

BIDJOVAGGE N300 JA N296 NÄYTTEIDEN KEMIALLINEN JA
PETROGRAFINEN TUTKIMUS

Pentti Sotka
Pertti Lamberg
Esko Hänninen

Geoanalyttinen laboratorio


Veikko Palosaari
Laboratoriopäällikkö

JAKELU

Bidjovagge Gruber A/S /R Anttonen, M Ekberg
GAL/P Sotka
Arkisto

BIDJOVAGGE N300 JA N296 NÄYTTEIDEN KEMIALLINEN JA PETROGRAFINEN TUTKIMUS

JOHDANTO

Bidjovaggen kaivosalueen ulkopuolelta tavatun metallista kuparia ja kultaa sisältävän malmimineralisaation näytteiden kemiallista ja petrografista luonnetta on tutkittu Bidjovagge Gruber A/S / R Anttosen pyynnöstä. Mineralisaatio sijoittuu kaledonidisen (saviliuskeista, hiekkakivistä ja alinna konglomeraateista koostuvan) sedimenttikivipatjan alla olevaan vihreäkivivyöhykkeeseen, joka puolestaan koostuu kairausraporteissa albiittifelsiitiksi ja metadiabaasiksi kutsutuista kivilajeista.

Tutkimuksessa on käsitelty kairarei'istä N300B, N300C, N296A ja N296B olevaa aineistoa.

TUTKIMUSMENETELMÄT

Mineralisaatiota ja sen välittömään ympäristöön liittyviä kiviä on tutkittu etenkin kairareiän N300C näytteistä. Kokonaisuudessaan on näytteistä valmistettu ja tutkittu 14 ohut-hiettä ja 14 pintahiettä. Malmimineraalien esiintymistapoja havainnollistetaan muutamien mikroskooppivalokuvien.

Kairareikien N300C ja N296A näytteistä on Au- ja Cu-pitoisuudet analysoitu AAS-menetelmällä. Lisäksi on ko. näytteille tehty XRF-analyysi (RRFPO MP11) ja N300C reiän näytteille on tehty myös C-määritys Leco:lla.

Analyysiaineistoa on käsitelty graafisesti sekä kairareiän N300C aineistolle on tehty faktorianalyysi Au-mineralisaation luonteen selvittämiseksi. Reiän N296A analyysiaineistoa ei voitu ottaa mukaan faktorianalyysiin, koska analyysiaineisto on C-määrityksen suhteen puutteellinen.

NÄYTTEIDEN KEMISMI JA FAKTORIANALYYSI

Kairareiän N300C näytteiden kemialliset analyysit esitetään taulukoissa 1a (pääkomponentit) ja 1b (metallit ja muutamat hivenaineet) ja vastaavasti N296A näytteiden analyysit esitetään taulukoissa 2a ja 2b. Alkuainepitoisuuksien vaihtelua kairareikien lävistyssyvyiden funktiona tarkastellaan liitteissä 1-4.

Parhaassa malmilävistyksessä (N300C) on 14 metriä (reiän suuntainen lävistyspaksuus) Au-malmia, jonka pitoisuusvaihtelu on välillä 5.7 - 150.0 g/t Au (taulukko 1b, liite 1). Au-malmille on tyypillistä selkeästi kohonneet Te- ja Bi-tasot (liite 2). Pääosassa Au-malmia on hyvin vähän kuparia ja rikkiä. Sitävastoin pitoisuudeltaan paras Cu-mineralisaatio sijoittuu Au-horisontin yläpuolelle ja myös sen

alapuolella tavataan sekä Cu-mineralisaatioita että Fe-kii-sumineralisaatioita. Kultamineralisaatio sijoittuu koostumukseltaan tasaiseen albiittifelsiittiin, jossa on yleisesti kalsiittista karbonaattia (noin 10 - 30 wt-%). Albiittifelsiitin kokonaiskemismi poikkeaa selvästi mineralisaation päällä olevien, kairausraportissa diabaasiksi ja tuffiitiksi kutsuttujen kivien kemismistä.

Kairareilässä N296A oleva heikohko Au-mineralisaatio sijoittuu välittömästi konglomeraatin alla olevaan Fe-rikkaaseen rapautuneeseen kiveen (jota on kutsuttu kairausraportissa kloriittiliuskeeksi) ja albiittifelsiittiin (liitteet 3-4). Au-mineralisaation sisältävässä albiittifelsiittihorisontissa on kohonnut CaO-pitoisuus, joka viittaa kalsiittisen karbonaatin esiintymiseen (CO₂-määritys puuttuu) kuten reilän N300C lävisyksessäkin. Au-mineralisaation alapuolella on heikko Cu-mineralisaatio.

Faktorianalyysi

Kairareilän N300C näytteiden (60 kpl) analyysiaineistolle (24 muuttujaa) laskettiin korrelaatiomatriisi (taulukko 3a) ja suoritettiin faktorianalyysi (taulukko 3b) Au-mineralisaation luonteen selvittämiseksi.

Au:lla on heikohko positiivinen korrelaatio sekä CaO:n että CO₂:n esiintymisen kanssa ja lisäksi myös heikko negatiivinen korrelaatio BaO:n ja K₂O:n esiintymisen kanssa (taulukko 3a). Positiivisen Au/CO₂-korrelaation suhteen on todettava, että näytejoukossa esiintyy useita karbonaattirikkaita kiviä, jotka eivät sisällä kultaa (liite 5). Liitteen 6 diagrammeista on havaittavissa, että Au-riikkaat näytteet ovat yleisesti sekä Cu- että S-köyhiä.

Cu-mineralisaationäytteille on tyypillistä, että Cu/S -suhde on usein n. 2/1, eli jonkin verran borniitissa olevaa Cu/S-suhdetta alhaisempi (liite 7).

Faktorianalyysissa Au sijoittuu faktoriin F1 (taulukko 3b), jossa Au:n kanssa samanmerkkisillä latauksilla ovat MnO, CaO ja CO₂ sekä vastakkaismerkkisillä latauksilla Al₂O₃, BaO, K₂O ja Zn. Toisin sanoen faktori F1 luonnehtii Au:n esiintymisympäristöksi kivet, joissa on mukana kalsiittista karbonaattia, mutta jotka ovat Al₂O₃:n, BaO:n, K₂O:n ja Zn:n suhteen köyhiä. Mainitun neljän alkuaineen pitoisuudet ovat korkeimmillaan ympäristön metadiabaaseiksi kutsutuissa kivissä ja vihreäkivisarjan päällä olevissa sedimenttikivissä.

Faktorit F2 ja F3 luonnehtivat pääpiirteissään metadiabaasiin esiintymistä. Lisäksi on mainittava, että Cu ja S muodostavat oman faktorinsa F7. Cu/S -korrelaatiota on kohtalainen, korrelaatiokertoimen ollessa R=0.81.

KIVILAJITYYPIT

Ohuthienäytteet voi jakaa viiteen kivilajityyppiin (taulukko 4):

1. Konglomeraatti (N300C/38.0)
2. Rapauma (N296B/58.2)
3. Rapautunut diabaasi (N300C/59.1 ja 73.0)
4. Albiittifelsiitti (N300B/89.5, 92.00, N300C/82.7, 86.9, 87.7, 90.55, 91.6, 93.85, 112.4)
5. Kvartsikivi (chert) (N300C/109.5).

1. Konglomeraatti

Näyte N300C/38.00 m on prekambriksen rapaumakuoren päällä olevasta konglomeraatista. Kivilajipallosina (halkaisija 0.4-5.0 mm) on heikosti pyöristyneitä jopa kulmikkaita pääasiassa monomineraalisia (karkearakeisia) kvartsi- ja mikrokliinirakeita. Lisäksi on joitakin alkaalimaasälpä-pegmatiittipallosia (kvartsi+mikrokliini). Matriksi koostuu hienorakeisesta kvartsista, mikrokliinista, hematiittigötiittipigmentista, serisiitista, kloriitista ja magnetiitista. On huomattava, ettei pallosten joukossa ole ainuttakaan albiittifelsiitti- eikä diabaasikappaletta.

2. Rapauma

Näyte N296B 58.2 m on muuttumisvyöhykkeestä, joka on hyvin lähellä Kaledonidien alla olevaa vanhaa rapautumispintaa. Päämineraalina on karbonaatti, joka on keltaisen-punaisen Fe-pigmentin värjäämä. Kiven huokostilaa on tullut täyttämään virtausrakenteinen liuoksista saostunut mikrokiteinen kloriittiaines, jossa on vähän kvartsia, kalkosiittia, borniittia, kuparikiisua ja digeniittia.

3. Rapautunut diabaasi

Reiästä N300C on kaksi näytettä (59.1 m ja 73.0 m) rapautuneesta diabaasista (jälkimmäinen näyte on kairausraportissa nimetty tuffiitiksi). Primääreistä mineraaleista on jäljellä enää murtuneita, särkyneitä ja taipuneita amfiboli- ja plagioklaasirakeita. Amfiboliliistakkeiden (halkaisija 0.2 mm) murto- ja lohkorakoihin on tunkeutunut raontäyteainesta. Särkyneet suuret plagioklaasirakeet (halkaisija noin 3.0 mm) ovat koostumukseltaan oligoklaasi-andesiinia. Götiitti-kvartsi(kalsedoni)-kloriittiaines täyttää juonimaisesti rakoja ja onkaloita, jotka ovat syntyneet kiven rapautuessa.

Näytteessä N300C/73.0 on täyteaineksessa lisäksi metallista kuparia. Samoin hieessä on näkyvissä albiittifelsiittiä, joka on kestänyt rapautumisen huomattavasti diabaasia paremmin. Albiittifelsiittiin ei ole tunkeutunut paljoakaan raontäyteainesta.

4. Albiittifelsiitti

Albiittifelsiitillä tarkoitetaan tässä työssä erittäin hienorakeista kiveä (raekoko noin 0.025 mm), joka koostuu pääasiassa polygonimaisista albiitti- ja kvartsirakeista. (Huom! Näytteet N300C/82.7 ja 112.4 ovat kairausraportissa nimetty diabaasiksi, mutta nämäkin näytteet ovat luokiteltavissa albiittifelsiitiksi). Kivilajin asun ja mineralogian vaihteluista on koottu yhteenveto taulukkoon 4. Albiitin ja kvartsin lisäksi on kaikissa näytteissä omamuotoista rutiilia. Vihreätä kloriittiutunutta biotiittia on satunnaisesti hienorakeisina suomuina. Paikoin on kiveen kasvanut porfyroblasteiksi amfibolia (hastingsiitti, Sotka & Hänninen, 1987) (raekoko 0.7-3.5 mm), joka esiintyy kasaumina kloriitin ja karbonaatin kanssa (ilmeisesti muuttumistuloksia).

Albiittifelsiitin asu vaihtelee täysin homogeenisesta suuntautuneesta tyypistä kiveen, jonka raekoko vaihtelee huomattavasti (katso taulukko 4). Pääasissa liuskeisuuden /kerroksellisuuden suunnassa kulkee noin 2 mm leveitä vyöhykkeitä, joiden koostumus on sama kuin hienorakeistenkin osueiden (= albiitti + kvartsi), mutta raekoko on suurempi (0.1-0.3 mm).

Monenlaiset juonet leikkaavat albiittifelsiittiä. Ne voidaan jakaa ikäsuhteiden perusteella kolmeen ryhmään:

1. Kvartsi(-albiitti)juonet (+ apatiitti, epidootti)
2. Cu-, Cu-karbonaatti-, götiitti-titaniitti-, kloriitti- ja karbonaattijuonet.
3. Kvartsijuonet.

Ryhmän 1 kvartsijuonet ovat juonista vanhimpia ja esiintyvät leikkaavina tai epämääräisinä vyöhykkeinä kivessä. Juonet koostuvat pääasiassa kvartsista. Lisäksi aksessorisina mineraaleina ovat apatiitti, epidootti ja mahdollisesti albiitti. Ryhmän 1 juonia ei ole aina helppo erottaa albiittifelsiitin karkeampirakeisista vyöhykkeistä.

Ryhmän 2 juonet ovat mitä moninaisimpia, ja koostuvat vaihtelevasti kloriitista, karbonaatista, titaniitista, Cu-mineraaleista ja götiitistä. Ne täyttävät joko selvästi kiven murtorakoja tai esiintyvät hajanaisesti täyttäen kiven rapautuessa syntynyttä tyhjää (huokos)tilaa. Kloriittijuonet ovat mikrokiteisestä vihreästä kloriittimassasta koostuvia ohuita raontäytteitä. Juonet muistuttavat petrografisten ominaisuuksiensa puolesta rapautumisvyöhykkeen onkalon- ja raontäyteainesta (katso 2. rapauma ja 3. rapautunut diabaasi). Tätä samaa ainesta tavataan albiittifelsiitistä juonien lisäksi pieninä onkalontäytteinä ja amfiboliporfyroblastien muuttumistuloksena. Kuparimineraaleista koostuvat juonet leikkaavat kiveä tai Cu-aines esiintyy välitiloihin saostuneena pirotteena.

Kulta liittyy Bidjovaggeissa tämän työn havaintojen ja aikaisempien tutkimusten (Sotka & Hänninen, 1983) perusteella ryhmän 2 karbonaattijuoniin, jotka täyttävät

kiven murtorakoja yhdessä muiden ryhmän 2 juonien kanssa. Karbonaattijuonien päämineraalina on kalsiitti, jonka lohkoraoissa ja kaksostasolla on mikrokiteistä kloriittia (samaa ainesta kuin kloriittijuonet). Lisäksi aksessorisina ovat titaniitti ja kulta- sekä kuparimineraalit. Yhdessä näytteessä (N300C/86.9) on todettu karbonaattijuonen leikkaavan kloriittijuonta, mutta muualla tilanne on kompleksinen: kaikki ryhmän 2 juonet/raontäytteet esiintyvät samoissa raoissa yhdessä, eivätkä leikkaussuhteet ole selviä.

