosen. Den består i hovedsak av mer og mindre serpentinisert dunitt. Dunittisk sammensetning indikeres både av geokjemi og bevart primær mineralogi. I midtre deler opptrer hyppige bånd og tildels gjennomsettende ganger (Fig.8) av klinopyroksenitt og olivin-klinopyroksenitt, og helt i vest dominerer disse bergartene. Lokalt i midtre deler sees kromittbånding i cm-dm skala (Fig.9) i dunittiske partier. De minst serpentiniserte dunitter viser antydning til kumulat-tekstur. Både kromittbånding og pyroksenitt-bånding er omtrent N-S, parallelt med orienteringen av ultramafittkroppen.

Edelmetall-innholdet er generelt lavt. Gull er under 2 ppb i de aller fleste prøvene (Fig.11 og 15), med én anomal verdi i pyroksenitt nært vestgrensen av ultramafitten (se foran). Pt er vanligvis noe høyere enn Pd, de øvrige PGE er oftest svært lave (Fig.11 og 16-17). I de mest kromittrike prøvene er det imidlertid en antydning til noe høyere innhold av Ir, Os og tildels Ru (Tabell 1C) i forhold til Pt og Pd. Totalt PGE-innhold er likevel under 50 ppb i et flertall av prøvene, og bare 2 av 51 prøver når opp mot 100 ppb.

Ultramafitter på nordsiden av Kjosen (K) (Fig. 6).

11 prøver fra fast fjell ble samlet inn i en 400 m lang sone (Fig. 3). På grunn av overdekning er det usikkert om disse representerer én sammenhengende eller flere små, atskilte ultramafittkropper. Alle prøvene er mer og mindre serpentiniserte dunitter, tildels med spor av disseminert kromitt. Både mineralogi og geokjemi er meget likt det en finner i Rødbergultramafitten.

En ultramafitt like øst for toppen av Tyttebærtind (Fig. 6) ble prøvetatt i blokker fra en stor ras-ur (prøvene K13 - K22). Disse varierer i mineralogi og kjemi, fra serpentiniserte dunitter lik de nevnt foran, til serpentiniserte båndete wehrlitter og olivin-klinopyroksenitter. Innhold og relativ fordeling av edelmetaller i alle prøver på nordsiden av Kjosen ligner det en finner ved Rødberget, men er enda litt lavere. Høyeste totale PGE er 60 ppb, og alle prøver har <4 ppb Au.

Russelvultramafitten (RU).

Ultramafitten strekker seg 6 km i retning NNV-SSØ, fra like sør for Lyngstuva lykt til vest for Lomvatnan i sør (Fig. 4). Ultramafitten dekker et areal på 4-5 km², og er stort sett mellom 400 og 1200 m bred. Som ultramafittene ved Kjosen ligger den i lagdelt gabbro, men i nord, ved Skeivågen, hviler sedimentene i vest med primær erosjonsdiskordans på ultramafitten (Minsås 1981).

51 fastfjellsprøver er tatt i fire profiler (Fig. 4). Feltobservasjoner og geokjemi bekrefter i hovedtrekk bergartsfordelingen som kartlagt av Ringdalen (1979): en sentral sone med "dunittiske" bergarter omgitt av mer klinopyroksenrike bergarter i øst og vest, og tildels mer "dunittiske" partier lengst vest igjen. I detalj er det imidlertid store variasjoner også innen disse områdene. Ultramafitten viser en markert bånding i dm-meter skala (Fig.10), med vekslning mellom pyroksenrike og mer "dunittiske" lag. Serpentiniseringen har i de fleste prøver gått lengre enn ved Kjosen, men rester etter primær mineralogi og teksturer, samt geokjemi, antyder at bergartene har vært kumuler av olivin-klinopyroksenittisk, via wehrlittisk til noe uren dunittisk sammensetning. Den generelle anrikning av klinopyroksen i forhold til Kjosen-ultramafittene går bl.a. frem av fordelingen av CaO og Al₂O₃ (Fig.12). Også de mest dunittiske lagene skiller seg fra dunittene ved Kjosen ved sitt lavere Fe/Mg forhold og generelt betydelig lavere Ni (Fig.13). Svovelinholdet er jevnt over høyere, og stedvis kan det finnes synlig disseminasjon av kobberkis-magnetkis, tildels omvandlet til bornitt og

digenitt. Mest sulfider finnes nord for Skeivågen, over ca. 100 meter i prøvetakingsprofilen. (Dette tilsvarer omtrent 50 meter mektighet dersom sonen er orientert langs ultramafitten). Sulfid-mineraliseringer er kjent også 500 m NNV i gabbroer, men disse ligger utenfor ultramafitten og er ikke prøvetatt.

Edelmetallinnholdet i Russelvultramafitten er generelt betydelig høyere enn ved Kjosén. Dette gjelder særlig de pyroksenrike, men også dunittiske varianter. Som ved Kjosén, er Pt og Pd de helt dominerende av PG-metallene. En forskjell er imidlertid et høyere Pd/Pt forhold ved Russelv. Samtidig er Au/Pt-forholdet vesentlig høyere. Nesten alle prøver har mer enn 2 ppb Au, 17 av 51 har 10 ppb eller mer og de fire rikeste prøvene inneholder mellom 50 og 150 ppb Au (Fig.11). PGE er over 10 ppb i de aller fleste prøver, 8 av prøvene har mer enn 100 ppb PGE og de rikeste prøver når opp i 400 ppb, hovedsaklig Pd og Pt. Det er også en tendens til positiv korrelasjon mellom Au og Pd-Pt (Fig.11), slik at totalt edelmetallinnhold blir enda høyere enn angitt ovenfor i de mest anrikede prøver. Det er også en positiv korrelasjon mellom edelmetallinnhold og kobberinnhold (Fig.14), og de mest anrikede prøvene er fra området med synlig kobberkisdisseminasjon nord for Skeivågen (Fig.18-20). Forøvrig er edelmetallanrikningene noe uregelmessig fordelt i Russelvultramafitten: i midtprofilen er det en tendens til å finne anrikningene i de østlige deler, i de to sydprofilene har de vestlige deler høyest verdier (Fig.18-20). Alle disse områder er imidlertid i olivin-klinopyroksenitt- til wehrlitt-dominerte deler av ultramafitten.

Mikrosondeanalyser. Tre av de mest anrikede prøver fra Russelv er undersøkt på mikrosonde. Bare ett slip fra hver prøve ble studert, og i disse ble det ikke funnet PGE- eller gullholdige mineraler. Mineralparageneser som er karakteristiske for Pd-Pt-sulfidmineraliseringer er imidlertid tilstede i kobberkiskorn. Et Pb-Se-rikt mineral finnes som hyppige inneslutninger av størrelse 2μ . Likeledes finnes små inneslutninger av et Niholdig Sb-Te-mineral i kobberkis. Når det ikke ble funnet egne edelmetall-mineraler kan dette skyldes 1) at disse mineral-kornene er så små

at de er vanskelig å detektere også på mikrosonde, 2) at de forekommer i enkelte store korn som ikke er blitt med i den lille prøvemengden et slip representerer (ca. 0.06 gram) i forhold til prøvemengden på 50 gram som er analysert - den såkalte "nugget effect", 3) at edelmetallene inngår som spor-bestanddeler i andre mineraler som f.eks. kobberkis. Dette kan ikke bestemmes uten videre undersøkelser, men alternativ 1 og 2 synes mest sannsynlige.

Diskusjon og konklusjon.

Ultramafittene i Lyngsofiolitten representerer dunitter, wehrlitter, olivin-klinopyroksenitter og klinopyroksenitter fra den ultramafiske del av kumulatsekvensen. Sannsynligvis er disse tektonisk plassert, gjennom imbrikering/opskyving, til sitt nåværende relativt høye nivå i kumulatgabbroene.

Kromittrike kumulater er svært sjeldne, slik at potensialet for Ir-Os-anrikninger (som de knyttet til kromittrike peridotitter i Rørosfeltet) synes å være svært lite i Lyngen).

I alle analyserte kumulatbergarter fra Lyngen er $(Ir+Os+Ru)/(Pd+Pt+Au)$ -forholdet lavt, dette gjelder også de noe kromitt-anrikede typer. Dette kan indikere at Ir, Os, Ru er fjernet fra magmaet gjennom kromittutfelling på et tidligere stadium og et dypere nivå. De øvrige PG-metallene og gull ville da bli relativt anriket og kunne felles ut fra magmaet sammen med en sulfidfase, først når magmaet nådde et relativt høyt S-innhold. Slike betingelser har vært tilstede i Russelvultramafitten (som er vesentlig anriket i S), hvor geologi/geokjemi indikerer dannelse på et noe høyere nivå i kumulatsekvensen enn ultramafittene ved Kjosen (som er relativt lave i S). Utstrakt olivinfraksjonering har trolig tappet magmaet for Ni på et tidlig stadium (kfr. lave Ni-verdier i Russelv-ultramafitten), slik at de magmatiske sulfid-segregasjonene ved Russelv ble Cu-dominerte. PG-metallene i magmaet (som da i hovedsak var Pd og Pt) og Au ble utfelt sammen med disse Cu-sulfidene.

På denne bakgrunn synes det å være et potensiale for Pd, Pt og Au i ultramafiske kumulater i Lyngsgabbroen, knyttet hovedsaklig til (Cu?)-sulfidanrikninger. Ved siden av de kobber-sulfid-anrikningene som ble funnet gjennom denne undersøkelsen, og som burde følges opp i større detalj, er det kjent sulfidmineraliseringer litt øst for Russelvultramafitten, i antatt troctolittiske kumulater. Selv om disse trolig ble dannet på et litt høyere nivå i kumulatsekvensen, er det en rimelig mulighet for at magmatiske sulfidsegregasjoner her har ført med seg Pd, Pt og Au.

Russelvultramafittens edelmetallanrikning er også interessant på bakgrunn av dens primære erosjonsdiskordans mot de overliggende sedimentbergarter i vest. Kontinental forvitring av ultramafittene før/under avsetning av sedimentene (Minsås 1981) kunne teoretisk ha gitt edelmetallanrikninger i lateritter. Spor av denne forvitringen kan muligens sees i kobbermineraliseringene nord for Skeivågen, der kobberkisen er mer og mindre omvandlet/-oksydert til bornitt og digenitt. I alle fall kan en forvitring og erosjon av disse ultramafittene ha gitt et potensiale for edelmetaller i "paleo-placer" avsetninger i metasedimentene derivert fra ofiolitten. Dette er ikke bekreftet ved de få analysene av metasedimenter i denne undersøkelsen, men ofiolitt-derivert detritisk magnetitt er funnet i sedimentene vest for ofiolitten (Minsås 1981), og dersom større tungmineral-anrikninger eksisterer kan disse kanskje spores ved magnetometriske undersøkelser.

Referanser

Boyd, R. og Minsås, O. 1984: Lyngstuva 1634 IV og Lyngen 1634 III, Berggrunnsgeologisk kart 1: 50.000, foreløpig utgave. NGU.

Ringdalen, E. 1979: En anvendt mineralogisk undersøkelse av olivinsteinforekomsten ved Russelv fjell i Karlsøy, Tromsø (Lyngen). Hovedoppgave, Geol. Inst., NTH, Trondheim. 204 sider.

Minsås, O. 1981: Lyngenhavvøyas geologi, ved spesiell vekt på den sedimentologiske utvikling av de ordovisisk-siluriske klastiske sekvenser som overligger Lyngen gabbrokompleks. Cand.real.-oppgave Geol. Inst., avd.A, Universitetet i Bergen, 295 sider.

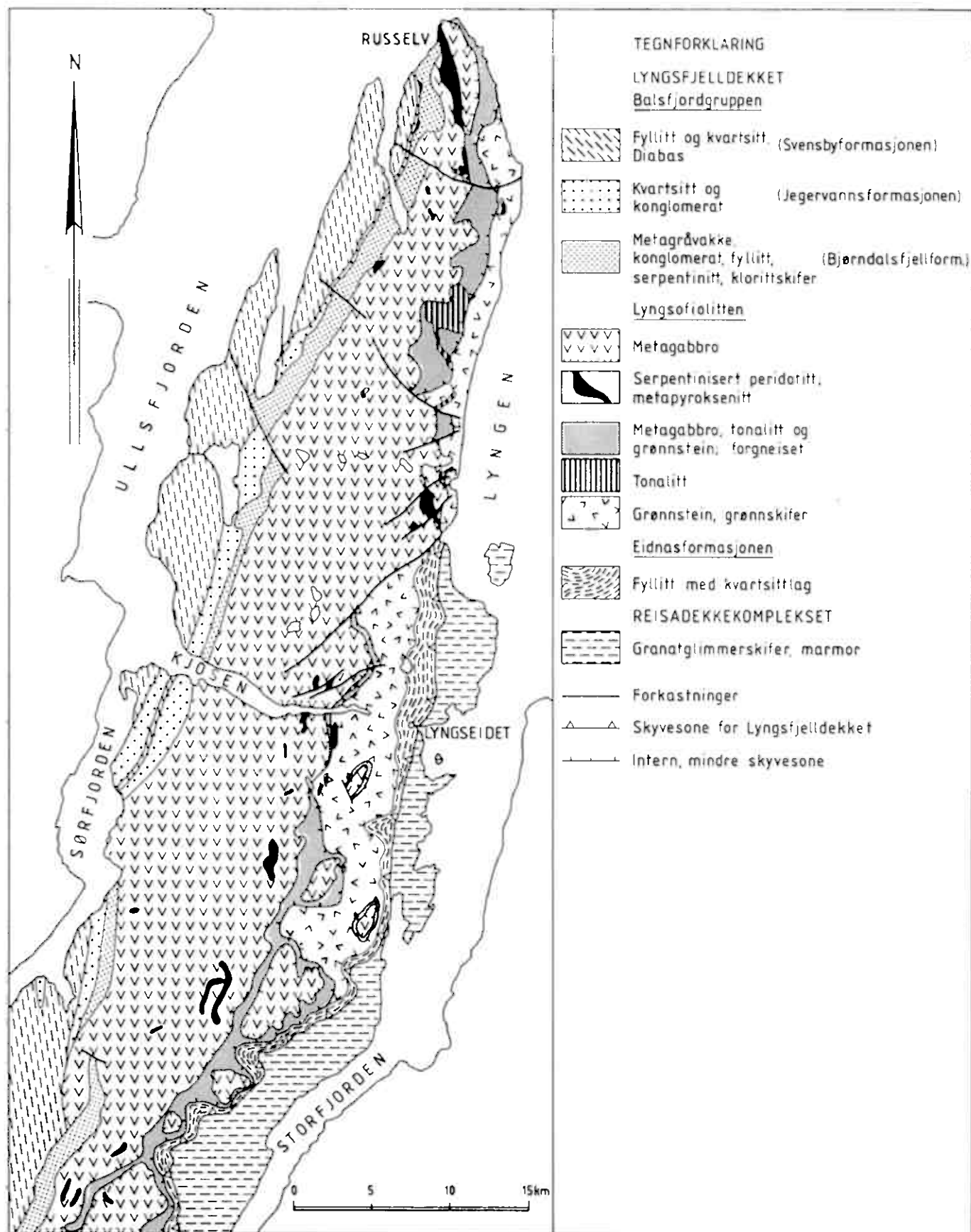


Fig.1. Lyngenhalvøyas geologi.
 Etter 1:250000 Nord-Reisa og Tromsø (NGU)

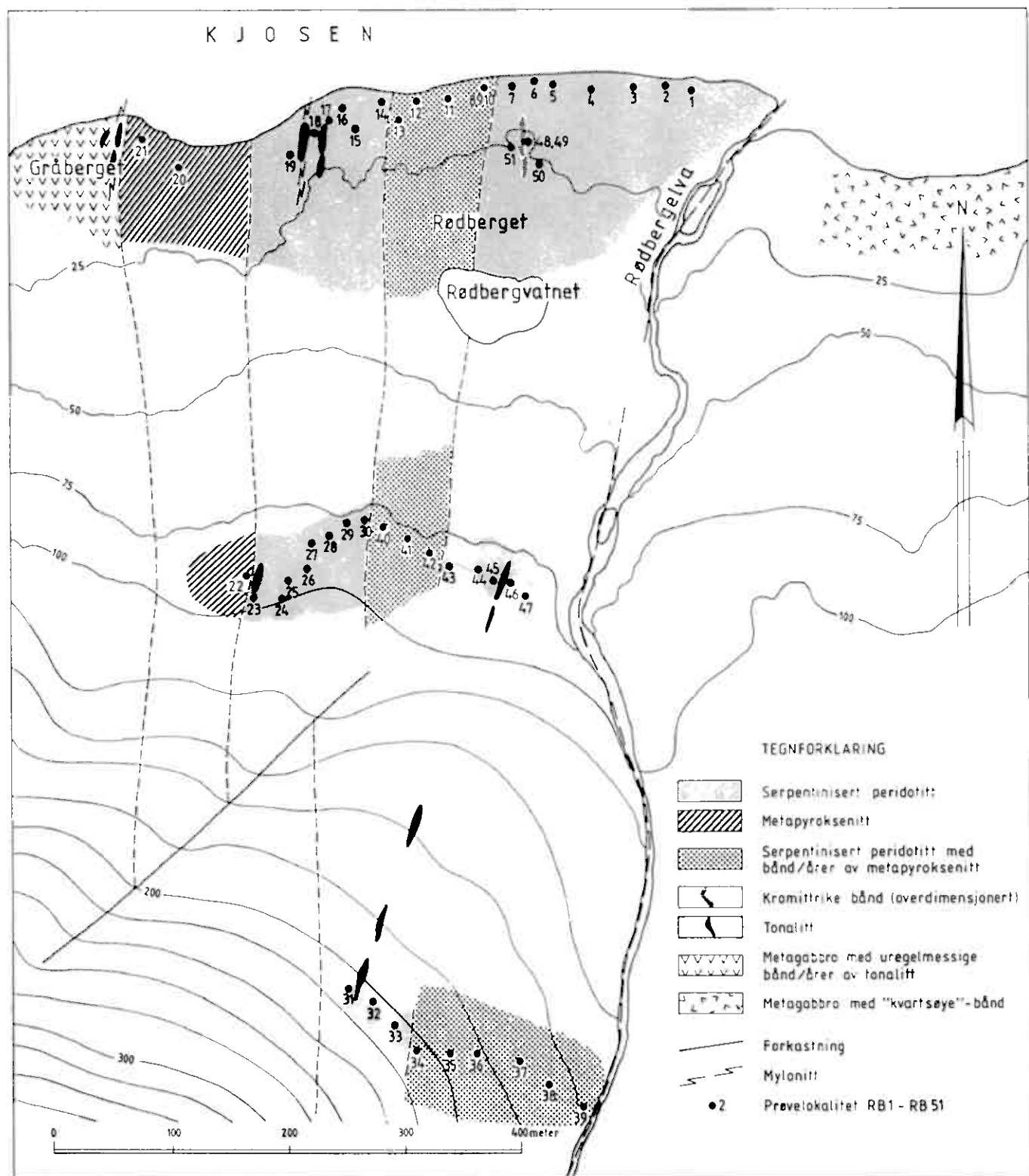


Fig. 2. Geologi og prøvelokaliteter i Rødbergultramafitten, Kjosén.
 Topografi opp til høydekurve 100 etter økonomisk kart 1:5000, over høydekurve 100 etter M711 1:50000.

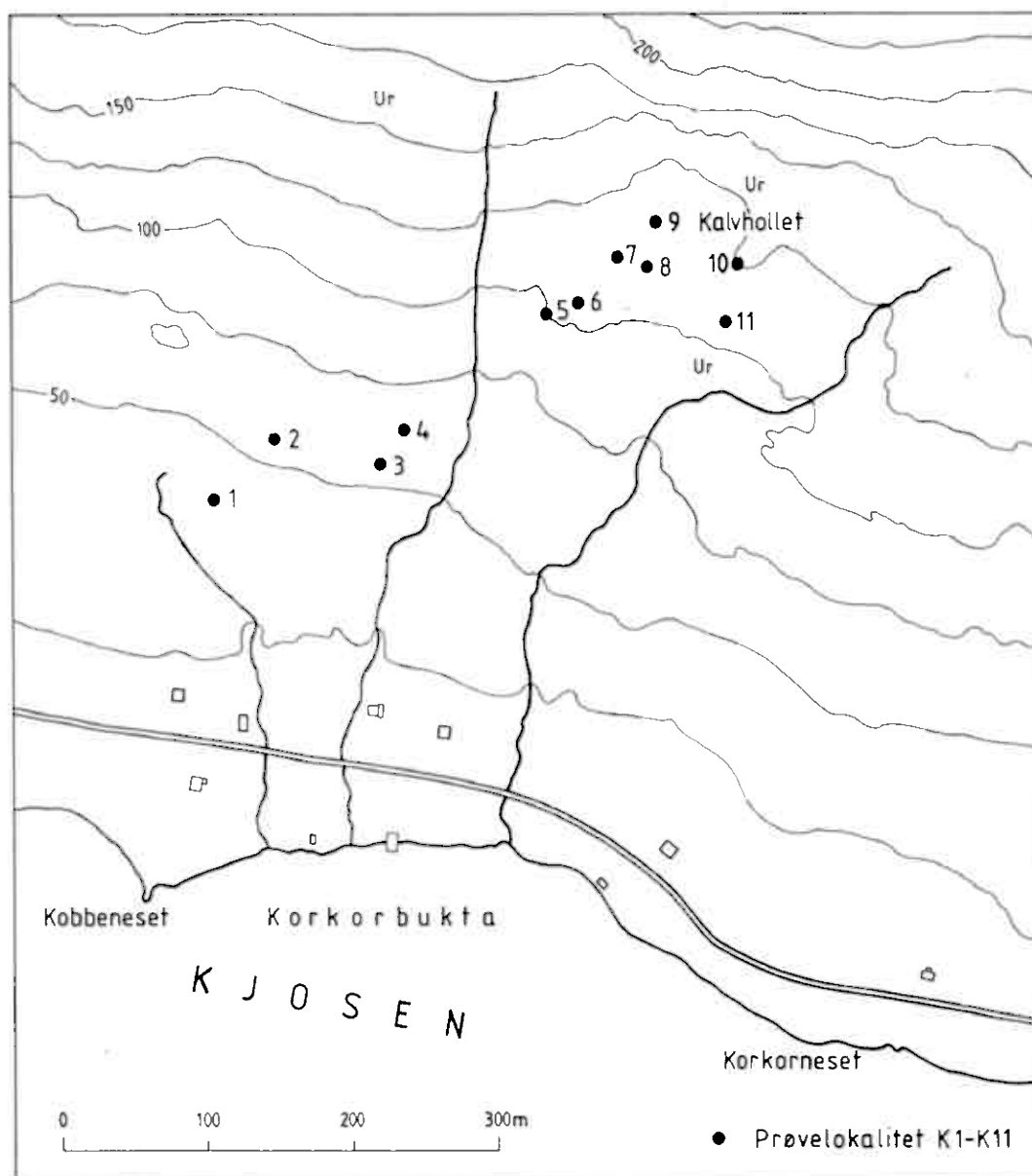


Fig. 3. Prøvelokaliteter i ultramafitter, nordsiden av Kjos.

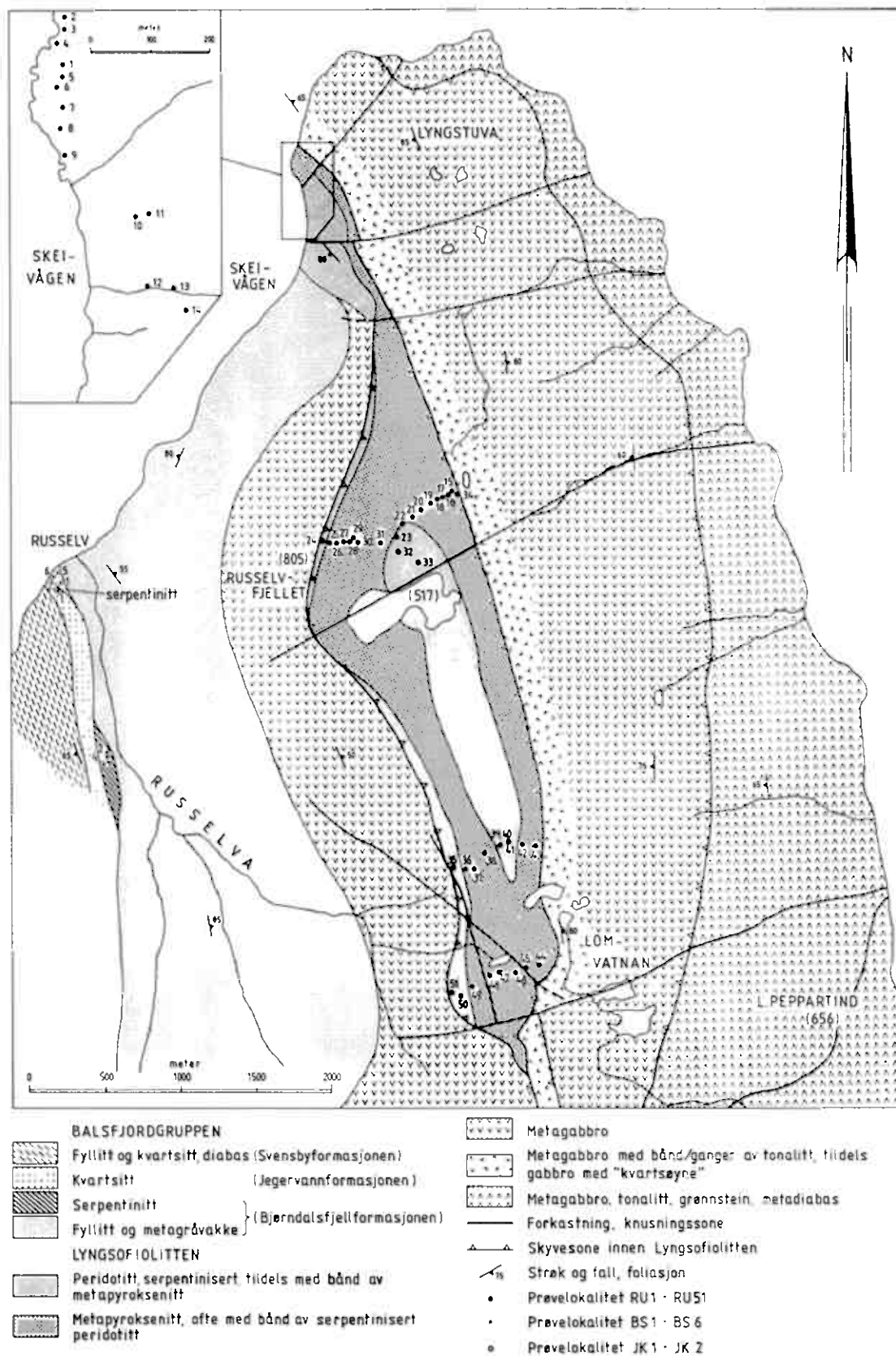


Fig. 4. Geologi og prøvelokaliteter i Russelvområdet.
Geologi modifisert etter Boyd og Minsås (1984) og
Ringdalen (1979).