Yhdessä näytteessä (N300B/92.00 m) ryhmän 2 götiitti-titaniittijuonta leikkaa selkeä kvartsijuoni (= ryhmä 3), joka koostuu yksinomaan kvartsista.

5. Kvartsikivi (chert)

Näyte N300C/109.5 (kairausraportissa albiittikloriittikivi) on asultaan kuten albiittifelsiittikin: erittäin hienorakeinen ja heikosti suuntautunut. Kivessä ei kuitenkaan ole albiittia, joten se on nimetty chertiksi. Kvartsijuonet (albiittifelsiitin ryhmä 1) ja karbonaatti-kuparimineraali-juonet/raontäytteet (ryhmä 2) leikkaavat kiveä.

MINERALISAATIOITYYPIT

Näytejoukossa on malmimikroskooppisessa tutkimuksessa tavattu seuraavanlaisia mineralisaatioityyppejä:

1. Hematiittipirote konglomeraatissa

Näyte N300C/38.0. Konglomeraatin iskoksessa on hienorakeinen hematiittipirotetta, joukossa on myös hieman magnetiittia.

2. Götiittiraontäyte rapautuneessa diabaasissa

Näyte N300C/59.1. Götiittiä esiintyy rapautuneen kiven raoissa ja onkaloissa.

3. Metallista kuparia pirotteena diabaasin raontäyteaineksessa ja albiittifelsiitissä

Näytteet N300C/73.0 ja N300B/89.95. Metallinen kupari esiintyy joko karkeina läiskinä ja hienona iskoksena rapautuneessa diabaasissa (N300C/73.0, kuva 1) tai kerrosmyötäisinä hiusjuonina albiittifelsiitissä (N300B/89.95, kuva 2). Harmaassa on rutiilipirote.

4. Borniittipirote albiittifelsiitissä

Näytteet N300C/82.7 ja N300C/112.4. Joko karkealäiskäinen (N300C/82.7, kuva 3) tai hienorakeinen (N300C/112.4) borniittipirote albiittifelsiitissä. Aksessoreina on tavattu mm. kuparikiisua, digeniittiä, pyriittiä, rutiilia ja magneettiä.

5. Kalkosiitti-borniittipirote kvartsikivessä ja rapaumassa

Näytteet N300C/109.5 ja N296B/58.2. Osin karkearakeinen myrmekiittisesti yhteenkasvettunut (N300C/109.5, kuva 4) kalkosiitti-borniittipirote kvartsikivessä (kairausraportissa albiittikloriittikivi) tai hienorakeinen (N296B/58.2) kalkosiitti-borniittipirote rapaumassa. Aksessorisina kuparimineraaleina tavataan lisäksi kuparikiisua ja digeniittiä. Harmeessa on rutiilia.

6. Au-mineralisaatio albiittifelsiitissä

Näytteet N300C/86.9, 87.7, 90.55, 91.6, 93.85. Albiittifelsin karbonaattijuonissa ja jonkin verran myös albiitin puolella hyvin hienoa kuparikiisua, digeniittiä, kalkosiittiä, borniittiä, pyriittiä, tellurideja ja kultaa (kuvat 5-9). Kullan maksimiraekoko n. 35 µm, yleensä alle 20 µm. Tellurideja on hienorakeisuuden vuoksi vaikea optisesti identifioida, mutta ilmeisesti mukana ovat ainakin meloniitti, altaiitti, tellurovismutiitti ja calaveriitti. Albiitissa esiintyy pirotteena rutiilia ja satunnaisesti hematitiittiä.

KULLAN ESIINTYMISTÄ KONTROLLOIVAT TEKIJÄT

Näytesarjan reiässä N300C on kultarikastuma syvyydellä 85.0-99.0. Lävistetyin Au-mineralisaation näytteissä on runsaasti (verrattuna reiän muihin näytteisiin) raontäytteinä karbonaatti-kloriitti-titaniittijuonia, joihin kulta liittyy. Karbonaattijuonet eivät ole kuitenkaan kullan esiintymisen ainoa kontrolli, sillä näytesarjassa on karbonaattipitoisia kiviä, joissa ei ole kultaa:

- N296B/ 58.2 rapauma
- N300C/ 73.0 rapautunut diabaasi + albiittifelsiitti
- N300C/109.5 kvartsikivi (chert)
- N300C/112.4 albiittifelsiitti.

Kultalävistyksen isäntäkivenä on albiittifelsiitti, joka on asultaan suuntautunut (liuskeinen/kerroksellinen) ja rae-kooltaan heterogeeninen. Erittäin hienorakeisen (0.025 mm) perusmassan lisäksi on kivessä karkearakeisempia (0.1-0.3 mm) osueita tai vyöhykkeitä. Isäntäkiven päämineraaleina ovat albiitti, kvartsi, rutiili ja karbonaatti (joka on siis rakojen lisäksi mahdollisesti myös albiittifelsiitin perusmassassa). On huomattava, ettei kloriittiutunutta biotiittiä ole perusmassa lainkaan. Porfyroblasteiksi

kasvanut amfiboli (näytteet 90.55 ja 91.6) on muuttunut karbonaatiksi ja kloriitiksi. Kvartsijuonet leikkaavat kiveä ja karbonaattijuonet (-raontäytteet) kulkevat suurelta osin kvartsijuonissa.

Yhteenvedoksi näyteaineiston petrografisen ja kemiallisen tarkastelun perusteella voidaan kullon esiintymisestä ja mineralisaation luonteesta tehdä mm. seuraavanlaisia johtopäätöksiä:

1. Kulta liittyy albiittifelsiittien karbonaattijuoniin /-raontäytteisiin
2. Karbonaattijuonet koostuvat pääasiassa kalsiitista, kloriitista ja titaniitista.
3. Karbonaattijuonet ovat iällisesti kutakuinkin samanikäisiä ryhmän 2 raontäytteinä esiintyvien juonien kanssa, joihin kuuluvat (kullan kantajina olevien karbonaatti (-titaniitti)juonien/raontäytteiden lisäksi):
 - kloriittijuonet/raontäytteet
 - kuparimineraalijuonet/raontäytteet
 - götiitti-titaniittijuonet/raontäytteet
 - ja edellisten sekamuotoja.
4. Lävistyksen isäntäkivenä oleva albiittifelsiitti poikkeaa 'kullattomasta' albiittifelsiitistä mm. seuraavilta ominaisuuksiltaan:
 - kultapitoisessa albiittifelsiitissä on runsaasti karbonaattijuonia verrattuna 'kullattomaan' albiittifelsiittiin
 - kultapitoisessa albiittifelsiitin perusmassassa on myös karbonaattia
 - kultapitoisen albiittifelsiitin perusmassassa ei ole kloriittiutunutta biotiittia
 - kultapitoisen albiittifelsiitin raekoko vaihtelee enemmän (karkeampirakeiset vyöhykkeet)
 - kultapitoisessa albiittifelsiitissä on enemmän kvartsijuonia
5. Albiittifelsiitin raekoon runsas vaihtelu (toisin sanoen kivessä on karkearakeisempia vyöhykkeitä ja karbonaattijuonitusta varhaisempia kvartsijuonia) on edesauttanut kiven särkymistä ja täten myös karbonaattijuonien/raontäytteiden tunkeutumista kiveen.
6. Au-mineralisaatio on pääosin köyhä kuparista ja yleensäkin sulfidimineraaleista. Parhaimmat Cu-mineralisaatiot sijoittuvat Au-mineralisaation ulkopuolelle.
7. Au-mineralisaatiolle ovat tyypillistä kohonneet Te- ja Bi-tasot.

Viitteet

Sotka, P. & Hänninen E. (1983) Bidjovagge, Norja: näytteiden malmimineralogiasta ja kemismistä. Outokumpu Oy Geologisen laboratorion julkaisematon raportti 070/Bidjovagge, Norja/PMS,EH/83.

Sotka, P. & Hänninen E. (1987) Bidjovaggen D-malmin mineralogialla ja laboratoriovaahdotuskokeita, Osa 1. Mineralogia. Outokumpu Oy Geoanalyttisen laboratorion julkaisematon raportti 075/Bidjovagge D-malmi, Au/VIP,EH,PMS/87.

Taulukko 1a. Bidjovagge N300C, näytteiden kemiallinen koostumus.