Fig.5. Rødbergultramafitten (lys brun forvittringshud).
Foto tatt mot syd fra nordsiden av Kjosén.

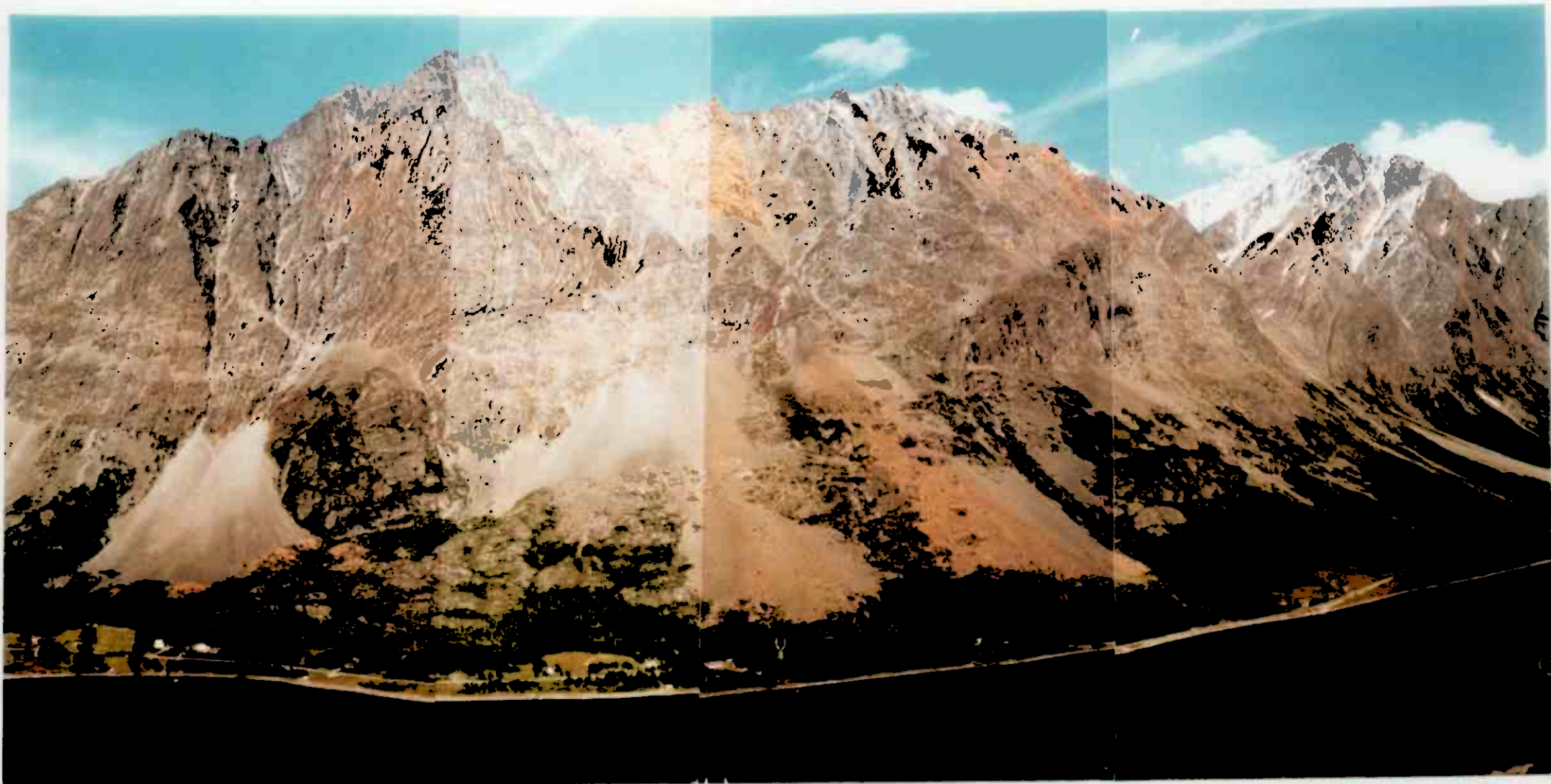


Fig.6. Ultramafitter (lyd brun forvittringshud) på nordsiden av Kjosén. Foto tatt mot nord. Prøvetatte ultramafitter nede til venstre. Ultramafitten mellom Tyttebærtind og Urdtind (midt på bildet) er prøvetatt i ura nedenfor. Nedenfor Store Kjøstind (til høyre) sees en stor granittisk intrusjon. Gabbroen omkring ultramafitten, især ved lyttebærtind, er markert lagdelt. To markerte skyvesoner eller forkastninger kan sees fra nedre venstre til øvre høyre, og ser ut til å forskyve grensene mellom ultramafitter og gabbro.



Fig.7. Granittisk gang i serpentinisert dunitt, Rødberg.



Fig.8. Pyroksenittganger i serpentinisert dunitt, Rødberg.

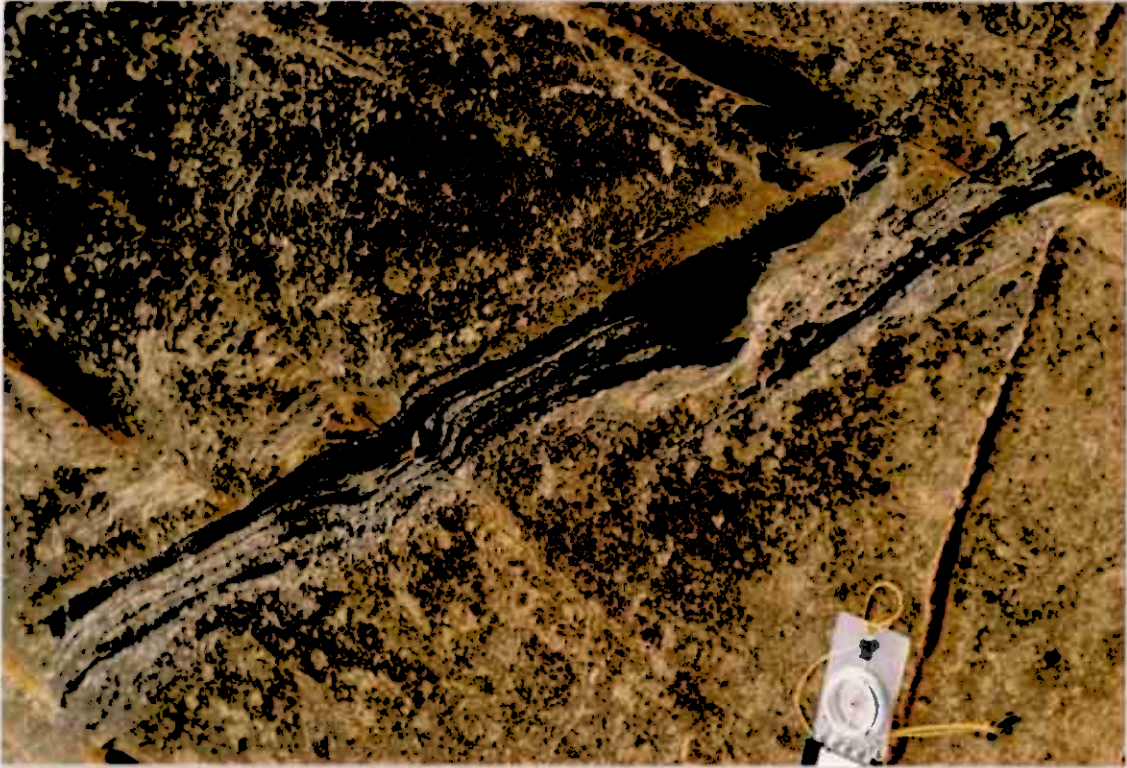


Fig. 9. Kromittbånding i serpentinisert dunitt, Rødberg.



Fig.10. Båndet ultramafitt, Russelv. Veksling mellom serpentiniserte dunittlag (lysebrun) og klinopyroksenrike lag.

FIG.11.

Au / Pt+Pd i bergartsprøver
Innhold oppgitt i ppb (gram pr.1000tonn)