Analyyti	Syvä	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	W ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na ₂ O	K ₂ O	ZrO ₂	P ₂ O ₅	OM.S	CO ₂
5971555	38.0	56.4	0.75	15.5	0.024	0.031	19.6	0.04	3.54	0.49	0.007	0.082	0.03	5.08	0.013	0.08	94.2	0.29
5971556	39.4	66.7	0.66	13.6	0.021	0.022	7.6	0.03	2.35	0.34	0.009	0.114	0.03	4.99	0.017	0.05	96.8	0.26
5971557	41.0	68.0	0.60	13.0	0.021	0.033	7.5	0.03	2.09	0.38	0.008	0.101	0.07	4.79	0.016	0.05	97.0	0.33
5971558	42.0	44.0	0.93	15.0	0.035	0.035	11.5	0.06	6.63	1.57	0.006	0.062	0.48	6.51	0.006	0.02	91.5	1.14
5971559	43.0	44.7	0.93	13.3	0.035	0.037	10.2	0.11	6.34	3.57	0.008	0.035	1.07	6.05	0.005	0.04	92.3	2.42
5971560	44.0	36.0	0.62	15.0	0.025	0.037	26.2	0.05	5.01	3.22	0.007	0.065	1.41	3.97	0.004	0.06	90.7	2.38
5971561	45.0	45.1	0.75	15.7	0.032	0.035	16.5	0.05	5.48	1.51	0.006	0.058	1.93	5.13	0.004	0.04	93.0	0.70
5971562	46.0	45.0	0.60	15.5	0.036	0.032	14.9	0.06	6.46	2.56	0.006	0.024	2.38	4.36	0.004	0.06	92.3	1.28
5971563	63.0	46.5	0.97	15.2	0.041	0.045	11.0	0.11	9.25	6.52	0.011	0.010	3.95	0.78	0.006	0.09	96.5	0.03
5971564	64.0	50.9	0.97	14.8	0.037	0.046	9.3	0.09	10.30	4.12	0.008	0.009	4.20	1.19	0.006	0.08	96.2	0.02
5971565	65.0	51.0	1.09	14.1	0.036	0.041	8.9	0.05	10.70	2.26	0.004	0.014	4.13	3.07	0.006	0.09	95.7	0.04
5971566	66.0	50.5	0.86	15.4	0.038	0.039	8.8	0.08	12.10	2.95	0.003	0.013	3.91	2.64	0.005	0.08	95.7	0.44
5971567	67.0	49.1	1.12	14.5	0.039	0.043	5.7	0.07	12.00	2.21	0.004	0.014	4.01	2.87	0.007	0.11	95.2	0.62
5971568	68.0	49.7	1.00	13.9	0.032	0.045	9.1	0.07	11.80	2.65	0.004	0.014	4.04	2.53	0.006	0.09	95.4	0.48
5971569	69.0	46.0	0.81	13.2	0.031	0.032	10.1	0.10	12.10	3.53	0.004	0.014	3.61	2.22	0.005	0.07	94.4	1.54
5971570	70.0	45.7	0.93	14.5	0.035	0.038	9.9	0.08	14.70	1.70	0.003	0.013	2.99	3.15	0.006	0.08	94.1	0.18
5971571	71.0	48.3	0.92	14.1	0.035	0.063	9.5	0.08	13.60	2.30	0.005	0.011	3.42	1.88	0.006	0.08	94.3	0.26
5971572	72.0	50.7	0.92	13.9	0.035	0.045	9.6	0.09	11.70	2.00	0.005	0.008	4.23	1.01	0.006	0.06	94.8	0.37
5971573	73.0	50.0	1.07	14.8	0.035	0.045	9.8	0.11	10.30	1.35	0.005	0.010	4.33	1.91	0.007	0.09	94.9	0.48
5971574	74.0	54.1	1.05	15.3	0.032	0.050	9.5	0.06	1.37	1.50	0.006	0.007	6.33	0.11	0.007	0.14	95.9	0.29
5971575	75.0	53.5	0.85	15.8	0.043	0.043	8.0	0.11	5.03	3.93	0.005	0.005	7.19	0.14	0.006	0.20	95.8	2.75
5971576	75.0	54.0	1.02	15.9	0.035	0.050	3.7	0.07	2.20	3.02	0.004	0.008	8.14	0.15	0.013	0.06	99.2	2.35
5971577	77.0	67.8	0.71	16.2	0.025	0.040	4.0	0.03	2.47	0.61	0.004	0.008	7.73	0.15	0.013	0.13	99.5	0.15
5971578	78.0	36.8	0.47	19.7	0.005	0.019	5.3	0.04	4.02	1.23	0.006	0.020	8.40	0.57	0.012	0.32	99.2	0.26
5971579	79.0	36.7	0.45	19.8	0.005	0.020	5.6	0.05	4.18	1.14	0.007	0.023	8.20	0.58	0.011	0.31	99.2	0.02
5971580	80.0	55.1	0.47	20.2	0.004	0.016	7.2	0.05	4.95	0.93	0.009	0.023	7.26	0.98	0.010	0.11	97.4	0.04
5971581	81.0	64.5	0.43	17.5	0.005	0.018	4.0	0.03	3.39	0.34	0.006	0.015	7.62	0.49	0.009	0.26	99.6	0.22
5971582	82.0	46.8	0.19	12.2	0.009	0.008	6.7	0.03	2.50	0.47	0.003	0.025	5.92	0.28	0.011	0.13	99.3	0.11
5971583	83.4	50.5	0.41	15.9	0.009	0.018	6.9	0.07	1.25	2.06	0.006	0.028	6.79	0.64	0.010	0.18	98.8	1.36
5971584	85.0	58.6	0.44	15.6	0.007	0.015	4.5	0.05	2.96	2.11	0.007	0.020	8.41	0.62	0.009	0.32	98.9	1.06
5971585	86.0	51.9	0.85	15.7	0.027	0.040	10.8	0.09	3.87	2.11	0.005	0.011	6.95	0.17	0.011	0.10	97.2	1.54
5971586	87.0	59.5	0.72	14.2	0.029	0.052	1.8	0.09	0.71	9.52	0.006	0.002	7.92	0.09	0.015	0.09	97.3	8.14
5971587	88.0	49.3	0.57	11.4	0.033	0.074	1.9	0.14	0.74	17.40	0.009	0.005	6.43	0.07	0.013	0.07	92.4	14.96
5971588	89.0	53.9	0.62	11.6	0.034	0.051	1.9	0.12	4.77	13.80	0.007	0.002	6.70	0.04	0.012	0.11	95.2	11.84
5971589	90.0	57.7	0.63	13.2	0.005	0.019	1.6	0.15	0.69	11.70	0.005	0.004	7.39	0.05	0.012	0.05	96.4	10.41
5971590	91.0	46.9	0.55	10.9	0.032	0.024	1.8	0.23	1.08	16.60	0.006	0.003	6.17	0.05	0.012	0.06	91.2	14.30
5971591	92.0	50.1	0.59	12.2	0.001	0.012	1.9	0.15	0.98	15.60	0.006	0.006	6.90	0.07	0.012	0.06	92.7	12.94
5971592	93.0	50.3	0.54	10.8	0.018	0.019	2.1	0.15	1.33	14.70	0.007	0.004	7.28	0.04	0.013	0.06	92.9	12.21
5971593	94.0	59.3	0.66	14.4	0.024	0.025	2.6	0.08	1.56	8.40	0.004	0.003	7.95	0.05	0.014	0.07	97.2	6.71
5971594	95.0	55.8	0.55	13.6	0.022	0.027	2.8	0.15	2.97	10.90	0.005	0.003	7.36	0.06	0.014	0.07	96.4	8.65
5971595	96.0	59.6	0.66	13.8	0.024	0.032	4.4	0.12	3.43	5.40	0.005	0.005	7.12	0.07	0.015	0.09	98.2	3.96
5971596	97.0	59.3	0.55	13.7	0.021	0.032	0.2	0.12	2.34	8.69	0.005	0.001	7.59	0.07	0.013	0.07	96.9	6.64
5971597	98.0	55.4	0.61	13.1	0.023	0.030	1.3	0.11	3.55	10.50	0.005	0.002	7.06	0.07	0.013	0.05	95.4	8.62
5971598	99.0	56.9	0.59	12.8	0.024	0.025	2.1	0.19	2.81	10.50	0.004	0.005	6.98	0.09	0.012	0.05	95.1	9.86
5971599	100.0	63.0	0.76	14.3	0.027	0.042	2.2	0.06	3.65	5.03	0.004	0.003	8.05	0.09	0.016	0.06	99.3	3.74
5971600	101.0	41.2	0.38	3.1	0.019	0.031	5.2	0.21	5.76	18.20	0.004	0.006	4.19	0.04	0.009	0.04	91.5	14.56
5971601	102.0	63.9	0.70	16.3	0.026	0.022	2.2	0.04	2.69	3.63	0.004	0.005	8.67	0.13	0.016	0.06	99.7	3.67
5971602	103.0	50.3	0.42	9.6	0.022	0.029	2.7	0.24	0.95	17.90	0.009	0.006	5.57	0.06	0.009	0.13	93.9	19.29
5971603	104.0	40.9	0.40	11.0	0.015	0.034	2.1	0.17	1.85	20.40	0.006	0.006	6.05	0.13	0.009	0.07	89.0	17.56
5971604	105.0	65.6	0.64	17.8	0.026	0.032	1.0	0.03	0.61	3.14	0.005	0.002	10.00	0.16	0.014	0.05	99.9	2.35
5971605	106.0	56.3	0.61	17.2	0.025	0.020	1.1	0.09	0.75	3.11	0.004	0.003	9.67	0.06	0.014	0.06	99.9	2.38
5971606	107.0	70.3	0.50	13.7	0.037	0.031	3.7	0.04	3.21	0.72	0.004	0.002	6.78	0.05	0.010	0.04	99.6	0.29
5971607	108.0	70.1	0.58	15.6	0.024	0.013	0.8	0.02	0.26	1.35	0.003	0.004	9.68	0.10	0.013	0.05	99.9	1.14
5971608	109.0	36.9	0.19	5.3	0.014	0.018	7.5	0.17	4.45	21.30	0.006	0.006	1.54	0.05	0.004	0.04	65.1	17.86
5971609	109.6	47.8	0.10	3.3	0.019	0.022	8.7	0.22	5.08	13.40	0.006	0.008	0.02	0.05	0.002	0.02	89.5	11.51
5971610	110.0	62.4	0.59	15.5	0.022	0.015	4.4	0.05	6.27	1.42	0.005	0.005	7.16	0.44	0.013	0.05	98.8	0.29
5971611	111.0	64.1	0.64	16.3	0.024	0.016	2.9	0.02	4.63	1.33	0.006	0.009	8.03	0.85	0.015	0.06	99.7	0.44
5971612	112.0	61.7	0.52	14.0	0.010	0.014	3.6	0.08	4.29	2.64	0.006	0.004	6.60	0.30	0.013	0.05	99.5	16.35
5971613	113.0	66.5	0.60	15.6	0.029	0.016	2.4	0.02	3.44	0.89	0.003	0.010	7.58	1.36	0.014	0.05	99.8	0.44
5971614	114.1	62.6	0.58	15.4	0.022	0.017	3.2	0.04	4.01	1.26	0.007	0.006	7.75	0.35	0.013	0.05	99.6	2.24
Arto, ka		54.7	0.67	14.4	0.025	0.032	6.2	0.09	4.73	5.63	0.006	0.017	5.67	1.23	0.010	0.09	96.0	4.49
Minimi		36.0	0.10	3.3	0.004	0.008	0.8	0.02	0.26	0.34	0.003	0.001	0.02	0.04	0.002	0.02	85.1	0.02
Maksimi		70.5	1.12	20.2	0.055	0.092	26.2	0.24	14.70	21.30	0.011	0.114	10.00	6.51	0.017	0.32	99.9	19.29
St. dev.		6.12	0.23	1.0	0.010	0.015	4.5	0.06	3.73	5.59	0.002	0.023	2.70	1.75	0.004	0.07	3.3	5.75

Taulukko 1b. Sidjovagge N300C, näytteiden kemiallinen koostumus.

Anal.no	Syv.	Au	ppm	Cu	%	Ni	%	Co	%	Zn	%	Pb	%	S	%	As	%	Sb	%	Bi	%	Te	%	W	%	Th	%	U	%	La	%	Ce	%
5971555	35.0	0.0	0.014	0.014	0.009	0.118	0.004	0.33	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003		
5971556	39.4	0.0	0.007	0.010	0.001	0.023	0.002	0.13	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.005	0.005		
5971557	41.0	0.0	0.006	0.009	0.001	0.011	0.002	0.10	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.005	0.003		
5971558	42.0	0.1	0.012	0.023	0.009	0.023	0.001	0.13	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.003	0.003		
5971559	43.0	0.0	0.009	0.022	0.013	0.009	0.000	0.04	0.001	0.000	0.002	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.003	0.000	0.000		
5971560	44.0	0.0	0.076	0.040	0.025	0.007	0.001	0.05	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.005	0.005			
5971561	45.0	0.0	0.039	0.015	0.013	0.003	0.002	0.03	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.003	0.004	0.004		
5971562	46.0	0.0	0.023	0.030	0.012	0.007	0.001	0.04	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.002	0.002		
5971563	53.0	0.0	0.005	0.014	0.007	0.003	0.001	0.04	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002		
5971564	54.0	0.0	0.014	0.015	0.008	0.007	0.001	0.03	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003		
5971565	55.0	0.0	0.009	0.013	0.006	0.006	0.000	0.03	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.003	0.003		
5971566	56.0	0.1	0.074	0.014	0.007	0.003	0.001	0.02	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.002	0.002		
5971567	57.0	0.4	0.031	0.015	0.007	0.003	0.001	0.04	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.001	0.001		
5971568	58.0	0.0	0.006	0.014	0.009	0.004	0.001	0.04	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.003	0.001	0.001		
5971569	59.0	0.0	0.021	0.012	0.005	0.004	0.000	0.04	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001		
5971570	60.0	0.0	0.011	0.014	0.005	0.003	0.000	0.04	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.003		
5971571	71.0	0.0	0.069	0.013	0.007	0.004	0.001	0.03	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001		
5971572	72.0	0.3	0.035	0.018	0.007	0.003	0.001	0.02	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.003	0.003		
5971573	73.0	0.1	0.138	0.019	0.011	0.003	0.001	0.04	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.003	0.003		
5971574	74.0	0.3	0.073	0.025	0.012	0.003	0.001	0.03	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001		
5971575	75.0	0.5	0.060	0.023	0.010	0.004	0.001	0.06	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003		
5971576	76.0	0.3	0.102	0.012	0.004	0.003	0.001	0.07	0.001	0.001	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.005	0.010		
5971577	77.0	0.7	0.175	0.014	0.006	0.004	0.001	0.03	0.001	0.001	0.004	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.006	0.009		
5971578	78.0	0.1	0.096	0.016	0.009	0.003	0.001	0.04	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.004	0.004	0.001	0.001		
5971579	79.0	0.2	0.052	0.014	0.008	0.003	0.001	0.03	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.005	0.005		
5971580	80.0	0.1	0.038	0.003	0.009	0.007	0.001	0.03	0.001	0.001	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.003	0.003		
5971581	81.0	0.6	0.315	0.024	0.011	0.004	0.002	0.14	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.003	0.003		
5971582	92.0	0.1	15.070	0.021	0.006	0.003	0.002	5.93	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000		
5971583	93.4	0.1	7.750	0.029	0.011	0.003	0.000	3.72	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.003	0.002	0.002		
5971584	95.0	0.0	1.860	0.013	0.007	0.003	0.002	0.33	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.003	0.004		
5971585	96.0	17.1	1.570	0.038	0.015	0.003	0.000	3.65	0.000	0.000	0.140	0.053	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.004	0.004	0.005		
5971586	97.0	65.5	0.061	0.009	0.004	0.001	0.003	0.11	0.000	0.000	0.024	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.005		
5971587	98.0	93.4	0.067	0.003	0.003	0.001	0.000	0.07	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005		
5971588	99.0	39.3	0.017	0.004	0.002	0.001	0.002	0.04	0.001	0.000	0.004	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.006	0.012	0.012		
5971589	99.0	50.1	0.041	0.027	0.003	0.001	0.003	0.17	0.000	0.000	0.005	0.045	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.008	0.009	0.009		
5971590	91.0	150.0	0.435	0.029	0.013	0.001	0.004	0.20	0.000	0.000	0.020	0.140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.009	0.016		
5971591	92.0	45.1	0.033	0.009	0.003	0.001	0.010	0.25	0.000	0.000	0.006	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.002	0.002	0.006		
5971592	93.0	55.1	0.056	0.023	0.004	0.001	0.005	0.19	0.000	0.000	0.																						

Geoanalyttinen laboratorio

Taulukko 2a. Bidjovagge N296A, näytteiden kemiallinen koostumus.