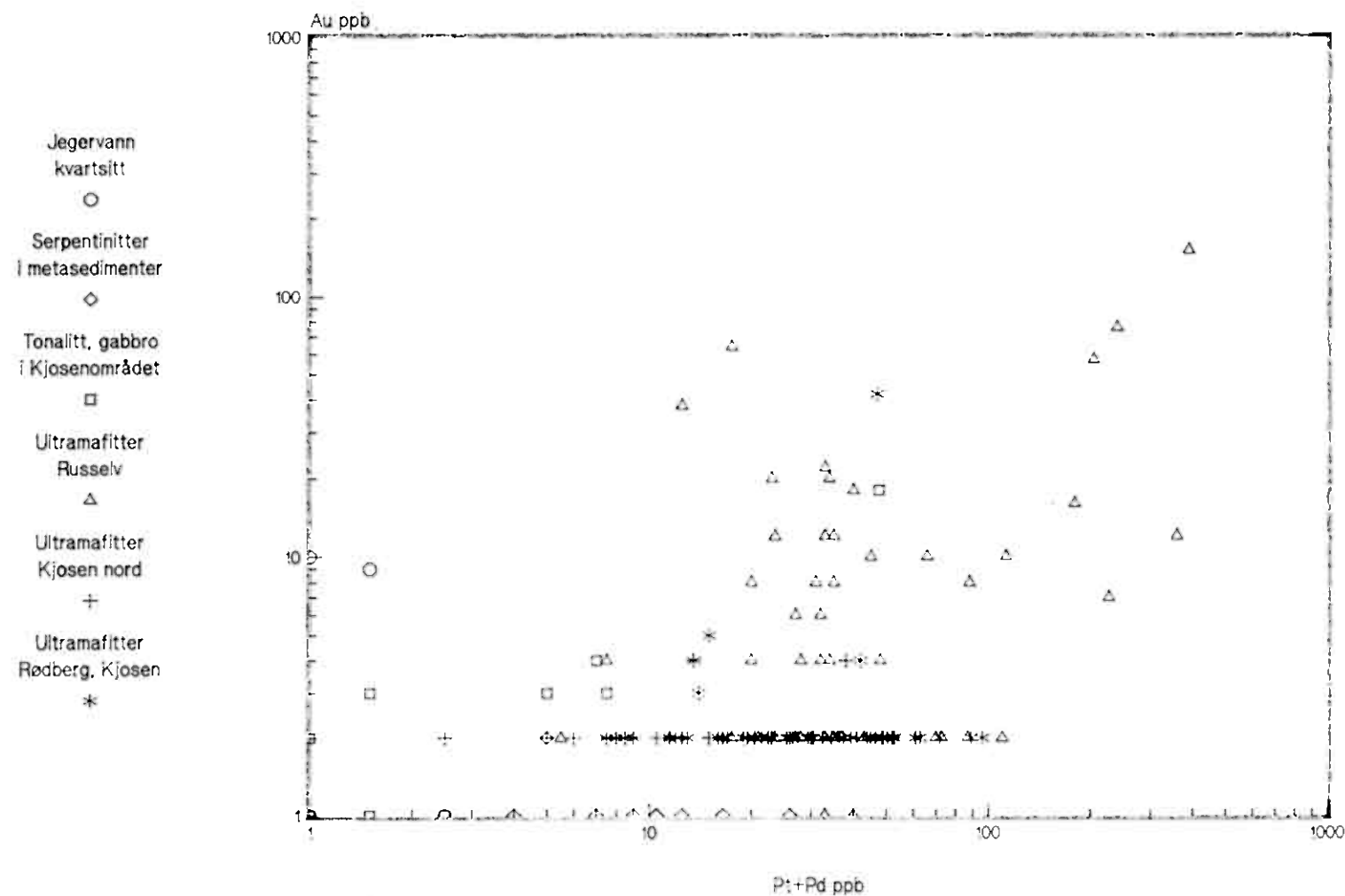


FIG.12. CaO / Al₂O₃ | ultramafitter

CaO / Al₂O₃ | ultramafitter

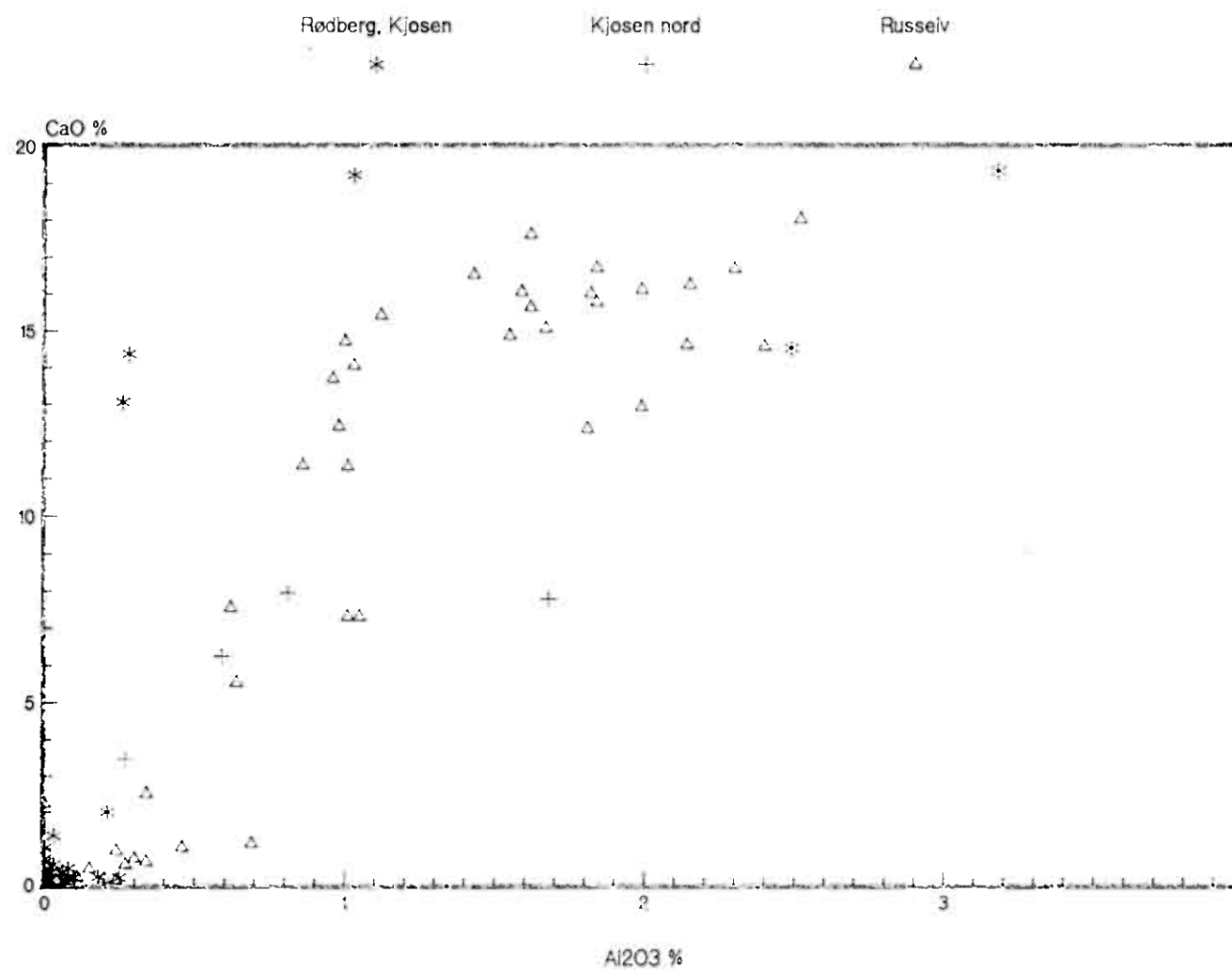


FIG.13.

Pt+Pd / Ni i ultramafitter

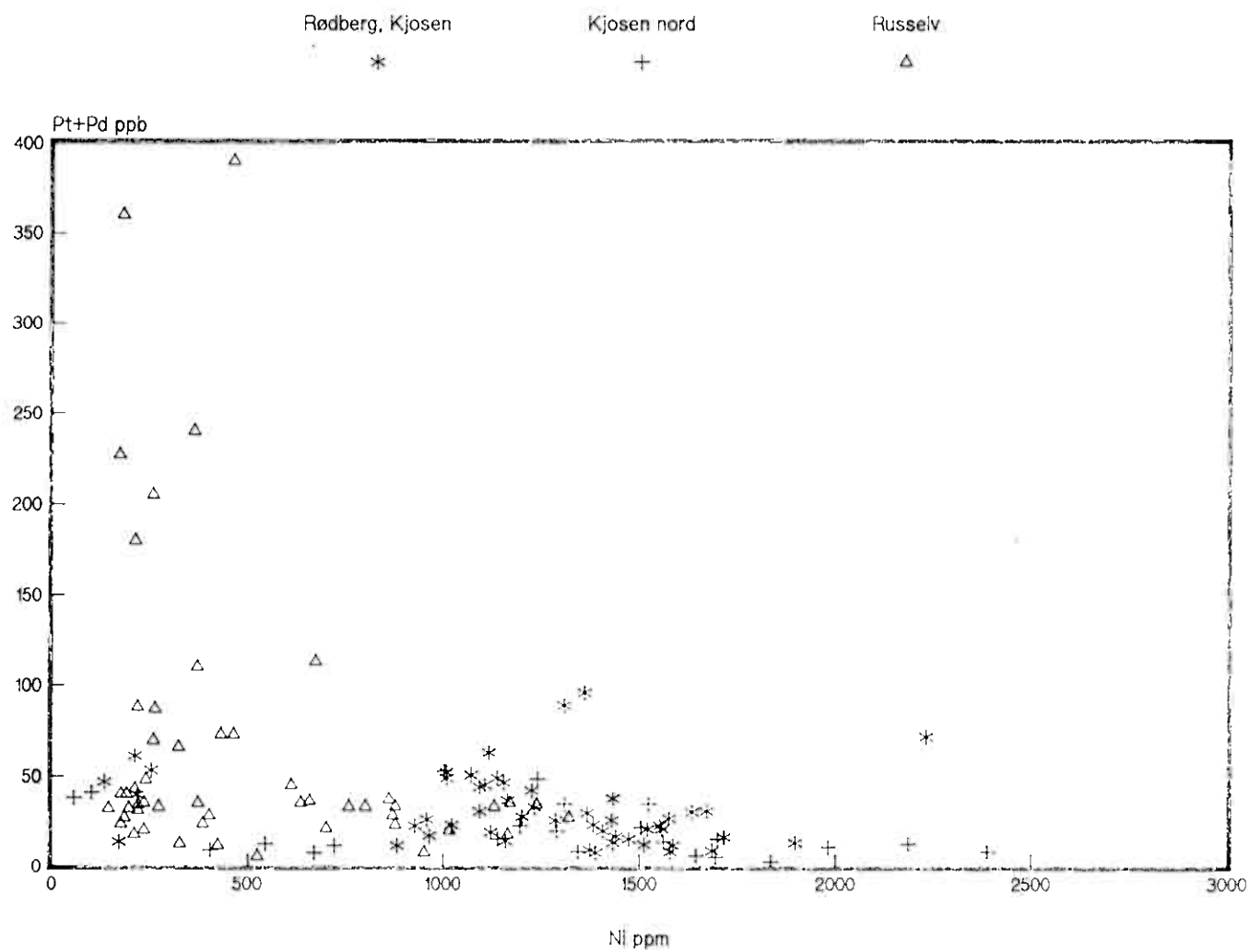
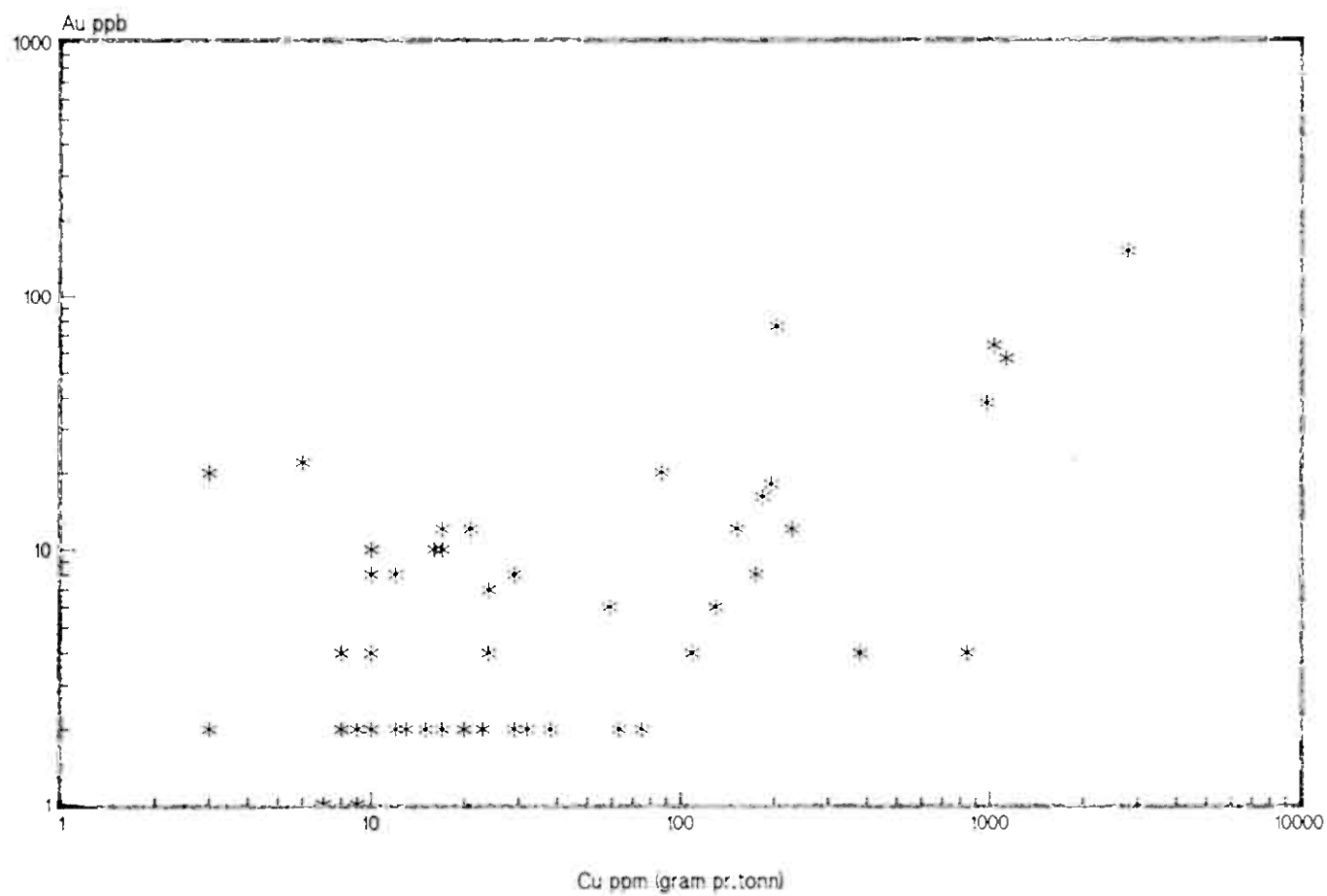
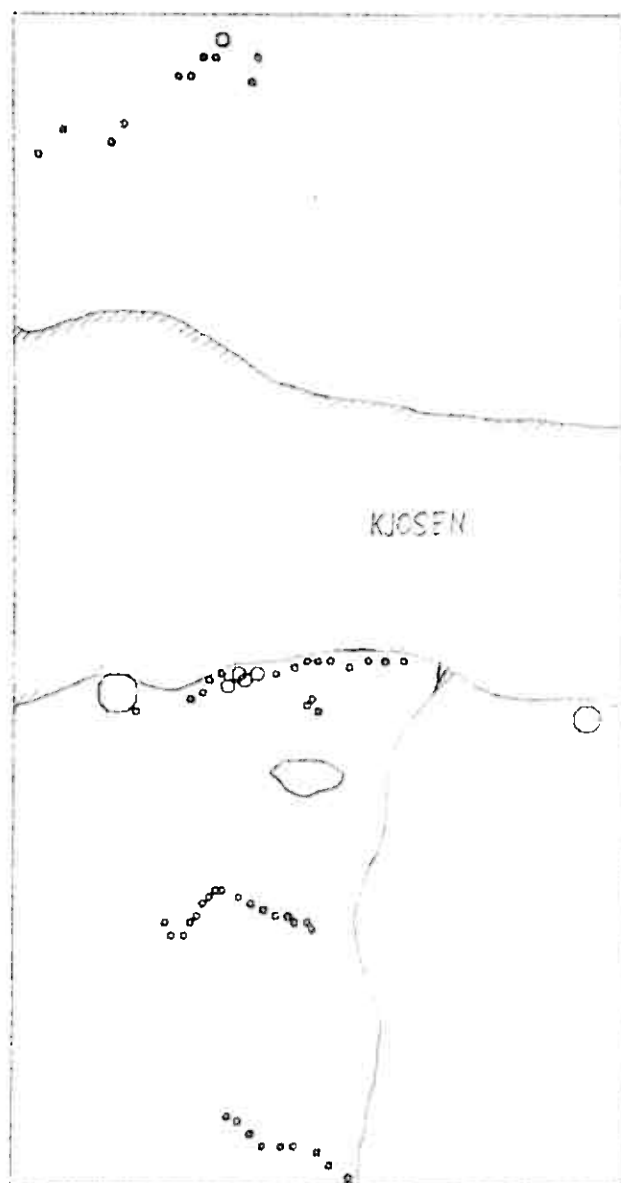


FIG.14.