Anal.no	Syv.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	V ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na ₂ O	K ₂ O	ZrO ₂	P ₂ O ₅	OK.S	CO ₂
8972283	40.0	83.2	0.37	8.6	0.012	0.009	2.3	0.01	0.39	0.19	0.007	0.061	0.74	3.48	0.039	0.02	99.6	
8972284	41.0	83.3	0.42	8.5	0.016	0.014	2.8	0.01	0.27	0.18	0.006	0.053	0.50	3.44	0.042	0.04	99.7	
8972285	42.0	76.6	0.40	13.5	0.015	0.018	3.4	0.01	0.40	0.15	0.007	0.051	0.00	4.85	0.017	0.06	99.6	
8972286	43.0	80.4	0.36	11.1	0.014	0.013	2.3	0.01	0.29	0.08	0.007	0.071	0.01	4.86	0.022	0.03	99.7	
8972287	44.1	79.6	0.33	11.3	0.013	0.010	2.1	0.01	0.50	0.19	0.009	0.091	0.19	5.21	0.019	0.03	99.8	
8972288	46.6	83.0	0.37	8.8	0.013	0.013	2.7	0.01	0.55	0.07	0.006	0.062	0.25	3.66	0.018	0.02	99.7	
8972289	46.0	39.0	1.02	20.3	0.032	0.113	19.5	0.12	4.72	2.91	0.003	0.027	0.09	3.01	0.023	0.14	91.3	
8972290	49.5	40.6	0.89	20.9	0.027	0.076	18.1	0.09	5.88	0.86	0.003	0.023	1.46	2.39	0.020	0.06	91.8	
8972291	51.0	63.8	0.74	18.8	0.026	0.049	3.7	0.05	1.46	2.08	0.002	0.011	8.09	0.61	0.017	0.04	99.6	
8972292	52.0	54.8	0.67	17.5	0.024	0.033	4.0	0.21	2.14	9.40	0.004	0.003	7.82	0.06	0.016	0.09	97.0	
8972293	53.0	59.6	0.63	17.9	0.023	0.030	4.6	0.13	2.00	5.73	0.003	0.002	8.35	0.05	0.016	0.01	99.5	
8972294	54.0	63.7	0.60	17.2	0.021	0.026	1.5	0.11	1.18	6.47	0.003	0.003	8.84	0.06	0.015	0.06	99.8	
8972295	55.0	64.4	0.58	17.3	0.021	0.025	2.0	0.06	1.92	4.36	0.003	0.005	8.80	0.06	0.014	0.05	99.8	
8972296	56.3	64.4	0.62	18.0	0.024	0.029	1.7	0.06	2.64	3.16	0.003	0.005	8.93	0.08	0.014	0.06	99.9	
8972297	57.3	63.9	0.57	17.7	0.022	0.030	1.8	0.11	2.12	4.45	0.004	0.007	8.55	0.08	0.013	0.06	99.8	
8972298	58.3	65.0	0.64	16.8	0.027	0.025	2.3	0.05	2.62	1.58	0.005	0.007	9.42	0.13	0.015	0.06	99.8	
8972299	59.5	60.1	0.65	16.2	0.025	0.027	6.4	0.07	5.00	0.62	0.005	0.008	7.55	0.15	0.015	0.04	97.5	
8972300	60.5	64.6	0.61	16.0	0.027	0.024	3.7	0.05	3.50	1.10	0.007	0.007	8.22	0.32	0.015	0.06	98.8	
8972301	61.1	66.7	0.60	15.5	0.024	0.018	3.5	0.04	3.62	0.83	0.007	0.007	7.69	0.53	0.015	0.07	99.6	
8972302	61.9	67.7	0.61	14.9	0.024	0.018	3.5	0.04	4.02	0.93	0.005	0.012	6.64	0.83	0.016	0.06	99.6	
8972303	63.0	67.2	0.62	15.4	0.026	0.018	3.6	0.04	3.60	0.93	0.006	0.009	7.27	0.66	0.015	0.05	99.6	
8972304	64.0	64.5	0.65	15.6	0.026	0.023	4.7	0.05	4.95	0.58	0.007	0.006	7.61	0.48	0.016	0.04	99.3	
8972305	65.0	67.7	0.56	14.6	0.023	0.018	3.9	0.02	2.85	1.01	0.005	0.006	8.37	0.32	0.015	0.06	99.6	
8972306	66.0	67.8	0.55	14.4	0.020	0.015	3.9	0.03	2.62	1.55	0.003	0.003	8.48	0.13	0.014	0.08	99.6	
8972307	67.0	68.2	0.56	14.5	0.018	0.018	4.0	0.03	2.29	1.09	0.003	0.005	8.48	0.10	0.017	0.17	99.5	
8972308	68.2	62.4	0.57	14.6	0.017	0.025	7.6	0.04	3.30	1.37	0.004	0.020	8.06	0.16	0.021	0.06	96.3	
8972309	69.5	48.4	0.59	11.1	0.017	0.032	11.7	0.11	14.10	3.90	0.006	0.012	2.89	0.77	0.011	0.07	93.9	
8972310	71.0	51.7	0.92	15.5	0.024	0.045	11.8	0.07	9.56	2.73	0.007	0.010	4.84	0.99	0.006	0.09	98.4	
8972311	72.0	50.2	0.88	15.1	0.026	0.043	12.6	0.09	11.00	3.59	0.009	0.011	3.56	1.01	0.006	0.09	98.4	
8972312	73.0	50.1	0.91	15.4	0.024	0.047	11.5	0.09	9.35	5.39	0.009	0.011	4.29	0.70	0.006	0.09	98.0	
8972313	74.5	49.1	0.93	15.3	0.025	0.046	12.6	0.10	10.10	5.46	0.009	0.010	3.94	0.77	0.006	0.09	98.6	
8972314	75.3	52.3	0.85	9.8	0.017	0.040	18.7	0.09	8.31	3.03	0.006	0.042	2.95	0.28	0.009	0.10	96.6	
8972315	77.0	50.1	1.40	14.2	0.021	0.063	15.2	0.11	8.21	4.10	0.009	0.007	4.16	0.28	0.010	0.14	98.3	
8972316	78.0	49.1	1.38	14.4	0.024	0.066	15.4	0.11	7.50	5.76	0.008	0.009	3.79	0.51	0.010	0.13	98.3	
8972317	79.0	51.2	1.45	14.3	0.016	0.067	14.5	0.12	6.41	5.88	0.009	0.006	3.88	0.34	0.010	0.14	98.4	
8972318	80.0	52.5	1.54	13.4	0.011	0.072	15.1	0.12	5.98	5.78	0.009	0.004	3.34	0.26	0.011	0.14	98.3	
8972319	81.0	50.5	1.65	13.2	0.009	0.077	16.6	0.14	6.19	5.99	0.007	0.006	3.27	0.28	0.012	0.15	98.2	
8972320	82.0	50.4	1.65	13.0	0.006	0.081	17.2	0.13	6.95	4.53	0.006	0.004	2.97	0.68	0.013	0.17	98.1	
8972321	83.0	55.6	1.71	10.0	0.007	0.062	16.4	0.08	6.65	1.90	0.019	0.722	2.57	0.22	0.014	0.21	96.4	
8972322	84.0	55.9	1.57	11.6	0.006	0.034	17.7	0.04	2.34	1.81	0.002	0.013	6.06	0.05	0.023	0.36	98.1	
8972323	85.0	58.0	1.79	11.8	0.006	0.024	15.5	0.05	2.73	1.95	0.003	0.008	5.90	0.05	0.028	0.40	96.3	
8972324	86.6	59.2	1.66	11.3	0.007	0.032	14.6	0.05	2.61	2.62	0.002	0.003	5.67	0.04	0.030	0.46	98.4	
Arithm.ka		60.9	0.67	14.4	0.019	0.037	8.5	0.07	4.35	2.77	0.006	0.034	5.11	1.02	0.016	0.10	98.4	
Minimi		39.0	0.33	3.5	0.006	0.009	1.5	0.01	0.27	0.07	0.002	0.002	0.00	0.04	0.006	0.01	91.3	
Maksimi		83.3	1.97	20.9	0.032	0.113	19.5	0.21	14.10	9.40	0.019	0.722	9.42	5.21	0.042	0.46	99.9	
St.dev.		11.1	0.47	3.0	0.007	0.023	6.2	0.05	3.28	2.25	0.003	0.109	3.06	1.46	0.008	0.10	1.9	

Taulukko 2b. Bidjovagge N296A, näytteiden kemiallinen koostumus.

N296A

Anali.no	Syv.	Au ppm	Cu %	Ni %	Co %	Zn %	Pb %	S %	As %	Sb %	Bi %	Te %	W %	Th %	U %	La %	Ce %
8972283	40.0	0.3	0.008	0.003	0.000	0.000	0.000	0.05	0.001	0.000	0.001	0.000	0.021	0.000	0.000	0.003	0.011
8972284	41.0	0.2	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.05	0.001	0.000	0.001	0.000	0.017	0.000	0.000	0.002	0.011
8972285	42.0	0.0	0.002	0.002	0.000	0.001	0.001	0.07	0.001	0.000	0.001	0.000	0.041	0.000	0.000	0.003	0.009
8972286	43.0	0.0	0.001	0.002	0.000	0.000	0.001	0.06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.021	0.000	0.001	0.002	0.008
8972287	44.1	0.2	0.015	0.004	0.000	0.001	0.001	0.06	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028	0.000	0.001	0.003	0.012
8972288	46.6	0.2	0.005	0.005	0.000	0.001	0.001	0.03	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.001	0.001	0.008
8972289	48.0	1.6	0.091	0.045	0.019	0.006	0.003	0.10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.004	0.006
8972290	49.5	1.8	0.034	0.087	0.037	0.007	0.001	0.07	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002	0.005	0.013
8972291	51.0	0.7	0.041	0.030	0.009	0.001	0.000	0.06	0.000	0.000	0.001	0.002	0.000	0.001	0.002	0.002	0.008
8972292	52.0	2.9	0.125	0.041	0.011	0.002	0.001	0.08	0.001	0.000	0.002	0.004	0.001	0.000	0.002	0.006	0.011
8972293	53.0	1.1	0.011	0.029	0.010	0.002	0.000	0.04	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.005	0.010
8972294	54.0	0.7	0.011	0.007	0.004	0.000	0.000	0.03	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.007
8972295	55.0	0.0	0.011	0.011	0.002	0.001	0.000	0.04	0.001	0.000	0.001	0.002	0.001	0.000	0.001	0.003	0.005
8972296	56.3	0.9	0.029	0.010	0.003	0.002	0.000	0.04	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.002	0.007
8972297	57.3	0.2	0.325	0.019	0.004	0.002	0.000	0.07	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.004	0.010
8972298	58.3	0.3	0.664	0.015	0.004	0.002	0.001	0.04	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.004
8972299	59.5	0.4	0.491	0.009	0.009	0.005	0.000	0.06	0.002	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.002	0.005	0.012
8972300	60.5	0.2	0.321	0.017	0.008	0.003	0.001	0.03	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.003	0.009
8972301	61.1	0.8	0.221	0.010	0.006	0.002	0.001	0.04	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.004	0.006
8972302	61.9	0.0	0.090	0.010	0.005	0.002	0.000	0.03	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.003	0.004
8972303	63.0	0.0	0.017	0.006	0.005	0.002	0.001	0.02	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.008
8972304	64.0	0.0	0.012	0.009	0.010	0.002	0.001	0.03	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.003	0.008
8972305	65.0	0.2	0.005	0.007	0.006	0.001	0.000	0.02	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.005	0.008
8972306	66.0	0.0	0.004	0.006	0.005	0.002	0.001	0.03	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.002	0.008
8972307	67.0	0.1	0.005	0.006	0.006	0.002	0.000	0.03	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.002	0.004
8972308	68.2	0.1	0.006	0.008	0.010	0.002	0.001	0.02	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.003
8972309	69.6	0.0	0.009	0.012	0.009	0.007	0.000	0.02	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.004
8972310	71.0	0.0	0.005	0.016	0.009	0.006	0.001	0.03	0.003	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.002
8972311	72.0	0.0	0.006	0.015	0.007	0.006	0.001	0.02	0.002	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.003
8972312	73.0	0.0	0.005	0.015	0.005	0.004	0.001	0.03	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.001
8972313	74.5	0.0	0.004	0.024	0.006	0.004	0.001	0.03	0.007	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001
8972314	75.3	0.0	0.012	0.010	0.024	0.004	0.001	0.03	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.007
8972315	77.0	0.0	0.007	0.019	0.028	0.004	0.001	0.02	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.006	0.011
8972316	78.0	0.0	0.005	0.008	0.005	0.002	0.001	0.02	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.003
8972317	79.0	0.0	0.003	0.007	0.005	0.001	0.000	0.02	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.002
8972318	80.0	0.2	0.003	0.006	0.004	0.001	0.001	0.02	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.002
8972319	81.0	0.0	0.003	0.006	0.003	0.001	0.001	0.02	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002
8972320	82.0	0.0	0.005	0.006	0.005	0.003	0.000	0.02	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.004
8972321	83.0	0.1	0.005	0.005	0.011	0.004	0.000	0.22	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.024
8972322	84.0	0.0	0.005	0.006	0.012	0.001	0.001	0.02	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.006
8972323	85.0	0.2	0.003	0.005	0.012	0.001	0.001	0.02	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003
8972324	86.6	0.0	0.004	0.005	0.013	0.001	0.000	0.02	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.005
Aritm.ka		0.3	0.063	0.013	0.008	0.002	0.001	0.04	0.001	0.000	0.001	0.000	0.004	0.000	0.001	0.002	0.007
Minimi		0.0	0.001	0.002	0.000	0.000	0.000	0.02	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
Maksimi		2.9	0.664	0.087	0.037	0.007	0.003	0.22	0.007	0.000	0.002	0.004	0.041	0.002	0.003	0.006	0.024
St.dev.		0.6	0.139	0.015	0.007	0.002	0.001	0.03	0.001	0.000	0.001	0.001	0.009	0.000	0.001	0.002	0.004

Geoanalyttinen laboratorio

Taulukko 3a. Bidjovagge N3000, faktorianalyysi.

Korrelaatiomatriisi

	SiO2	TiO2	Al2O3	Cr2O3	V2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	SrO	BaO	Na2O	K2O	ZrO2	P2O5	CO2	Cu	Ni	Co	In	Pb	S	As	Au
SiO2	1.00																							
TiO2	0.08	1.00																						
Al2O3	0.41	0.64	1.00																					
Cr2O3	-0.11	0.61	-0.05	1.00																				
V2O3	-0.26	0.62	0.00	0.62	1.00																			
FeO	-0.55	0.17	-0.02	0.11	0.22	1.00																		
MnO	-0.62	-0.14	-0.59	0.16	0.36	0.02	1.00																	
MgO	-0.40	0.30	0.04	0.17	0.21	0.81	0.04	1.00																
CaO	-0.42	-0.19	-0.55	0.16	0.26	-0.36	0.85	-0.28	1.00															
SrO	-0.13	-0.05	0.05	-0.17	-0.02	0.15	0.09	-0.05	0.04	1.00														
BaO	-0.27	0.06	0.20	-0.16	-0.11	0.72	-0.33	0.41	-0.60	0.35	1.00													
Na2O	0.17	0.19	0.37	-0.09	-0.01	-0.46	0.02	-0.18	0.24	-0.30	-0.61	1.00												
K2O	-0.21	0.42	0.40	0.11	0.09	0.71	-0.40	0.62	-0.62	0.21	0.82	-0.43	1.00											
ZrO2	0.72	0.07	0.38	-0.18	-0.23	-0.71	-0.31	-0.61	-0.09	-0.05	-0.33	0.32	-0.40	1.00										
P2O5	0.15	0.07	0.41	-0.50	0.01	0.08	-0.16	0.07	-0.24	0.02	0.09	0.39	0.04	0.10	1.00									
CO2	-0.16	-0.29	-0.48	0.13	0.03	-0.49	0.59	-0.50	0.75	-0.04	-0.50	0.09	-0.62	0.16	-0.37	1.00								
Cu	-0.13	-0.58	-0.35	-0.39	-0.30	-0.03	0.25	-0.03	0.16	-0.12	-0.12	0.16	-0.37	0.03	0.20	0.29	1.00							
Ni	-0.53	-0.21	-0.35	-0.03	0.01	0.57	0.40	0.45	0.10	-0.02	0.21	-0.22	0.04	-0.50	-0.04	0.03	0.38	1.00						
Co	-0.45	-0.05	0.00	-0.09	0.00	0.59	0.05	0.53	-0.14	0.01	0.25	0.03	0.27	-0.57	0.14	-0.25	0.28	0.64	1.00					
Zn	-0.17	0.28	0.24	0.00	0.18	0.81	-0.22	0.59	-0.57	0.25	0.78	-0.59	0.74	-0.35	0.15	-0.58	-0.21	0.33	0.36	1.00				
Pb	-0.01	-0.13	-0.14	-0.07	-0.07	-0.32	0.25	-0.50	0.30	0.08	-0.15	0.02	-0.35	0.33	-0.06	0.40	0.14	0.11	-0.15	-0.24	1.00			
S	-0.11	-0.55	-0.34	-0.33	-0.35	-0.02	0.17	-0.15	0.09	0.00	0.07	-0.13	-0.28	0.15	-0.01	0.28	<u>0.81</u>	0.35	0.15	-0.06	0.39	1.00		
As	-0.30	0.02	-0.15	0.17	0.17	0.37	0.00	0.27	-0.09	0.04	0.31	-0.26	0.31	-0.44	0.01	-0.10	-0.04	0.06	0.12	0.21	-0.36	-0.18	1.00	
Au	0.03	-0.07	-0.28	0.04	0.24	<u>-0.51</u>	0.51	-0.52	<u>0.62</u>	-0.13	<u>-0.62</u>	0.30	<u>-0.73</u>	0.32	-0.05	<u>0.58</u>	0.15	0.01	-0.30	-0.44	0.53	0.16	<u>-0.50</u>	1.00

Geoanalyttinen laboratorio

Taulukko 3b. Bidjovagge N300C, faktorianalyysi.