Au / Cu ultramafitter, Russell





KJOSÉNOMRÅDET
ULTRAMAFITTPRØVER

PPB AU

ØVRE GRENSE:

- 2
- 5
- 10
- 25
- 50
- 100
- 200
- > 200

Fig.15



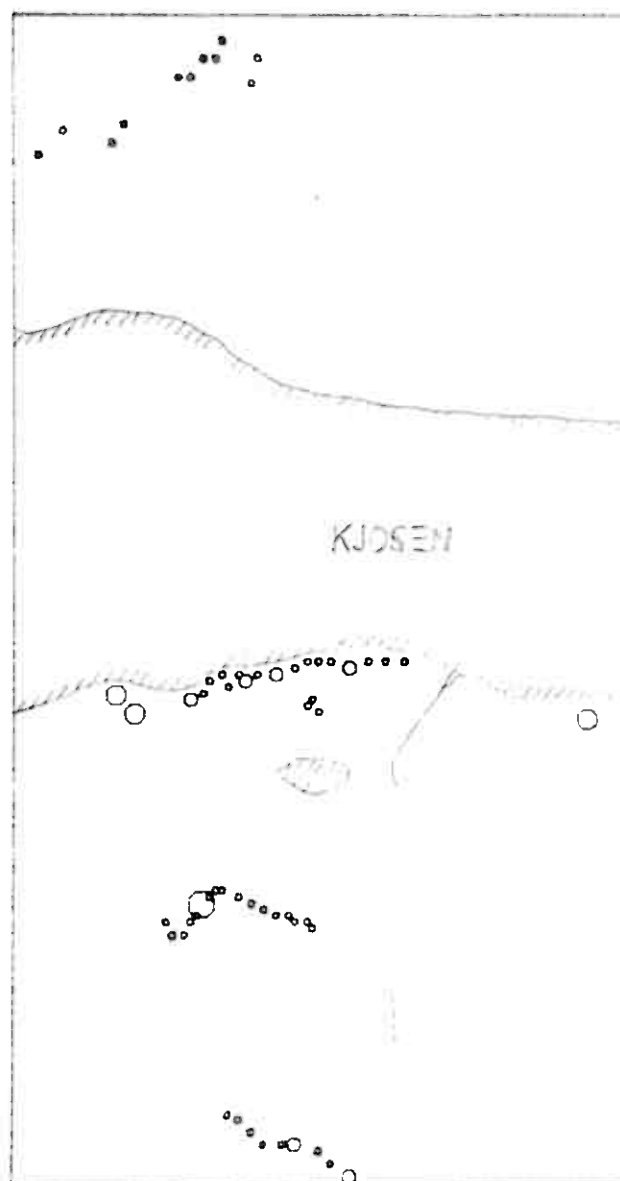
KJOSENOMRÅDET
ULTRAMAFITPRØVER

PPB PT

ØVRE GRENSE:

- 10
- 25
- 50
- 100
- 200
- > 200

Fig.16



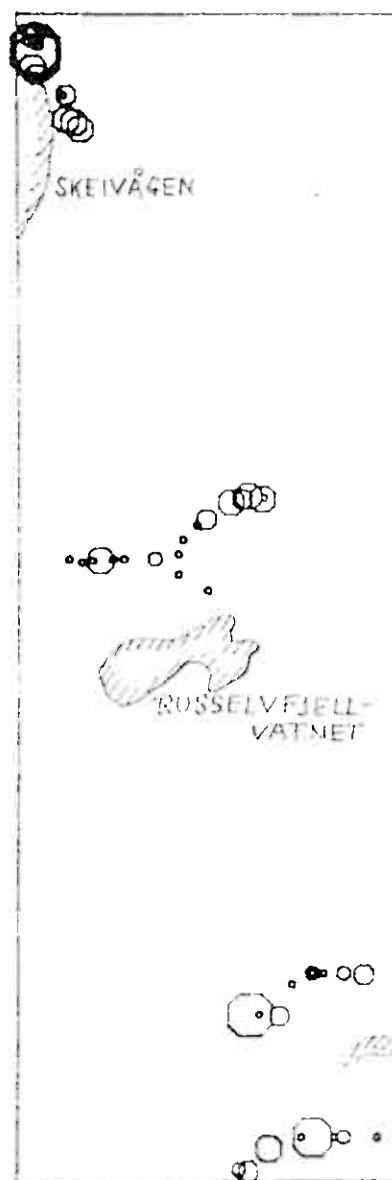
KJØSENOMRÅDET ULTRAMAFITTPRØVER

PPB PD

ØVRE GRENSE:

- 10
- 25
- 50
- 100
- 200
- > 200

Fig.17



RUSSELV
ULTRAMAFITTPRØVER

PPB AU

ØVRE GRENSE:

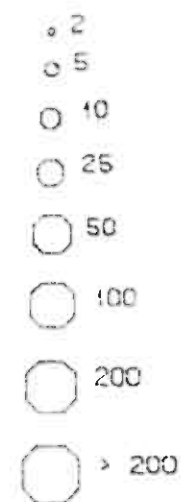
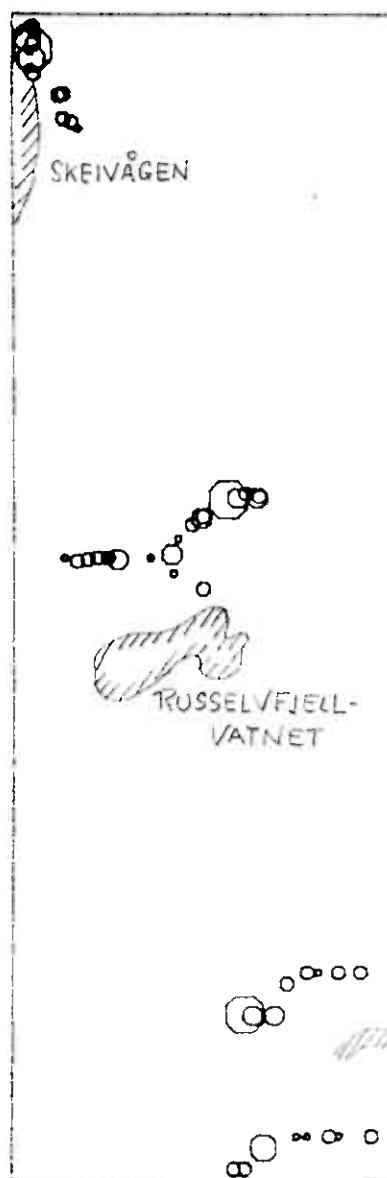


Fig.18



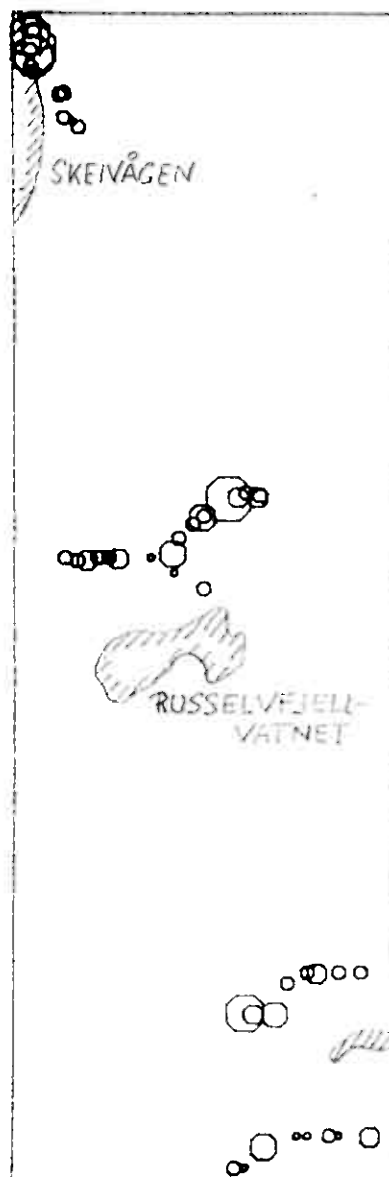
RUSSELV
ULTRAMAFITTPRØVER

PPB PT

ØVRE GRENSE:

- 10
- 25
- 50
- 100
- 200
- > 200

Fig.19



RUSSELV
ULTRAMAFITTPRØVER

PPB PD

ØVRE GRENSE:

- 10
- 25
- 50
- 100
- 200
- > 200

Fig. 20

Tabell 1. Hovedelementer (%) og sporelementer (ppm) ved XRF. Edelmetaller (ppb) ved ICP-MS.

Pr.nr.	UTM koord.		SiO ₂ Co Au ppb	Al ₂ O ₃ Cr Pt ppb	TiO ₂ Cu Pd ppb	Fe ₂ O ₃ Ni Ru ppb	MgO S Rh ppb	CaO Sc Ir ppb	Na ₂ O Sr Os ppb	K ₂ O V Ba	MnO Y Ce	P ₂ O ₅ Zn Nb	LOI Zr Rb	Total Th
K 1	620.4	206.7	36.10 121 < 2	.00 2805 31.00	.00 1 3.50	8.11 1309 2.50	42.47 671 3.50	.11 3 1.00	.00 1 2	.02 8 <	.12 1 <	.00 25 <	13.16 16	100.10
K 2	620.8	207.1	35.66 114 < 2	.00 2897 7.50	.00 1 5.00	7.97 2186 3.50	43.91 484 2.00	.14 8 2.50	.00 1 2	.01 9 <	.10 1 <	.00 27 <	12.29 13	100.09
K 3	621.6	206.9	36.21 128 < 2	.00 1904 17.00	.00 2 5.50	9.68 1195 3.00	43.86 294 2.00	.16 8 1.00	.00 1 2	.02 7 <	.16 1 <	.00 31 <	10.10 15	100.19
K 4	621.8	207.2	36.41 126 < 2	.00 2144 46.00	.01 627 6.50	9.59 1002 2.00	43.83 284 3.00	.46 11 .50	.00 1 2	.01 9 <	.17 1 <	.00 34 <	9.66 13	100.13
K 5	622.7	208.0	36.61 127 < 2	.00 4127 1.00	.00 1 1.50	8.31 1836 4.50	44.99 243 1.50	.11 4 .50	.00 1 2	.01 10 <	.13 1 <	.00 27 <	9.50 15	99.66
K 6	622.9	208.0	35.96 118 < 2	.00 2984 12.00	.00 1 3.00	8.39 1700 3.50	43.49 256 2.00	.11 6 1.50	.00 1 2	.01 8 <	.15 1 <	.00 30 <	12.22 15	100.32
K 7	623.1	208.3	36.80 119 < 2	.00 3449 7.00	.00 626 3.50	8.96 1982 3.50	45.12 274 1.50	.11 6 .50	.00 1 2	.01 8 <	.14 1 <	.00 34 <	8.64 11	99.78
K 8	623.3	208.3	36.69 132 < 2	.00 3900 27.00	.00 2 7.50	10.20 1523 3.50	44.49 269 2.50	.11 9 3.00	.00 1 2	.01 13 <	.16 1 <	.00 37 <	7.91 13	99.57
K 9	623.4	208.6	36.62 122 4	.00 4712 9.50	.00 604 4.00	9.16 1561 5.00	45.72 684 2.00	.10 4 2.50	.00 1 2	.01 10 <	.13 1 <	.00 32 <	8.04 15	99.78
K 10	624.0	208.3	38.27 120 < 2	.00 3885 4.50	.00 3 3.50	7.59 2388 7.00	47.08 252 2.00	.10 4 2.00	.00 1 2	.01 11 <	.09 1 <	.00 28 <	6.41 14	99.55
K 11	623.9	207.9	36.23 119 < 2	.00 1904 15.00	.00 578 6.50	9.41 1503 2.50	44.69 166 2.50	.14 9 1.00	.00 1 2	.01 9 <	.17 1 <	.00 29 <	9.54 14	100.19
K 12	612.7	206.9	46.19 51 4	16.18 302 14.00	.15 55 24.00	9.51 56 1.00	10.19 91 1.00	14.48 58 < .50	.32 86 2	.02 204 <	.17 2 <	.00 32 <	2.76 15	99.98
K 13	630.5	205.0	37.46 136 < 2	.00 4750 6.00	.00 708 2.00	9.77 1344 6.50	46.47 76 2.50	.28 8 1.50	.00 1 2	.01 15 <	.12 1 <	.00 39 <	4.73 10	98.84

Tabell 1. Hovedelementer (%) og sporelementer (ppm) ved XRF. Edelmetaller (ppb) ved ICP-MS.

Pr.nr.	UTM koord.		SiO2 Co Au ppb	Al2O3 Cr Pt ppb	TiO2 Cu Pd ppb	Fe2O3 Ni Ru ppb	MgO S Rh ppb	CaO Sc Ir ppb	Na2O Sr Os ppb	K2O V Ba	MnO Y Ce	P2O5 Zn Nb	LOI Zr Rb	Total Th
K 14	630.5	205.0	45.41 103 < 2	.81 1253 4.00	.02 17 5.00	8.71 405 1.00	29.97 350 1.00	7.95 37 .50	.00 2 < 2	.01 59 <	.13 1 <	.00 30 <	7.35 14 <	100.38
K 15	631.0	205.0	37.92 133 < 2	.00 3115 3.00	.00 680 2.00	9.77 1695 8.50	47.10 189 2.00	.29 5 2.50	.00 1 < 2	.01 13 <	.15 1 <	.00 38 <	4.26 12 <	99.51
K 16	631.5	205.0	37.97 135 < 2	.27 683 5.50	.01 5 6.00	10.75 721 2.00	38.61 732 2.50	3.49 23 .50	.00 1 < 2	.02 22 <	.16 1 <	.00 32 <	9.04 15 <	100.31
K 17	631.5	205.0	37.15 131 < 2	.00 6954 45.00	.00 6 3.50	9.62 1241 6.00	46.59 116 3.50	.27 8 2.00	.00 1 < 2	.01 15 <	.15 1 <	.00 36 <	5.54 12 <	99.34
K 18	632.0	205.0	37.13 135 < 2	.00 4363 3.00	.00 2 3.00	9.92 1645 6.50	45.97 142 2.00	.15 6 1.00	.00 1 < 2	.01 10 <	.14 1 <	.00 33 <	6.41 13 <	99.73
K 19	632.0	205.0	36.70 135 < 2	.05 7976 17.00	.00 643 2.50	9.34 1289 9.00	45.73 170 6.00	.25 4 3.00	.00 1 < 2	.01 18 <	.14 1 <	.00 33 <	6.28 12 <	98.49
K 20	632.0	205.0	40.32 126 < 2	.59 1406 3.50	.03 4 4.00	9.76 669 2.00	35.41 316 1.00	6.24 23 < .50	.00 2 < 2	.01 36 <	.15 1 <	.00 35 <	7.81 11 <	100.31
K 21	631.5	205.0	36.63 126 < 2	.00 3251 13.00	.01 6 2.00	9.28 1139 4.00	45.75 180 2.50	.21 7 1.00	.00 1 < 2	.01 9 <	.15 1 <	.00 28 <	7.72 11 <	99.76
K 22	633.0	205.0	43.63 93 < 2	1.68 2242 7.00	.04 746 5.50	8.49 545 1.50	30.75 337 1.50	7.78 42 .50	.00 2 < 2	.01 66 <	.13 1 <	.00 33 <	7.52 14 <	100.03
K 23	633.0	205.0	46.95 40 < 2	17.14 394 12.00	.05 7 29.00	4.14 101 6.50	11.92 49 1.00	17.01 46 1.00	.07 80 < 2	.03 101 <	.09 1 <	.00 14 <	2.67 14 <	100.07
RU 1	715.0	629.0	48.50 87 4	.96 1074 18.00	.03 844 30.00	7.06 240 5.50	25.13 252 < .50	13.71 48 < .50	.00 4 < 2	.01 80 <	.15 2 <	.00 29 <	4.51 14 <	100.05
RU 2	715.0	629.8	52.48 58 1	1.67 2172 14.00	.05 9 26.00	7.42 177 5.00	21.09 69 1.00	15.07 56 < .50	.00 4 < 2	.02 112 <	.16 1 <	.00 24 <	2.24 17 <	100.19
RU 3	715.0	629.6	50.42 66 6	1.81 1731 9.00	.06 59 23.00	9.58 197 6.00	22.41 260 1.50	12.35 62 < .50	.00 4 < 2	.02 126 <	.19 1 <	.00 29 <	3.07 13 <	99.91

Tabell 1. Hovedelementer (%) og sporelementer (ppm) ved XRF. Edelmetaller (ppb) ved ICP-MS.