Faktorimatriisi

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	Komunaliteetti
SiO ₂		-0.74						0.811
TiO ₂			-0.81					0.938
Al ₂ O ₃	0.58							0.854
Cr ₂ O ₃			-0.73					0.864
V ₂ O ₃			-0.87					0.864
FeO		0.77						0.955
MnO	-0.82							0.898
MgO		0.74						0.811
CaO	-0.96							0.946
SrO						-0.84		0.744
BaO	0.68							0.902
Na ₂ O				0.67				0.896
K ₂ O	0.73							0.877
ErO ₂		-0.80						0.872
P ₂ O ₅				0.90				0.886
CO ₂	-0.78							0.765
Cu							0.76	0.880
Ni		0.79						0.805
Co		0.82						0.771
Zn	0.67							0.877
Pb					0.58			0.704
S							0.87	0.872
As					-0.38			0.818
Au	-0.68							0.824

Al₂O₃ FeO -TiO₂ Na₂O Pb -SrO Cu
 BaO MgO -Cr₂O₃ P₂O₅ -As S
 K₂O Ni -V₂O₃
 Zn Co
 -MnO -SiO₂
 -CaO -ErO₂
 -CO₂
 -Au

Kumulatiivinen ominaisarvo (%)

28.6 47.4 61.2 69.6 76.3 81.5 85.1

Geoanalyttinen laboratorio

Taulukko 4. Bidjovaggen näytteiden petrografisen tutkimuksen yhteenveto.

NÄYTE	reikä	m	ISÄNTÄKIVI	R	PERUSMASSA				PBL.	JUONET/RAON- & TILANTÄYTTEET				
					BT	RUT	KRB	DD		AF	1.	2.	3.	
											KVJ	KLO	Cu- g-t	KRB- KVJ
N296B	58.20		Rapauma									T		
N300B	89.50		ABFST		X	X			X				X	
	92.00		ABFST		X	X		?					X	X
N300C	38.00		Konglomeraatti											
	59.10		Rapautunut DB								T			
	73.00		Rapautunut DB + ABFST			X			m				X	
	82.70		ABFST	X	m	X						X	X	
	86.90		ABFST		X		X	?			X	X		X
	87.70		ABFST	X			X	?			X	X		Fe
	90.55		ABFST	X			X		C		X	X		Tit
	91.60		ABFST	X			X		C		X	X		Tit
	93.85		ABFST								X			X
	109.50		Kv-kivi (chert)										Fe	U
	112.40		ABFST		X				X				1	1

Selitykset:

Kivilajit:

DB = diabaasi

ABFST = albiittifelsiitti

Mineraalit:

BT = kloriittiutunut biotiitti

RUT = rutiili

KRB = karbonaatti (kalsiitti)

DD = davidiitti

PBL = porfyroblastina

AF = amfiboli

Symbolit:

X = on

? = epävarma määrittely

m = vähän

C = amfiboliporfyroblastit ovat muuttuneet kloriitiksi ja kalsiitiksi

T = tilantäyte (KVJ = ex kalsedoni + götiitti)

Fe = lisäksi Fe-pigmenttiä

U = ei ole selvästi juonena eikä raontäytteenä

1 = esiintyvät yhdessä

R = kivessä on hienorakeisesta perusmassasta erottuvia karkeampirakeisia osueita

Juonet:

KVJ = kvartsijuoni

Cu- = kuparimineraaleista koostuva juoni/raontäyte

KLO = kloriittijuoni/raontäyte

g-t = götiitti-titaniittijuoni/raontäyte

KRB = karbonaattijuoni/raontäyte



100 μm



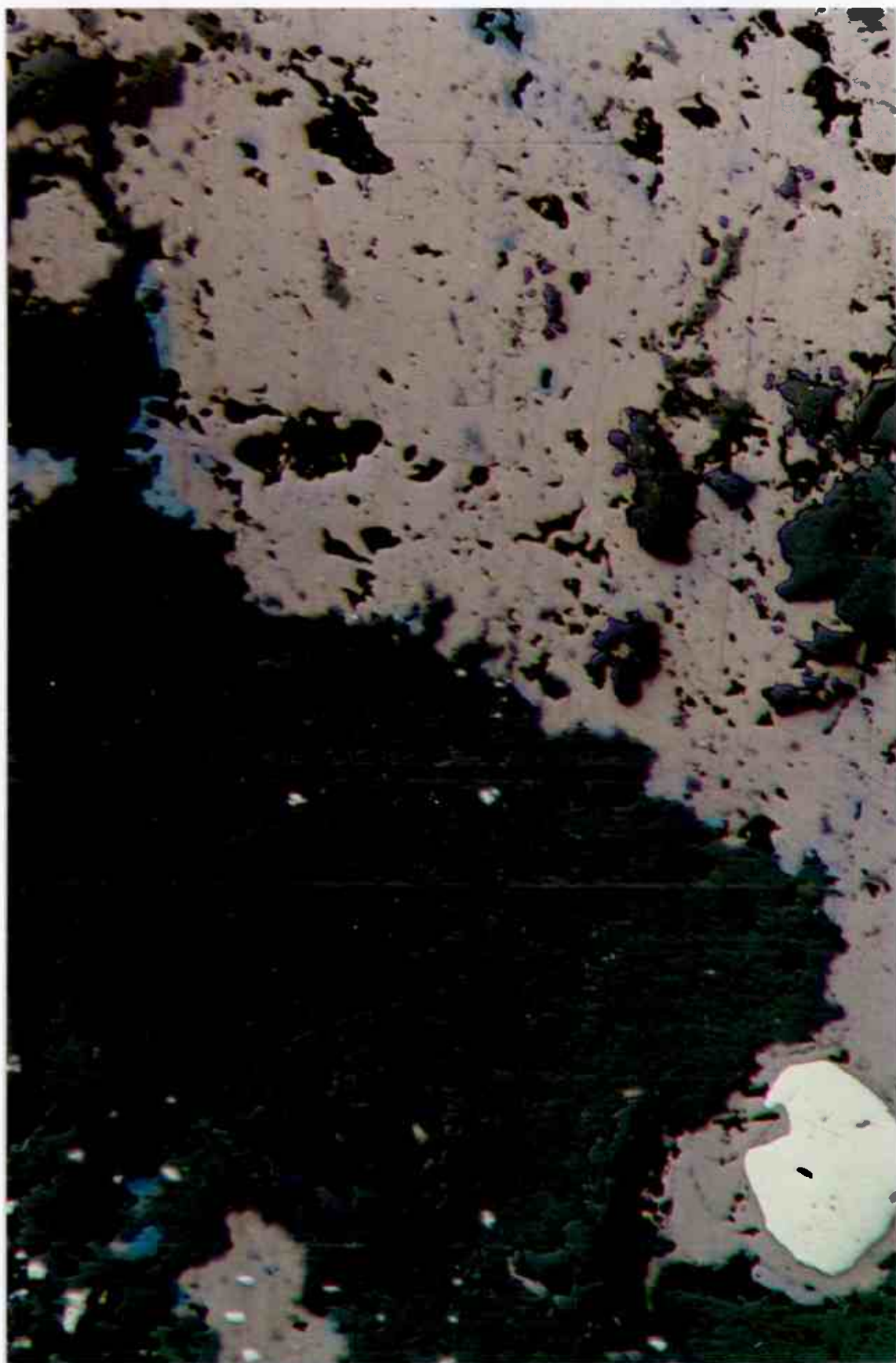
Kuva 1. N300C/73.0 160x
Metallista kuparia karkeana ja hieman hienonakin
pirotteena.



100 μ m



Kuva 2. N3008/89.95 160x
Hienoa, raitaista kuparipiroetta.



100 μm



Kuva 3. N300C/82.7 140x
Karkea borniittipiroote, jossa pyriittikide.



100 μm



Kuva 4. N300C/^{109.5}~~02-9~~ 160x
 Karkeita, tiukasti yhteenkasvettuneita kalkosiitti-
 borniittiläisiä ja hienoja raontäytteitä.

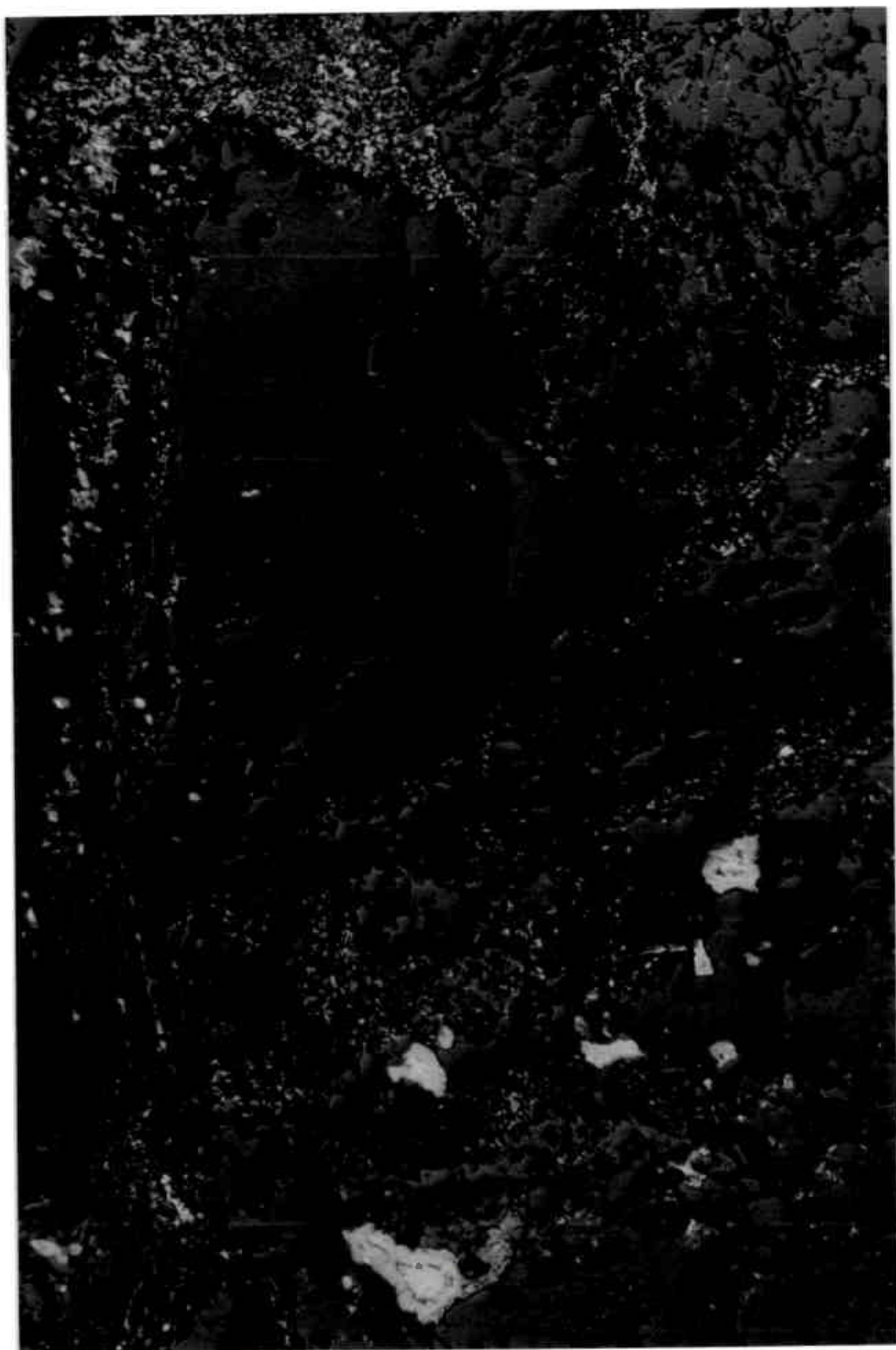


100 μm



Kuva 5. N300C/91.6 160x

Hyvin hieno kuparikiisupirote kvartsi-karbonaattijuonessa ja hieman myös albiittifelsin puolella.



100 μm



Kuva 6. N300C/93.85 160x
Muuttunut kivi, jossa hapettunut kuparikiisupirote.



100 μm



Kuva 7. N300C/91.6 160x
Pieni kultarae sulkeumana kvartsissa.



100 μm



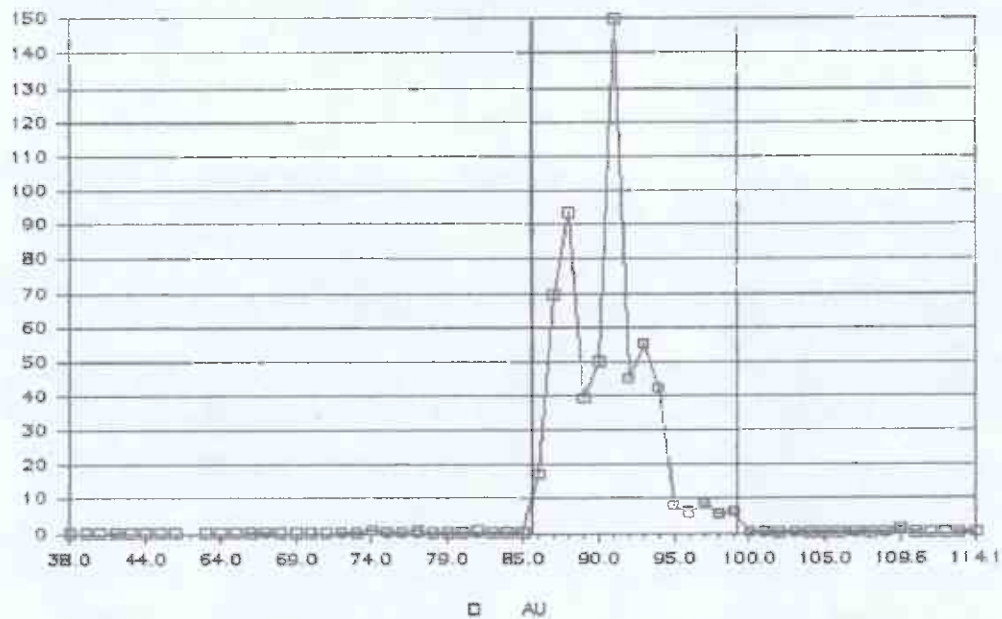
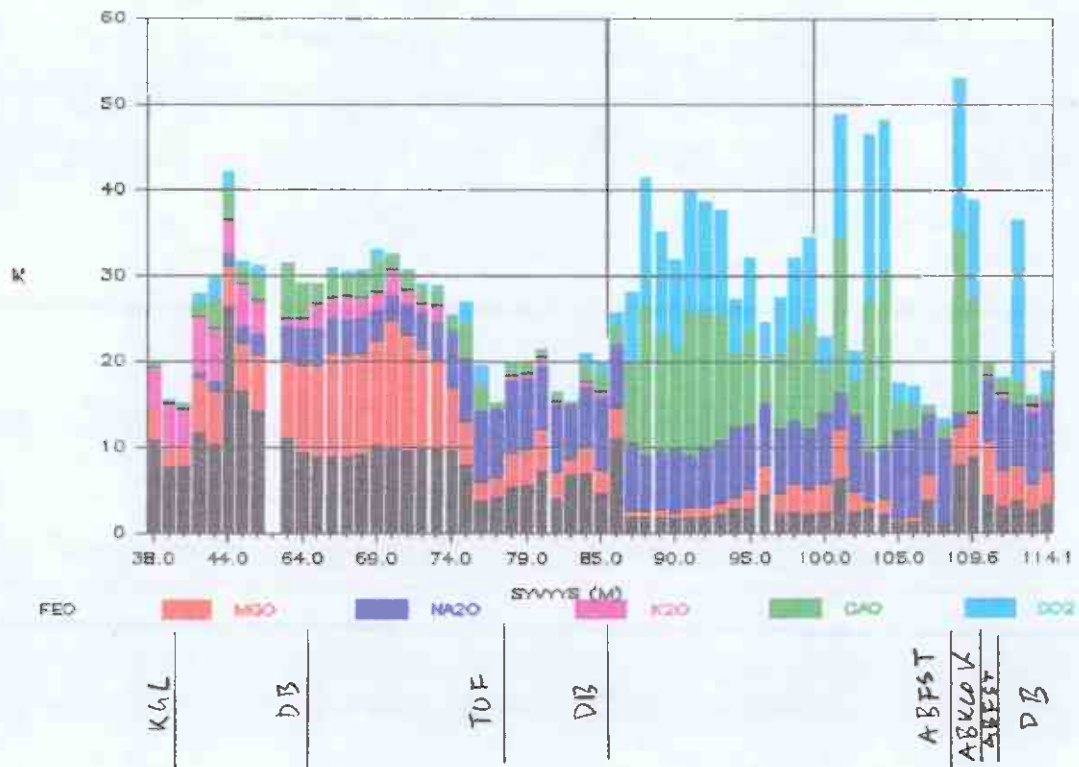
Kuva 8. N300C/B7.7 160x
Hienoa kultapirotetta karbonaatissa ja kvartsissa.

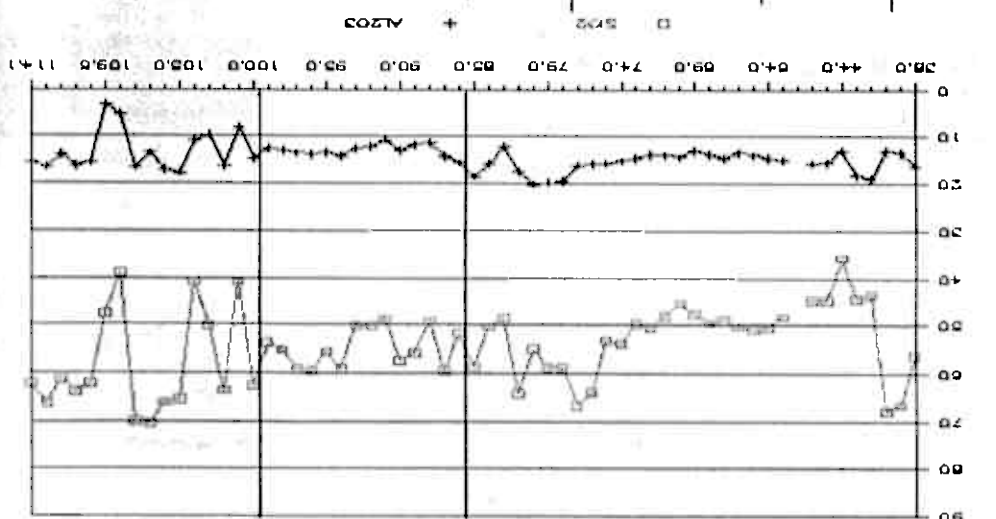
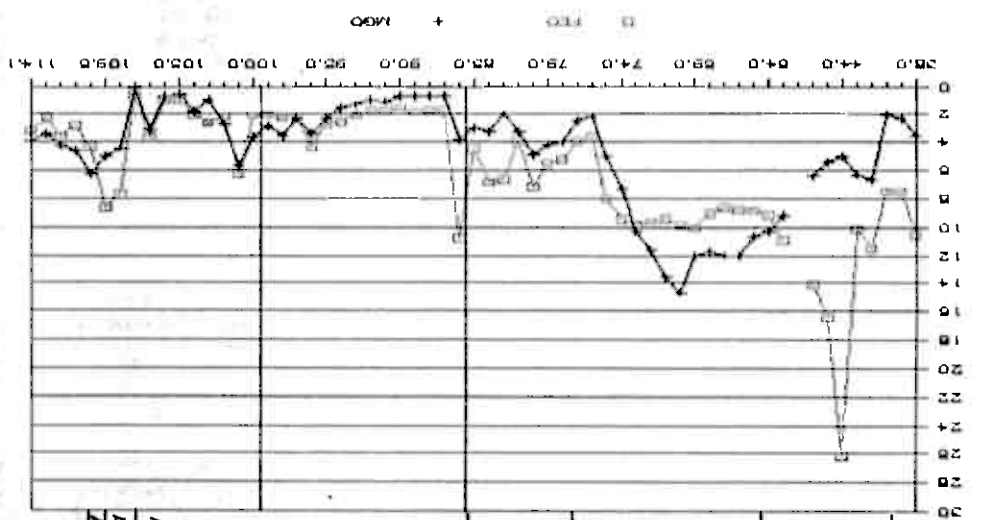
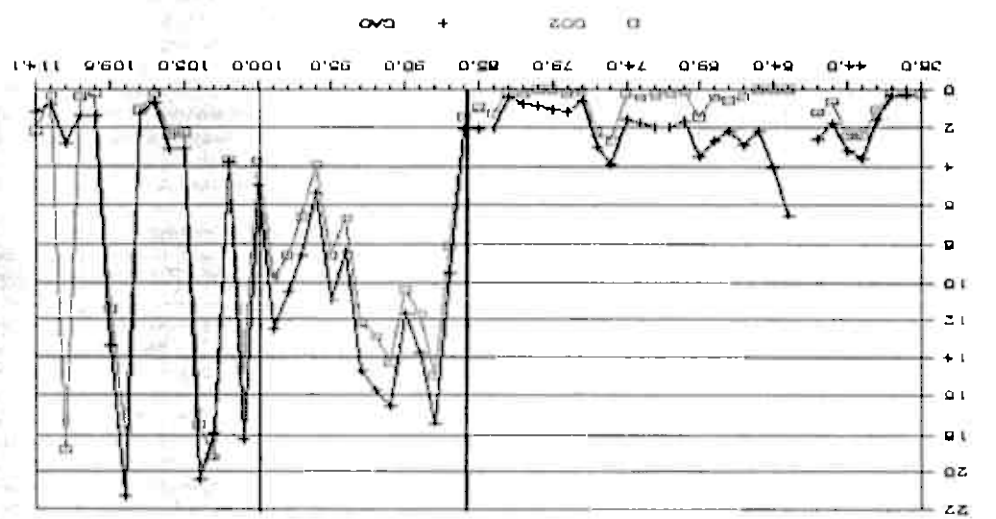
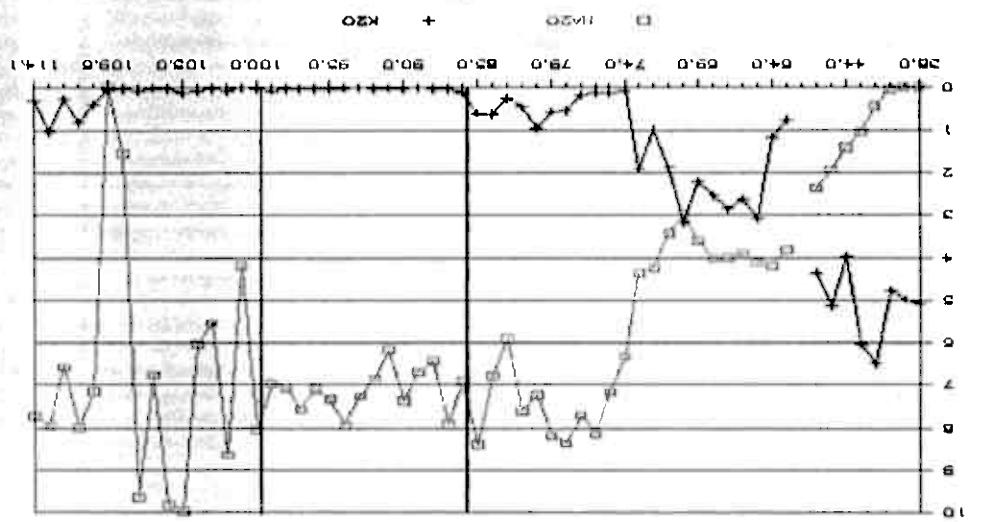
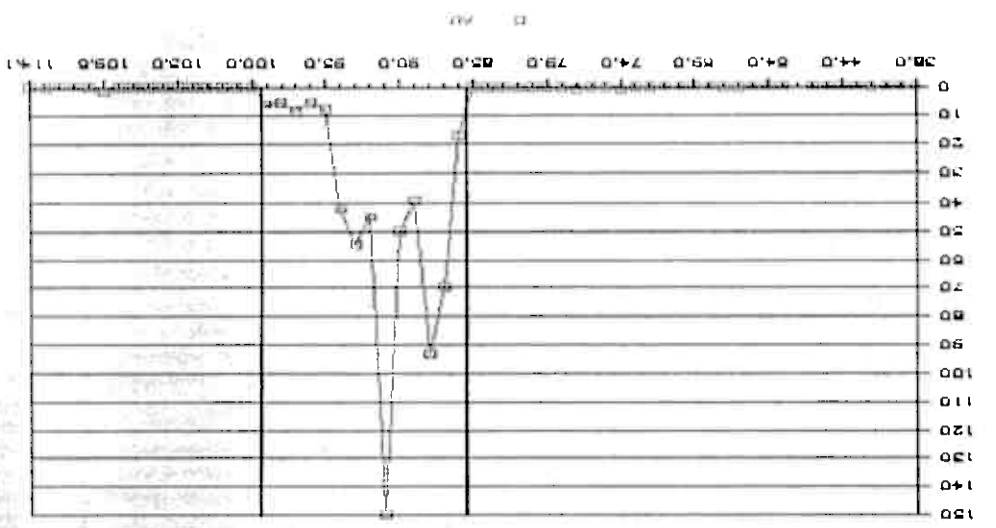