Pr.nr.	UTM koord.		SiO2 Co Au ppb	Al2O3 Cr Pt ppb	TiO2 Cu Pd ppb	Fe2O3 Ni Ru ppb	MgO S Rh ppb	CaO Sc Ir ppb	Na2O Sr Os ppb	K2O V Ba	MnO Y Ce	P2O5 Zn Nb	LOI Zr Rb	Total Th
RU 4	714.9	629.4	51.82 59 7	1.59 2046 77.00	.05 24 150.00	6.86 172 6.50	21.23 116 4.50	16.06 58 1.00	.00 5 2	.02 122 <	.12 1	.00 22	2.36 14	100.10
RU 5	715.0	628.8	45.66 91 150	1.01 883 150.00	.03 2791 240.00	9.35 462 6.00	26.72 3821 3.50	11.33 54 1.50	.00 1 2	.01 88 <	.14 1	.00 28	5.52 14	99.77
RU 6	714.9	628.7	48.75 79 64	2.30 1216 5.50	.05 1026 12.00	7.70 211 8.00	21.02 3206 50	16.68 82 .50	.00 3 2	.02 152 <	.11 2	.00 21	2.95 16	99.58
RU 7	715.0	628.4	47.58 95 57	2.40 1199 65.00	.04 1125 140.00	8.71 258 7.00	22.40 4041 1.50	14.57 73 .50	.00 4 2	.01 144 <	.13 1	.00 23	3.74 12	99.59
RU 8	714.9	628.0	46.61 86 12	5.27 878 8.50	.05 228 15.00	8.51 177 6.00	21.84 1020 1.00	13.52 62 .50	.09 57 2	.05 111 <	.17 1	.00 26	4.14 13	100.25
RU 9	715.0	627.7	49.18 60 8	1.55 1968 14.00	.04 29 17.00	7.38 221 6.00	22.75 842 1.00	14.88 51 .50	.00 9 2	.01 106 <	.12 1	.00 16	3.75 11	99.66
RU 10	716.2	626.6	34.48 121 1	.00 3597 21.00	.01 7 12.00	11.98 759 6.50	41.18 903 3.50	.15 10 1.00	.00 1 2	.01 11 <	.14 1	.00 35	12.31 15	100.26
RU 11	716.4	626.7	34.57 117 8	.00 3388 20.00	.00 12 15.00	10.22 636 6.00	41.13 947 4.50	.11 6 1.00	.00 1 2	.01 18 <	.14 1	.00 34	13.76 14	99.94
RU 12	716.4	625.5	41.53 107 12	.34 2887 21.00	.01 21 12.00	12.13 878 11.00	34.02 772 1.50	.63 15 1.00	.00 61 2	.01 27 <	.14 1	.00 37	11.19 13	100.00
RU 13	716.8	625.4	34.98 123 22	.00 3087 25.00	.00 6 8.00	10.64 801 6.00	40.24 1202 5.00	.29 8 1.00	.00 1 2	.01 12 <	.14 1	.00 39	13.81 16	100.12
RU 14	717.1	625.1	35.77 125 20	.00 2322 10.00	.00 3 13.00	8.83 878 5.50	42.20 1064 3.00	.12 5 1.00	.00 1 2	.01 11 <	.16 1	.01 29	12.90 14	99.99
RU 15	725.7	607.4	42.22 106 12	.64 1428 13.00	.03 17 22.00	12.76 373 5.50	30.03 722 2.50	5.54 39 .50	.00 3 2	.02 59 <	.17 1	.00 52	8.53 16	99.92
RU 16	725.0	607.5	48.97 57 18	1.82 1590 25.00	.06 196 15.00	7.71 191 4.00	21.76 1116 1.00	16.01 68 .50	.00 3 2	.01 137 <	.12 1	.00 24	3.07 11	99.53

Tabell 1. Hovedelementer (%) og sporelementer (ppm) ved XRF. Edelmetaller (ppb) ved ICP-MS.

Pr.nr.	UTM koord.		SiO ₂ Co Au ppb	Al ₂ O ₃ Cr Pt ppb	TiO ₂ Cu Pd ppb	Fe ₂ O ₃ Ni Ru ppb	MgO S Rh ppb	CaO Sc Ir ppb	Na ₂ O Sr Os ppb	K ₂ O V Ba	MnO Y Ce	P ₂ O ₅ Zn Nb	LOI Zr Rb	Total Th
RU 17	724.7	607.4	46.26 104 10	.86 1444 29.00	.04 17 37.00	8.48 324 3.50	27.06 780 .50	11.36 52 .50	.00 1 2	.02 71 <	.22 1 <	.00 38 <	5.73 12 <	100.02
RU 18	724.2	607.2	51.26 60 12	1.62 1650 150.00	.05 152 210.00	6.07 180 6.00	20.75 812 2.50	17.62 64 .50	.00 7 2	.01 119 <	.12 2 <	.00 15 <	2.11 14 <	99.63
RU 19	723.0	606.4	40.59 120 10	.34 921 24.00	.02 10 21.00	10.97 612 8.00	34.63 534 2.00	2.53 30 .50	.00 3 2	.02 32 <	.16 1 <	.00 32 <	10.84 12 <	100.08
RU 20	723.0	606.4	38.60 126 10	.24 705 27.00	.01 16 86.00	12.84 673 4.00	37.42 839 2.00	.13 20 .50	.00 1 4	.01 25 <	.12 1 <	.00 32 <	10.57 12 <	99.94
RU 21	722.5	606.0	36.77 143 < 2	.11 2905 14.00	.00 8 23.00	13.79 862 2.50	41.74 712 2.00	.19 10 .50	.00 1 2	.02 18 <	.19 1 <	.00 41 <	6.90 12 <	99.71
RU 22	721.8	605.4	38.07 129 2	.02 1951 10.00	.00 23 11.00	13.74 701 3.50	39.93 1185 2.00	.17 10 .50	.00 1 2	.01 19 <	.16 1 <	.00 41 <	7.97 12 <	100.07
RU 23	721.6	604.7	46.32 76 2	.98 2397 36.00	.04 10 74.00	8.72 371 3.50	26.20 763 2.00	12.41 32 .50	.00 3 2	.01 67 <	.18 1 <	.00 25 <	5.08 14 <	99.94
RU 24	716.4	604.5	43.81 98 2	1.05 1521 8.50	.03 17 15.00	10.67 386 3.50	29.34 715 1.00	7.30 32 .50	.00 5 2	.01 63 <	.17 1 <	.00 46 <	7.76 16 <	100.15
RU 25	717.0	604.3	46.83 88 < 2	1.99 2019 12.00	.07 13 21.00	9.76 273 4.00	23.84 605 1.00	12.93 42 .50	.00 4 2	.01 106 <	.18 1 <	.00 38 <	4.55 13 <	100.17
RU 26	717.5	604.4	48.81 60 < 2	1.84 2566 15.00	.05 15 28.00	8.11 212 2.50	21.10 572 2.00	16.71 52 .50	.00 5 2	.01 120 <	.16 1 <	.00 33 <	2.84 15 <	99.62
RU 27	718.0	604.5	49.43 66 20	1.99 2518 14.00	.06 87 20.00	7.86 221 3.50	21.44 713 2.00	16.12 53 .50	.00 6 2	.01 114 <	.16 2 <	.00 25 <	2.89 16 <	99.96
RU 28	718.5	604.5	39.21 114 < 2	.20 555 22.00	.00 23 14.00	11.83 659 3.00	37.84 844 2.50	.16 14 1.00	.00 1 2	.01 22 <	.17 1 <	.00 45 <	10.73 13 <	100.17
RU 29	718.5	604.5	40.27 127 < 2	.69 2466 2.00	.03 12 3.50	10.90 525 3.00	36.57 595 .50	1.14 49 .50	.00 1 2	.01 73 <	.16 1 <	.00 45 <	10.27 15 <	100.05

Tabell 1. Hovedelementer [%] og sporelementer (ppm) ved XRF. Edelmetaller (ppb) ved ICP-MS.

Pr.nr.	UTM koord.		SiO2 Co Au ppb	Al2O3 Cr Pt ppb	TiO2 Cu Pd ppb	Fe2O3 Ni Ru ppb	MgO S Rh ppb	CaO Sc Ir ppb	Na2O Sr Os ppb	K2O V Ba	MnO Y Ce	P2O5 Zn Nb	LOI Zr Rb	Total Th
RU 30	719.0	604.5	48.17 77 2	1.12 2104 26.00	.02 20 44.00	7.16 259 2.50	24.15 654 1.00	15.43 46 .50	.00 2 2	.01 87 <	.13 1 <	.00 23 <	3.72 13 <	99.91
RU 31	720.5	604.5	37.66 113 4	.00 960 2.50	.00 10 5.00	9.39 952 4.00	41.83 736 1.00	.12 8 .50	.00 1 2	.01 10 <	.12 1 <	.00 29 <	11.00 14 <	100.14
RU 32	721.6	603.7	35.58 137 2	.04 3048 8.50	.01 9 9.00	11.48 1165 3.00	41.33 753 1.00	.11 8 .50	.00 1 2	.01 15 <	.19 1 <	.00 38 <	11.00 17 <	99.74
RU 33	723.0	603.0	36.08 143 < 2	.00 2380 13.00	.00 8 14.00	12.49 1321 2.50	42.37 761 1.00	.21 8 .50	.00 1 2	.01 13 <	.22 1 <	.00 41 <	8.48 16 <	99.86
RU 34	725.7	607.4	47.60 74 < 2	1.03 1373 42.00	.04 13 45.00	8.48 263 2.50	24.61 536 2.50	14.06 48 .50	.00 3 2	.01 84 <	.14 1 <	.00 27 <	4.12 13 <	100.10
RU 35	725.0	583.0	35.26 184 76	.24 128 120.00	.01 204 120.00	17.46 363 3.50	34.53 646 3.00	.94 16 1.00	.00 11 2	.01 28 <	.20 1 <	.00 62 <	11.48 14 <	100.14
RU 36	725.5	583.0	37.98 101 2	.00 71 34.00	.02 29 39.00	15.44 432 4.00	32.29 1714 2.00	2.25 8 1.00	.00 22 2	.01 13 <	.10 1 <	.00 35 <	12.10 15 <	100.18
RU 37	726.5	583.0	49.30 62 8	1.62 1696 31.00	.07 175 57.00	7.49 219 2.50	22.51 1402 1.00	15.64 52 .50	.00 5 2	.01 116 <	.15 2 <	.00 22 <	3.36 13 <	100.16
RU 38	727.0	584.5	48.21 71 < 2	1.84 2199 14.00	.08 38 21.00	7.54 236 3.50	22.73 591 1.00	15.77 58 .50	.00 4 2	.01 121 <	.17 1 <	.00 28 <	3.51 14 <	99.85
RU 39	728.0	585.0	35.02 133 4	.00 3255 19.00	.00 8 15.00	11.58 1239 4.50	41.94 999 3.00	.15 4 1.00	.00 1 2	.01 16 <	.19 1 <	.00 33 <	11.02 11 <	99.91
RU 40	728.0	585.0	35.50 151 < 2	.00 1875 19.00	.00 3 14.00	13.18 1130 8.50	41.65 2091 3.00	.17 10 2.00	.00 1 2	.01 16 <	.19 1 <	.00 40 <	9.53 12 <	100.22
RU 41	728.5	585.0	35.57 147 < 2	.30 7052 9.00	.02 20 26.00	14.80 1171 13.00	40.01 1134 3.00	.72 13 2.00	.00 1 4	.01 38 <	.21 1 <	.00 48 <	7.70 10 <	99.32
RU 42	729.5	585.0	49.76 67 4	2.52 1304 11.00	.07 109 21.00	6.56 145 1.00	20.19 1149 1.00	18.03 77 1.00	.00 4 2	.01 166 <	.13 1 <	.00 15 <	2.36 16 <	99.63

Tabell 1. Hovedelementer (%) og sporelementer (ppm) ved XRF. Edelmetaller (ppb) ved ICP-MS.