100 μm

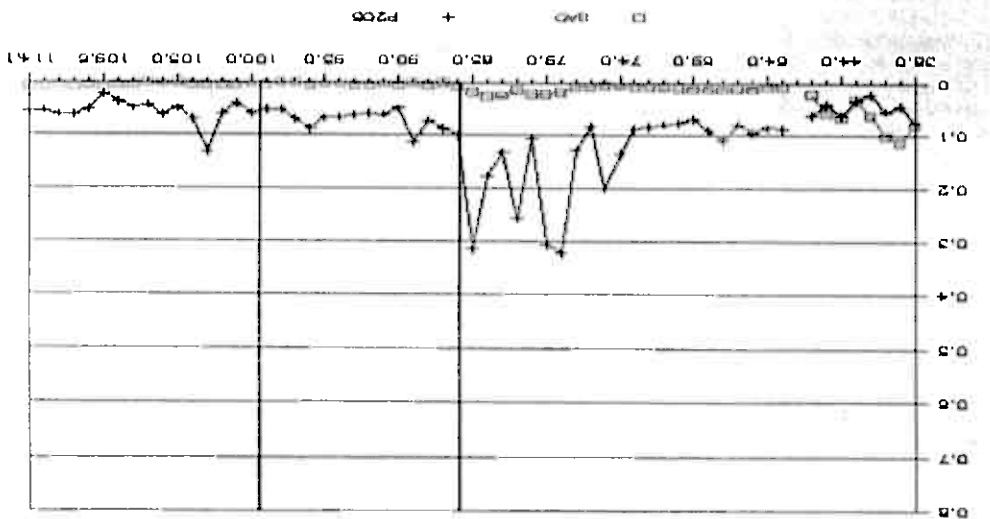
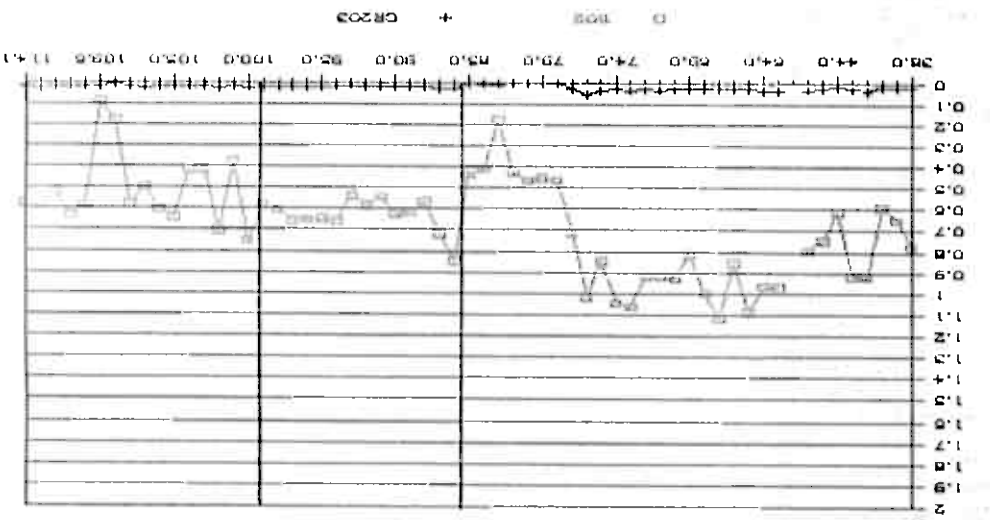
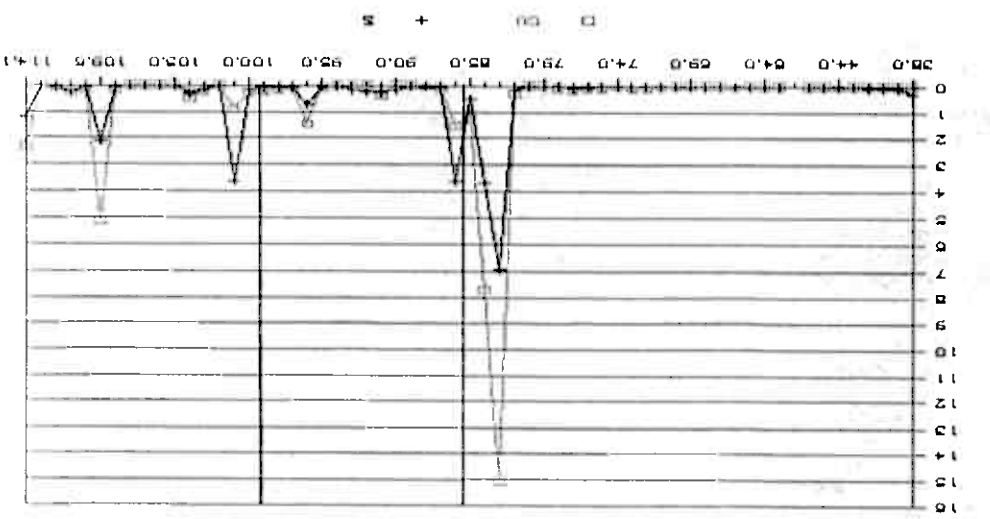
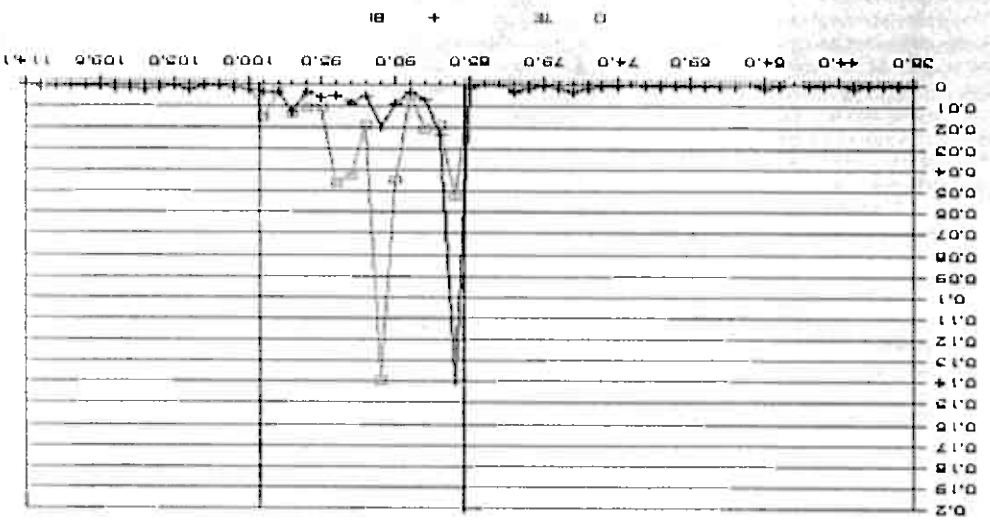
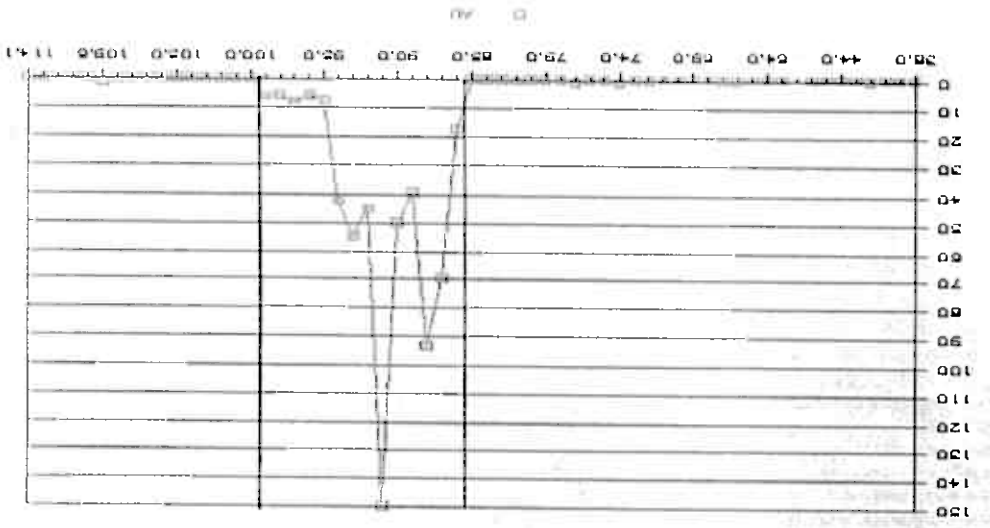
Kuva 9. N300C/90.55 160x
Hienoa telluridipiroretta ja rutiilia karbonaa-
tissa.

N300C

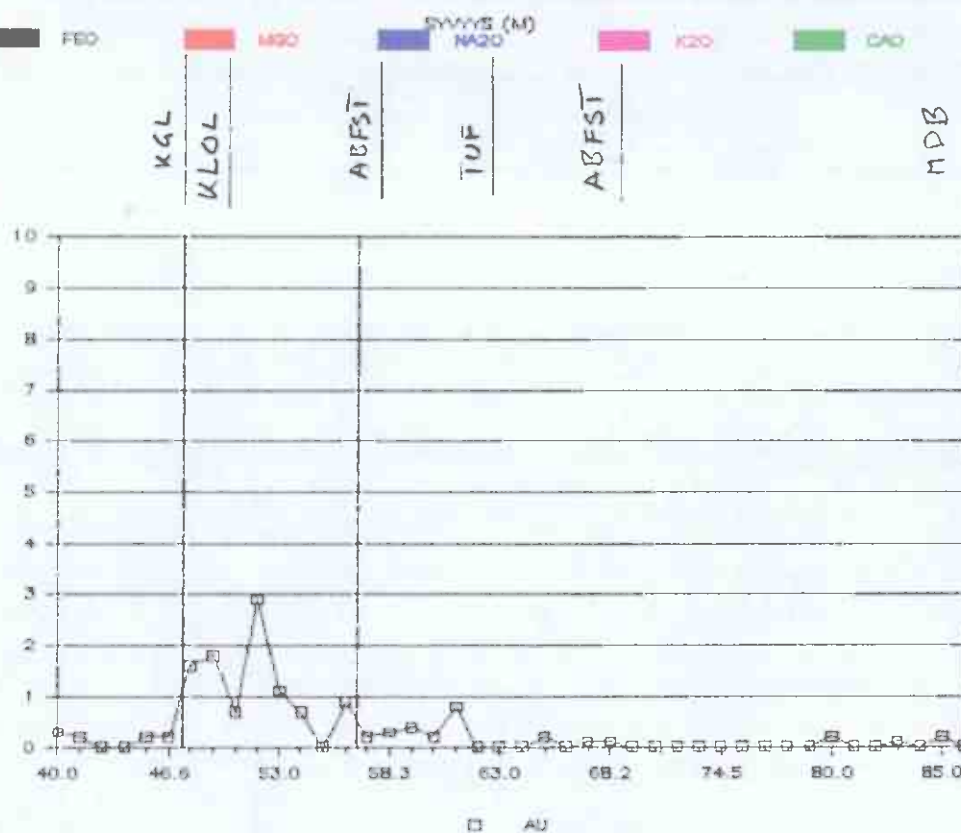
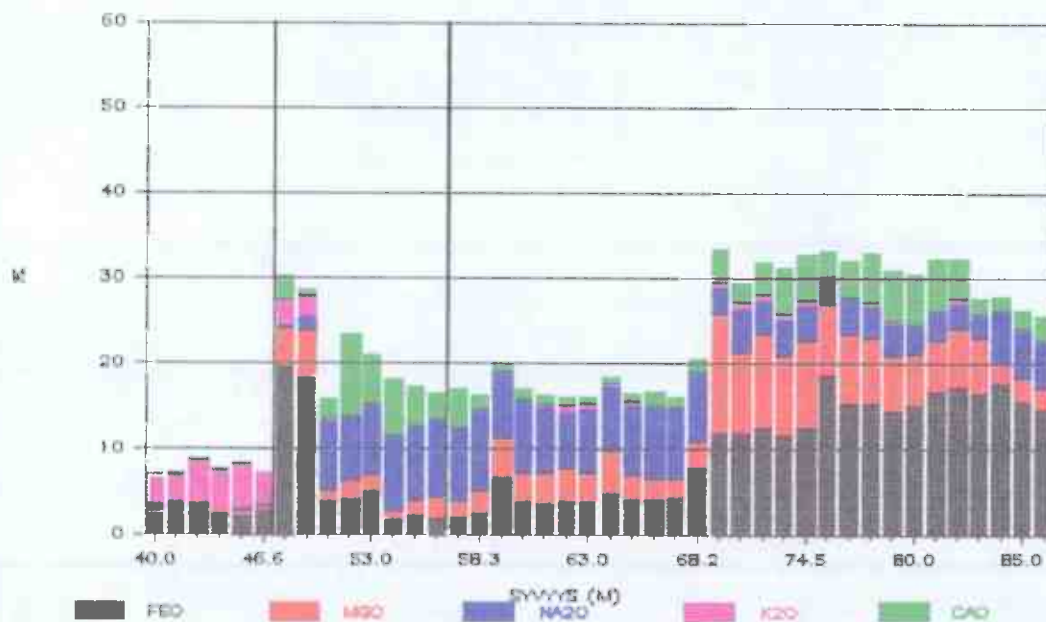