Pr.nr.	UTM koord.		SiO ₂ Co Au ppb	Al ₂ O ₃ Cr Pt ppb	TiO ₂ Cu Pd ppb	Fe ₂ O ₃ Ni Ru ppb	MgO S Rh ppb	CaO Sc Ir ppb	Na ₂ O Sr Os ppb	K ₂ O V Ba	MnO Y Ce	P ₂ O ₅ Zn Nb	LOI Zr Rb	Total Th
RU 43	730.5	585.0	47.10 90 6	2.14 1055 11.00	.07 130 16.00	8.93 186 1.00	23.25 1231 50	14.62 72 .50	.00 3 2	.01 150	.16 1	.00 23	3.99 13	100.26
RU 44	731.0	577.0	44.31 108 2	.62 1216 25.00	.03 75 48.00	12.19 465 1.00	28.29 739 1.50	7.55 42 50	.00 1 2	.01 63	.18 1	.00 44	6.87 15	100.04
RU 45	729.5	577.0	50.33 65 4	1.43 1612 10.00	.06 380 10.00	6.04 236 .50	22.28 1159 .50	16.53 58 .50	.00 5 2	.01 100	.12 1	.00 19	3.04 14	99.84
RU 46	729.0	577.0	44.68 105 2	1.01 1238 13.00	.04 32 15.00	9.78 403 .50	29.65 1014 1.00	7.30 37 .50	.00 3 2	.02 60	.16 1	.00 37	7.41 16	100.05
RU 47	728.0	577.0	48.45 83 38	1.00 1409 9.00	.04 974 3.50	7.12 328 1.00	23.96 2506 .50	14.72 48 2.00	.00 7 2	.02 82	.12 1	.00 25	4.37 14	99.78
RU 48	727.5	577.0	39.85 125 2	.15 408 6.50	.01 63 5.00	12.53 425 .50	36.35 1279 .50	.44 39 .50	.00 1 2	.01 29	.14 1	.00 45	10.70 11	100.18
RU 49	726.0	576.5	49.27 70 16	2.15 1675 80.00	.09 184 100.00	8.06 212 1.00	21.07 1015 4.50	16.25 65 .50	.00 4 2	.01 140	.16 1	.00 26	2.73 13	99.79
RU 50	725.0	575.5	37.17 149 8	.27 2092 11.00	.00 10 9.00	16.16 1016 1.00	40.18 1200 1.00	.55 14 .50	.00 1 2	.01 24	.26 1	.00 48	4.90 15	99.48
RU 51	724.5	575.5	37.80 153 4	.46 1996 12.00	.03 24 16.00	13.92 871 .50	38.63 1123 .50	1.03 14 .50	.00 1 2	.01 35	.22 1	.00 47	8.15 14	100.27
RB 1	626.4	198.4	37.02 124 2	.06 1833 16.00	.00 2 4.50	9.21 1558 2.00	41.14 866 1.50	.32 11 .50	.00 1 2	.01 7	.15 1	.00 33	11.92 12	99.83
RB 2	626.1	198.4	36.96 137 2	.00 2932 37.00	.00 3 7.00	11.45 1093 3.50	43.11 677 4.00	.20 6 2.00	.00 1 2	.01 14	.14 1	.00 39	8.39 15	100.26
RB 3	625.8	198.4	34.80 128 2	.08 5223 20.00	.01 3 6.50	12.06 1576 4.00	41.58 829 3.00	.23 9 4.50	.00 1 2	.01 18	.15 1	.00 37	10.57 16	99.49
RB 4	625.5	198.3	39.74 124 2	.00 3109 27.00	.00 7 22.00	9.41 1009 2.00	39.96 791 3.50	.20 7 1.00	.00 1 2	.01 15	.12 1	.00 30	10.39 13	99.83

Tabell 1. Hovedelementer (%) og sporelementer (ppm) ved XRF. Edelmetaller (ppb) ved ICP-MS.

Pr.nr.	UTM koord.		SiO ₂ Co Au ppb	Al ₂ O ₃ Cr Pt ppb	TiO ₂ Cu Pd ppb	Fe ₂ O ₃ Ni Ru ppb	MgO S Rh ppb	CaO Sc Ir ppb	Na ₂ O Sr Os ppb	K ₂ O V Ba	MnO Y Ce	P ₂ O ₅ Zn Nb	LOI Zr Rb	Total Th
RB 5	625.2	198.4	36.01 124 < 2	.00 3556 13.00	.00 15 3.00	10.51 1717 2.50	43.59 797 1.50	.33 5 1.50	.00 1 2	.01 13 <	.16 1 <	.00 34 <	9.26 14 <	99.87
RB 6	625.0	198.4	35.22 117 < 2	.00 3008 9.50	.00 16 3.50	10.39 1432 3.50	42.64 979 1.50	.28 6 1.00	.00 1 2	.01 13 <	.14 1 <	.00 32 <	11.51 12 <	100.20
RB 7	624.8	198.4	36.78 132 < 2	.21 6051 14.00	.01 7 9.00	11.57 1021 21.00	39.34 1180 4.00	2.01 13 9.50	.00 1 12	.01 25 <	.16 1 <	.00 40 <	9.29 15 <	99.39
RB 8	624.6	198.3	54.24 56 < 2	.26 2456 32.00	.01 6 7.50	6.18 218 1.50	24.43 193 2.50	13.06 29 < .50	.00 4 2	.02 37 <	.17 1 <	.00 22 <	1.25 12 <	99.63
RB 9	624.6	199.3	36.98 121 2	.00 2076 12.00	.01 1 5.00	9.80 965 1.50	42.65 750 2.00	1.02 6 50	.00 1 2	.01 9 <	.16 1 <	.00 29 <	9.32 14 <	99.95
RB 10	624.6	198.3	54.70 48 < 2	.28 2502 53.00	.01 6 8.00	5.36 212 .50	23.14 161 1.50	14.37 31 50	.00 4 2	.02 34 <	.13 1 <	.00 19 <	1.61 14 <	99.62
RB 11	624.3	198.2	36.82 130 < 2	.03 3047 24.00	.00 2 21.00	11.24 1106 2.50	40.69 571 2.50	1.36 8 1.00	.00 1 2	.01 17 <	.15 1 <	.00 35 <	9.62 14 <	99.93
RB 12	624.0	198.2	53.34 41 4	1.03 3539 6.00	.03 5 7.50	4.18 172 1.50	20.82 124 2.50	19.24 44 50	.00 4 2	.02 73 <	.11 1 <	.00 14 <	.84 13 <	99.60
RB 13	623.8	198.1	35.12 125 4	.03 3672 27.00	.00 2 15.00	11.11 1226 2.50	41.56 655 9.00	.56 7 2.50	.00 1 2	.01 15 <	.17 1 <	.00 32 <	11.29 15 <	99.86
RB 14	623.7	198.2	35.16 123 5	.08 3362 8.00	.00 1 7.00	11.74 1474 2.50	41.15 712 1.50	.45 4 50	.00 1 2	.01 16 <	.16 1 <	.00 35 <	11.16 14 <	99.90
RB 15	623.5	198.0	35.78 131 3	.00 2507 7.00	.00 2 7.00	11.52 1159 3.00	42.79 786 2.50	.38 10 1.00	.00 1 2	.01 16 <	.16 1 <	.00 38 <	8.99 15 <	99.63
RB 16	623.4	198.2	36.31 133 < 2	.00 2423 9.00	.00 8 10.00	11.38 1121 2.50	43.09 806 2.00	.63 8 50	.00 1 2	.01 11 <	.16 1 <	.00 42 <	8.42 16 <	100.00
RB 17	623.2	198.1	35.60 124 < 2	.02 3099 16.00	.00 8 10.00	10.71 958 3.00	42.47 706 4.00	.35 8 1.00	.00 1 2	.01 18 <	.14 1 <	.00 35 <	10.63 17 <	99.92

Tabell 1. Hovedelementer (%) og sporelementer (ppm) ved XRF. Edelmetaller (ppb) ved ICP-MS.

Pr.nr.	UTM koord.		SiO2 Co Au ppb	Al2O3 Cr Pt ppb	TiO2 Cu Pd ppb	Fe2O3 Ni Ru ppb	MgO S Rh ppb	CaO Sc Ir ppb	Na2O Sr Os ppb	K2O V Ba	MnO Y Ce	P2O5 Zn Nb	LOI Zr Rb	Total Th
RB 18	623.1	197.9	35.08 121 < 2	.00 1685 5.50	.00 1 6.00	10.37 881 1.00	42.17 838 2.00	.34 7 .50	.00 1 2	.01 11 <	.13 1 1	.00 31 <	11.92 15 15	100.03
RB 19	622.9	197.8	35.13 141 < 2	.07 2952 12.00	.00 3 11.00	12.12 1383 2.50	40.71 1212 2.00	.11 8 1.00	.00 1 2	.01 16 <	.18 1 1	.00 29 <	11.41 18 18	99.76
RB 20	622.0	197.6	47.05 83 < 2	2.49 1724 18.00	.06 5 35.00	7.99 254 .50	23.95 159 1.00	14.53 55 .50	.00 4 2	.01 135 <	.14 1 1	.00 22 <	3.52 14 14	99.75
RB 21	621.7	197.9	51.77 48 42	3.18 2402 16.00	.08 29 31.00	6.10 134 2.50	17.92 652 1.50	19.35 71 .50	.00 4 2	.01 179 <	.12 1 1	.00 12 <	1.06 15 15	99.60
RB 22	622.5	194.2	36.53 102 2	.18 4614 22.00	.00 1 5.50	9.85 1202 3.50	38.09 304 3.00	.22 7 1.50	.00 1 2	.03 18 <	.15 1 1	.06 36 <	14.38 13 13	99.50
RB 23	622.6	194.0	36.15 116 < 2	.00 2154 23.00	.00 1 7.00	7.98 1635 4.00	42.20 392 3.00	.72 11 1.00	.00 1 2	.01 11 <	.12 1 1	.00 23 <	12.63 12 12	99.82
RB 24	622.8	194.0	34.12 122 < 2	.00 3158 27.00	.00 1 5.50	9.66 1233 2.00	41.82 123 2.50	.12 6 1.00	.00 1 2	.01 11 <	.12 1 1	.00 27 <	13.92 16 16	99.97
RB 25	622.9	194.2	34.44 113 < 2	.00 3315 33.00	.00 1 4.50	7.83 1433 4.50	43.10 232 4.00	.13 8 1.50	.00 1 2	.01 8 <	.12 1 1	.00 27 <	14.19 14 14	99.81
RB 26	623.0	194.3	34.80 117 < 2	.00 2880 2.50	.01 6 6.00	10.31 1686 3.00	42.42 716 1.50	.18 2 4.00	.00 1 6	.01 9 <	.15 1 1	.00 34 <	11.89 16 16	99.77
RB 27	623.1	194.5	34.30 108 < 2	.00 1794 12.00	.00 1 60.00	7.98 2232 2.50	42.71 688 2.50	.12 7 2.00	.00 1 2	.01 7 <	.11 1 1	.00 32 <	14.66 13 13	99.89
RB 28	623.2	194.6	34.01 129 < 2	.00 2570 5.50	.00 2 2.50	11.37 1578 6.00	40.93 737 1.00	.12 4 3.00	.00 1 2	.01 8 <	.16 1 1	.00 39 <	13.45 12 12	100.05
RB 29	623.3	194.7	33.86 119 < 2	.00 2066 7.00	.00 1 5.00	9.00 1511 4.00	41.74 669 2.00	.11 6 1.50	.00 1 2	.02 10 <	.14 1 1	.00 33 <	14.82 15 15	99.69
RB 30	623.4	194.7	34.32 111 < 2	.00 2286 25.00	.00 1 5.50	8.60 1672 2.50	42.20 754 3.00	.12 7 1.00	.00 1 2	.01 10 <	.11 1 1	.00 29 <	14.41 14 14	99.79

Tabell 1. Hovedelementer (%) og sporelementer (ppm) ved XRF. Edelmetaller (ppb) ved ICP-MS.

Pr.nr.	UTM koord.		SiO2 Co Au ppb	Al2O3 Cr Pt ppb	TiO2 Cu Pd ppb	Fe2O3 Ni Ru ppb	MgO S Rh ppb	CaO Sc Ir ppb	Na2O Sr Os ppb	K2O V Ba	MnO Y Ce	P2O5 Zn Nb	LOI Zr Rb	Total Th
RB 31	623.5	191.0	35.80 137 2	.00 4026 21.00	.00 2 9.50	12.09 1092 5.00	43.27 887 4.50	.11 6 2.00	<.00 1 6	.01 16 <	.17 1 <	.00 43 <	8.15 15 <	99.59
RB 32	623.7	190.9	34.42 132 2	.00 3052 26.00	.00 4 3.50	10.41 1367 4.50	42.18 848 2.50	.13 1 3.00	<.00 1 4	.01 6 <	.13 1 <	.00 34 <	12.84 14 <	100.12
RB 33	623.9	190.7	34.45 125 < 2	.00 3039 4.50	.01 3 4.50	10.34 1374 4.00	41.91 841 2.00	.13 6 4.00	<.00 1 4	.01 9 <	.15 1 <	.00 32 <	12.89 17 <	99.88
RB 34	624.1	190.5	35.07 121 < 2	.00 3050 20.00	.00 1 5.50	10.13 1430 1.50	42.80 766 3.00	.12 5 1.00	<.00 1 2	.01 11 <	.14 1 <	.00 30 <	11.97 14 <	100.22
RB 35	624.4	190.5	34.86 123 < 2	.00 3354 5.50	.00 1 2.00	9.13 1389 2.00	42.97 558 2.50	.12 5 1.00	<.00 1 2	.01 7 <	.12 1 <	.00 30 <	12.70 14 <	99.92
RB 36	624.6	190.5	34.52 125 < 2	.00 3429 78.00	.00 1 11.00	9.87 1308 1.50	42.11 758 5.00	.13 5 1.50	<.00 1 2	.01 12 <	.15 1 <	.00 34 <	13.10 12 <	99.89
RB 37	625.0	190.4	35.45 119 < 2	.00 2135 39.00	.01 1 7.50	8.80 1154 2.00	43.36 812 4.50	.12 5 1.50	<.00 1 2	.01 7 <	.14 1 <	.00 23 <	11.90 14 <	99.79
RB 38	625.2	190.2	34.91 125 < 2	.00 2995 47.00	.01 1 2.00	9.27 1137 2.50	43.29 346 3.00	.13 4 2.00	<.00 1 4	.01 9 <	.12 1 <	.00 33 <	12.38 16 <	100.13
RB 39	625.5	190.0	34.02 117 < 2	.00 2515 83.00	.00 1 13.00	9.39 1360 2.50	41.76 742 6.50	.14 9 1.50	<.00 1 2	.01 7 <	.13 1 <	.00 34 <	14.44 13 <	99.89
RB 40	623.7	194.6	35.02 120 < 2	.00 1882 31.00	.00 1 5.50	9.61 1164 2.00	41.48 322 3.00	.12 6 .50	<.00 1 2	.01 10 <	.16 1 <	.00 28 <	13.42 12 <	99.83
RB 41	623.9	194.5	34.56 117 < 2	.00 3069 19.00	.00 1 1.50	8.63 1521 3.00	42.81 444 2.00	.15 5 1.00	<.00 1 2	.01 6 <	.13 1 <	.00 28 <	13.62 16 <	99.91
RB 42	624.1	194.4	35.15 126 < 2	.00 2041 53.00	.00 1 10.00	9.58 1116 3.00	43.40 473 5.00	.14 6 <.50	<.00 1 2	.01 8 <	.14 1 <	.00 33 <	11.40 13 <	99.82
RB 43	624.3	194.3	34.81 127 < 2	.00 1988 18.00	.00 1 4.50	10.51 927 1.00	41.99 444 3.00	.14 6 .50	<.00 1 2	.01 7 <	.16 1 <	.01 36 <	12.48 13 <	100.11

Tabell 1. Hovedelementer (%) og sporelementer (ppm) ved XRF. Edelmetaller (ppb) ved ICP-MS.

Pr.nr.	UTM koord.		SiO ₂ Co Au ppb	Al ₂ O ₃ Cr Pt ppb	TiO ₂ Cu Pd ppb	Fe ₂ O ₃ Ni Ru ppb	MgO S Rh ppb	CaO Sc Ir ppb	Na ₂ O Sr Os ppb	K ₂ O V Ba	MnO Y Ce	P ₂ O ₅ Zn Nb	LOI Zr Rb	Total Th
RB 44	624.5	194.3	35.98 138 < 2	.00 1196 42.00	.00 1 10.00	10.27 1008 1.00	43.86 470 3.00	.15 4 .50	.00 1 < 2	.02 3	.12 1 <	.00 38	9.34 15	99.74
RB 45	624.6	194.2	35.83 134 < 2	.00 1703 42.00	.00 4 8.50	11.25 1071 1.00	43.42 338 3.00	.14 4 .50	.00 1 < 2	.01 5	.16 1 <	.00 40	8.94 14	99.75
RB 46	624.8	194.2	34.21 118 < 2	.00 2099 11.00	.01 1 5.50	8.77 1441 1.50	42.34 352 1.50	.11 9 .50	.00 1 < 2	.01 9	.15 1 <	.00 26	14.34 14	99.86
RB 47	624.9	194.1	38.26 137 < 2	.00 656 14.00	.00 11 5.50	10.07 1407 50	46.91 303 1.50	.24 9 .50	.00 1 < 2	.01 5	.16 1 <	.00 31	4.49 15	100.13
RB 48	624.9	197.8	35.18 132 < 2	.25 10982 8.50	.01 1 4.50	12.38 1898 4.00	41.53 251 2.50	.19 10 5.50	.00 1 4	.01 26	.17 1 <	.00 44	8.64 12	98.37
RB 49	624.9	197.8	35.88 143 < 2	.10 4643 7.00	.01 5 4.50	13.16 1585 50	42.28 404 1.50	.20 6 6.00	.00 1 6	.01 19	.21 1 <	.00 41	7.79 13	99.64
RB 50	625.0	197.6	35.62 133 < 2	.00 3328 17.00	.01 696 5.50	12.04 1552 1.00	42.63 397 2.00	.16 8 1.00	.00 1 8	.01 15	.16 1 <	.00 40	9.51 14	100.15
RB 51	624.8	197.7	35.83 126 2	.00 2177 18.00	.00 712 7.50	11.14 1286 2.00	43.31 425 3.00	.21 10 1.00	.00 1 < 2	.01 11	.15 1 <	.00 42	9.37 12	100.02
LT 1	629.0	207.0	72.92 2 1	15.91 11 50	.08 506 1.00	.80 7	.22 25	2.95 1	4.99 808	1.19 2 1017	.02 5 16	.03 15 5	.81 71 42	99.92 10
LT 1B	629.0	207.0	44.59 53 1	17.80 65 50	.32 145 2.00	14.41 16	6.88 1438	11.96 58	.73 573	1.00 343 338	.26 8 42	.01 77 2	2.33 15 38	100.29 1
LT 2	635.0	202.0	69.29 3 1	17.28 22 50	.27 4 50	1.39 8	.80 41	3.35 3	4.50 824	2.14 23 987	.04 3 30	.08 28 2	1.01 66 47	100.15 4
LT 3	624.0	204.0	72.50 2 1	16.12 6 50	.10 1 50	1.07 4	.27 27	3.25 3	4.32 316	1.21 18 1273	.05 4 23	.02 9 3	.84 77 39	99.75 5
LT 4	714.8	628.7	42.92 45 3	23.05 325 50	.02 91 1.00	3.99 68	9.97 74	15.86 32	.35 271	1.25 58 225	.09 2 26	.00 12 1	2.45 14 43	99.94 1

Tabell 1. Hovedelementer (%) og sporelementer (ppm) ved XRF. Edelmetaller (ppb) ved ICP-MS.

Pr.nr.	UTM koord.		SiO2 Co Au ppb	Al2O3 Cr Pt ppb	TiO2 Cu Pd ppb	Fe2O3 Ni Ru ppb	MgO S Rh ppb	CaO Sc Ir ppb	Na2O Sr Os ppb	K2O V Ba	MnO Y Ce	P2O5 Zn Nb	LOI Zr Rb	Total Th
LT 4B	714.8	628.7	54.15 26 3	17.18 29 3.50	1.05 118 1.50	10.19 14	3.62 54	7.87 29	4.49 281	.43 267 173	.19 26 66	.32 87 5	.75 114 16	100.24 0
LT 5	623.1	197.9	64.55 3 < 1	18.81 33 < .50	.28 656 .50	1.89 9	.77 81	10.21 10	1.64 254	.23 13 22	.06 3 28	.07 13 1	1.65 16 12	100.17 6
LT 5B	623.1	197.9	54.32 29 3	19.52 174 4.50	.54 35 3.00	6.91 46	4.95 127	8.21 16	2.84 659	1.29 146 564	.11 7 60	.15 62 4	1.11 56 62	99.95 8
LT 6	622.5	194.2	70.19 7 2	14.10 15 < .50	.17 8 .50	2.71 3	1.25 28	10.18 16	.24 287	.15 19 8	.09 7 24	.09 15 1	.98 14 11	100.15 1
LT 7	653.0	209.0	69.82 4 1	17.55 40 < .50	.23 554 .50	1.21 8	.68 50	3.38 9	3.85 1126	2.52 20 945	.04 3 7	.07 29 3	1.08 61 60	100.42 9
LT 8	653.0	209.0	68.50 9 < 1	17.75 19 < .50	.27 594 .50	1.37 5	.73 70	3.69 7	4.11 1230	2.28 22 982	.05 5 23	.09 32 3	1.09 71 55	99.92 7
LT 9A	630.0	197.5	57.44 25 4	16.08 36 1.50	.33 58 5.50	9.59 6	3.09 175	9.86 27	.80 136	.07 236 52	.12 4 30	.04 52 1	2.23 15 3	99.65 2
LT 9B	630.0	197.5	43.75 49 18	16.59 41 9.50	.45 158 38.00	16.53 5	6.62 681	12.79 68	1.03 119	.08 430 49	.24 5 30	.01 87 2	1.71 15 4	99.81 4
BS 1	699.5	602.5	54.03 41 2	.16 795 3.00	.01 1 2.00	4.34 700	26.51 1025	6.28 6	.00 1237	.01 9	.10 1	.00 19	8.81 14	100.27
BS 2	702.5	591.0	39.53 83 1	.93 2296 6.00	.01 8 4.50	7.20 1536	33.77 1582	2.73 10	.00 152	.01 28	.11 1	.00 44	15.89 15	100.18
BS 3	702.5	591.0	41.95 74 1	1.74 2102 5.00	.02 1 4.00	5.52 1283	31.21 1278	4.21 8	.00 326	.01 27	.08 1	.00 30	15.52 18	100.26
BS 4	702.5	591.0	40.15 65 1	.80 2558 7.00	.00 3 3.50	7.20 1544	34.58 1379	1.02 13	.00 55	.01 21	.12 1	.00 43	16.03 14	99.90
BS 5	699.5	603.0	43.25 85 1	7.67 3680 7.00	.28 16 5.50	8.85 1847	26.34 577	3.62 16	.00 484	.01 59	.19 11	.03 65	9.48 86	99.73

Tabell 1. Hovedelementer (%) og sporelementer (ppm) ved XRF. Edelmetaller (ppb) ved ICP-MS.

Pr.nr.	UTM koord.		SiO2 Co Au ppb	Al2O3 Cr Pt ppb	TiO2 Cu Pd ppb	Fe2O3 Ni Ru ppb	MgO S Rh ppb	CaO Sc Ir ppb	Na2O Sr Os ppb	K2O V Ba	MnO Y Ce	P2O5 Zn Nb	LOI Zr Rb	Total Th
BS 6	699.5	603.0	43.73 87 < 1	.43 2257 5.00	.01 1 2.00	7.48 1710	35.19 1085	.99 12	.00 34	.01 24	< .02 1	.00 24	12.31 16	100.19
BS 10	638.5	442.2	6.55 56 1	.39 2119 2.00	.07 13 2.00	6.97 870	20.32 1019	26.63 14	.00 626	.02 28	.22 7	.02 22	38.78 26	99.97
BS 11	637.5	440.5	37.67 128 1	.62 2820 8.00	.01 34 8.50	8.57 2652	28.07 2077	10.38 14	.00 173	.02 37	< .17 1	.02 31	14.62 12	100.15
BS 12	638.0	441.3	41.05 101 < 1	.57 3305 11.00	.01 23 15.00	7.83 1985	33.88 295	3.21 12	.00 33	.02 24	.11 2	.05 59	13.01 12	99.74
JK 1	637.5	440.5		9 < .50	1.00									
JK 2	638.0	441.3		10 < .50	.50									
JK 7B	639.0	443.2	60.81 5 < 1	12.26 33 1.00	.37 2 1.50	1.77 13	1.88 62	8.52 7	2.84 411	2.53 39	.03 17	.07 22	8.80 136	99.89
JK 8B	639.0	443.2	72.69 3 < 1	9.20 23 < .50	.16 1 .50	1.01 4	.94 72	5.67 4	1.58 241	2.36 26	.04 11	.03 13	5.99 79	99.68
JK 9B	639.0	442.7	73.00 4 < 1	10.30 20 < .50	.19 1 .50	1.23 8	1.17 56	4.53 7	2.01 203	2.49 29	.03 11	.05 16	5.09 88	100.09

Tabell 2. Analyse av fire utsplittede prøver av finmalt "Aheim olivin" for kontroll av reproduserbarhet. Prøvene var spredt "anonymt" i prøveserien. Edelmetaller ved ICP-MS (Ni-S fire assay) (Analytical Services), øvrige elementer ved XRF (Caleb-Brett Lab.).

SiO ₂	41.50	41.33	41.41	41.37
Al ₂ O ₃	0.43	0.47	0.48	0.45
TiO ₂	0.00	0.00	0.00	0.01
Fe ₂ O ₃	6.82	6.89	6.87	6.90
MgO	46.51	46.41	46.32	46.26
CaO	0.20	0.20	0.20	0.20
Na ₂ O	0.00	0.00	0.00	0.00
K ₂ O	0.03	0.03	0.04	0.03
MnO	0.09	0.11	0.09	0.10
P ₂ O ₅	0.00	0.00	0.00	0.00
L.O.I.	4.09	4.07	4.01	4.22
Total	99.67	99.50	99.41	99.55
Co	110	106	108	112
Cr	2185	2192	2151	2138
Cu	8	7	8	8
Ni	2652	2659	2656	2659
S	1541	1600	2432	1848
Sc	7	7	9	8
Sr	18	17	18	18
V	18	17	21	18
Y	< 1	< 1	< 1	< 1
Zn	33	31	31	30
Zr	16	15	14	15
Au	< 2	< 2	< 2	< 2
Pt	3.5	4.0	7.0	3.0
Pd	4.5	4.0	2.0	3.5
Ru	17	14	13	7.0
Rh	2.0	2.5	2.0	1.0
Ir	8.0	7.5	7.5	5.0
Os	10	10	8	8