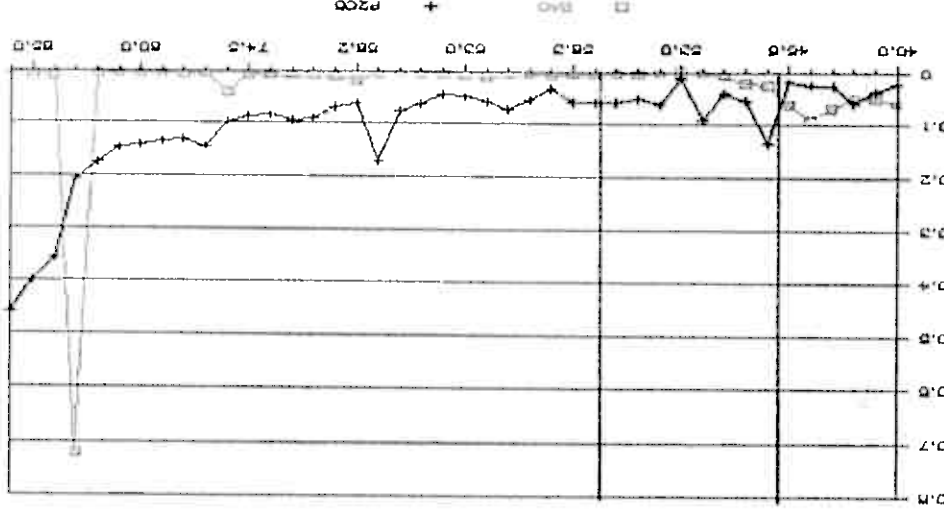
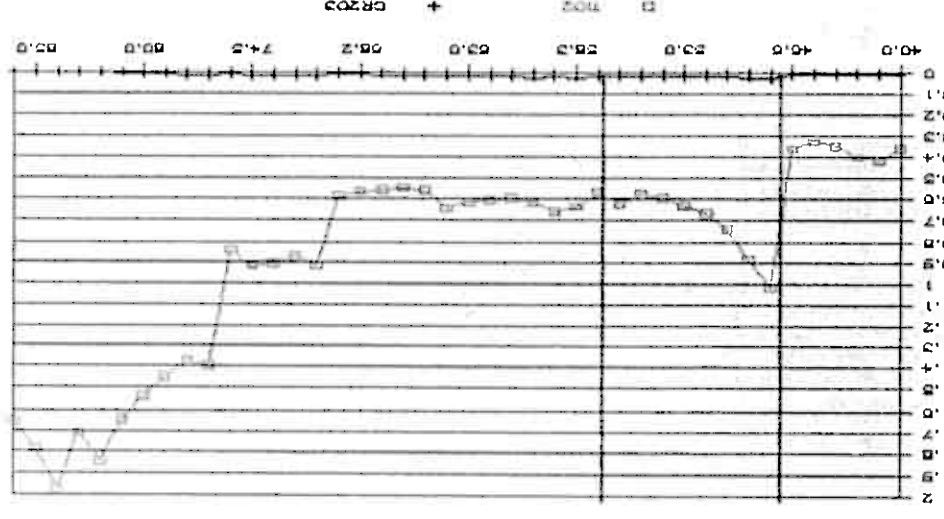
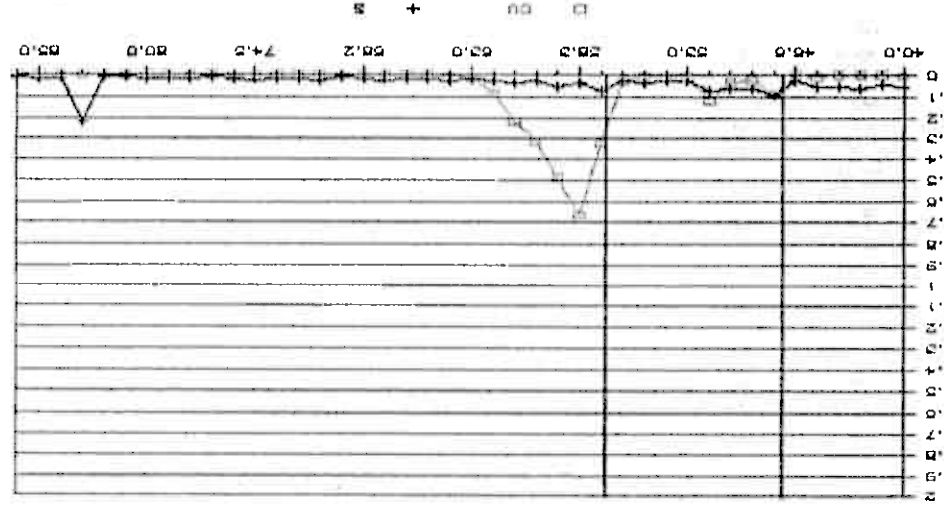
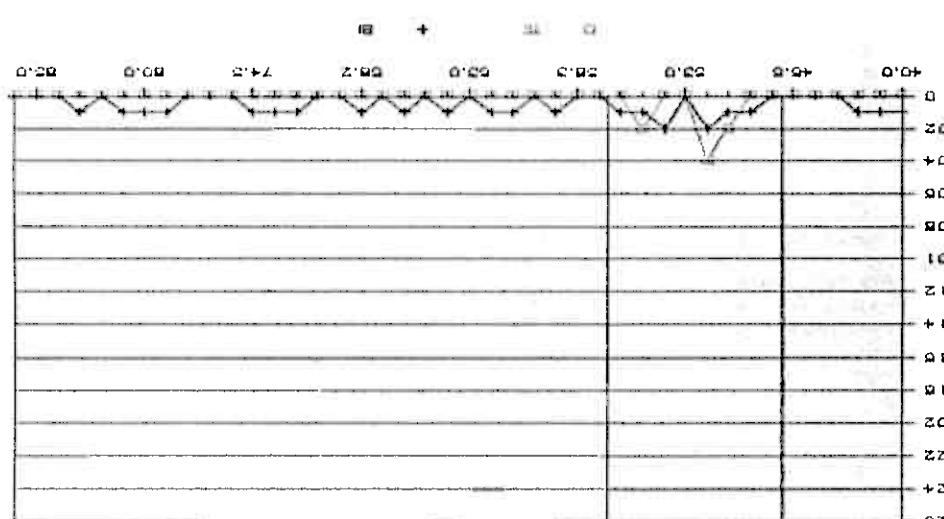
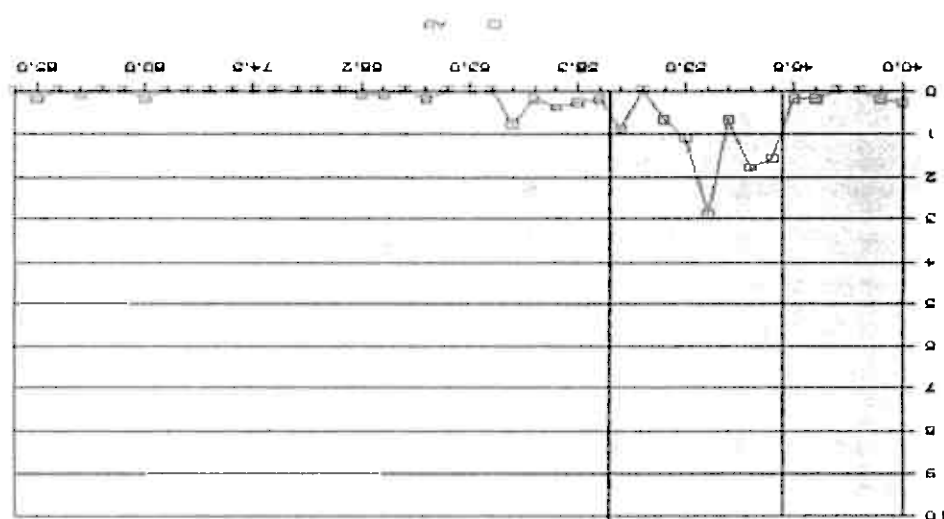
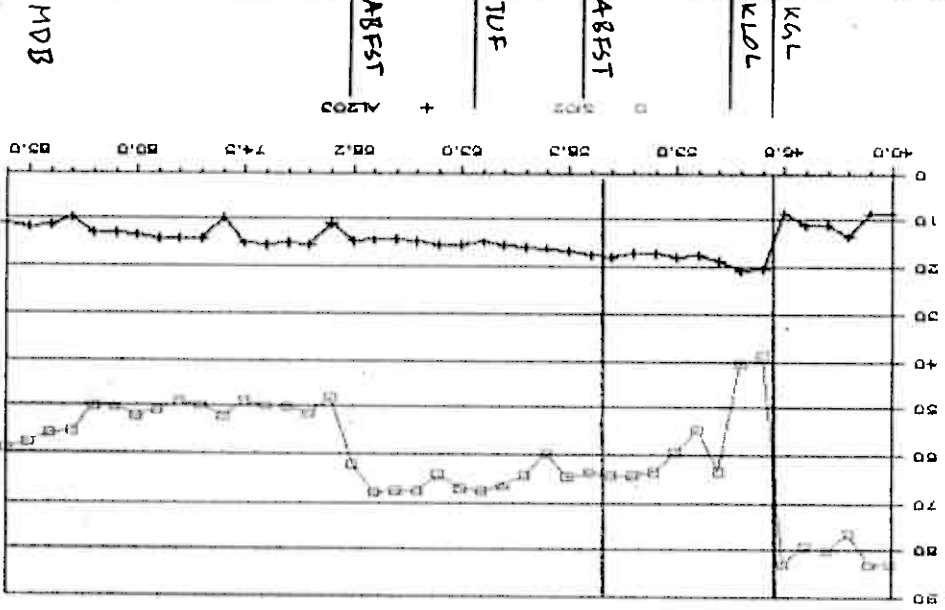
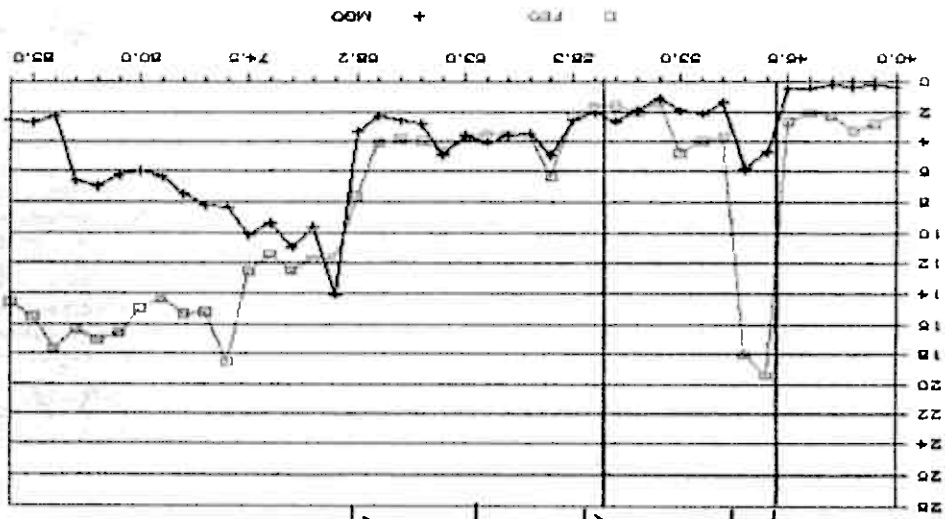
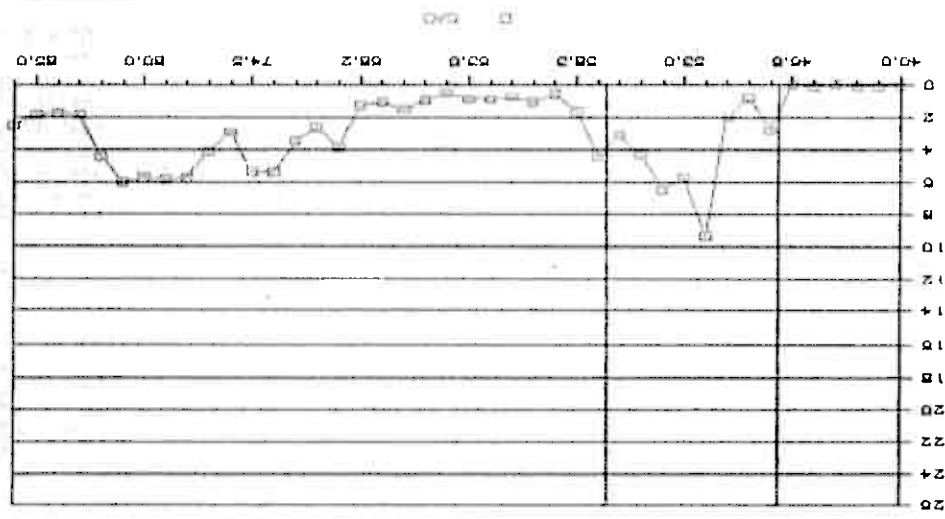
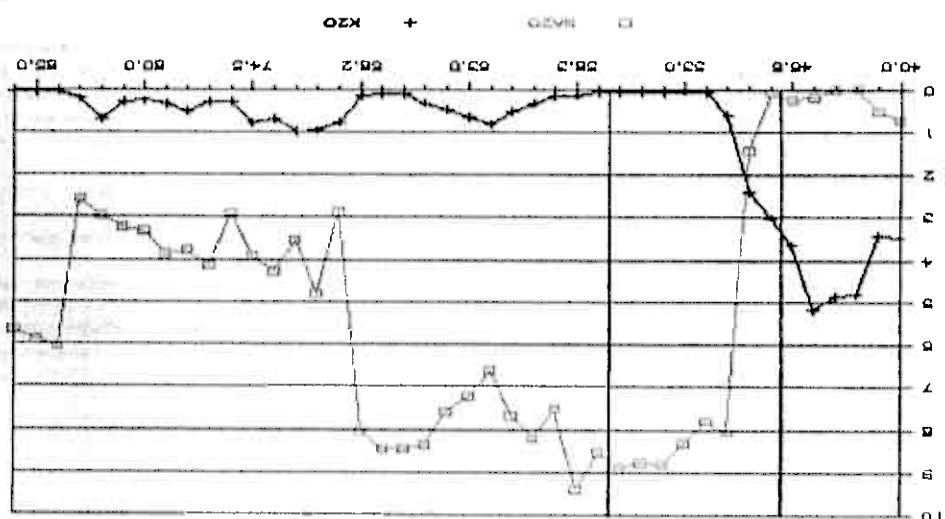
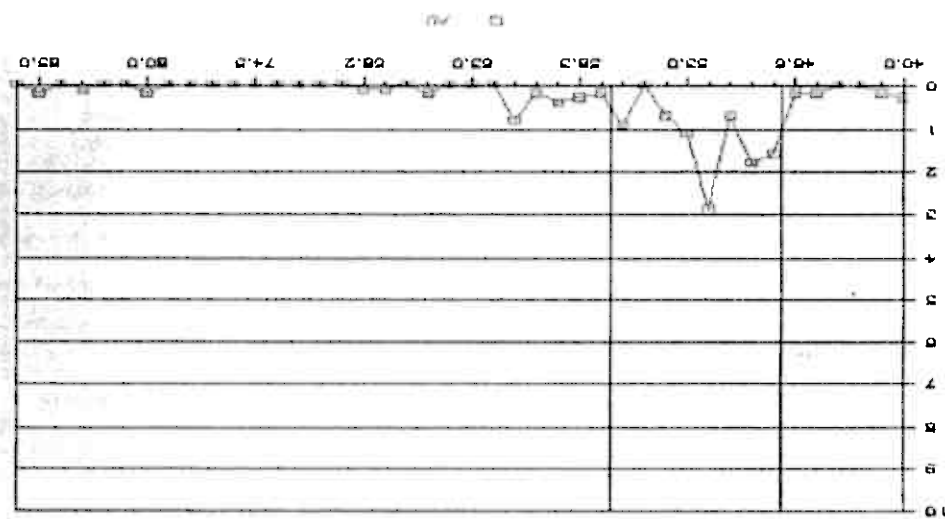


K&L
D3
TUF
D3
MSPT
ARKLOK
ASTT
D3

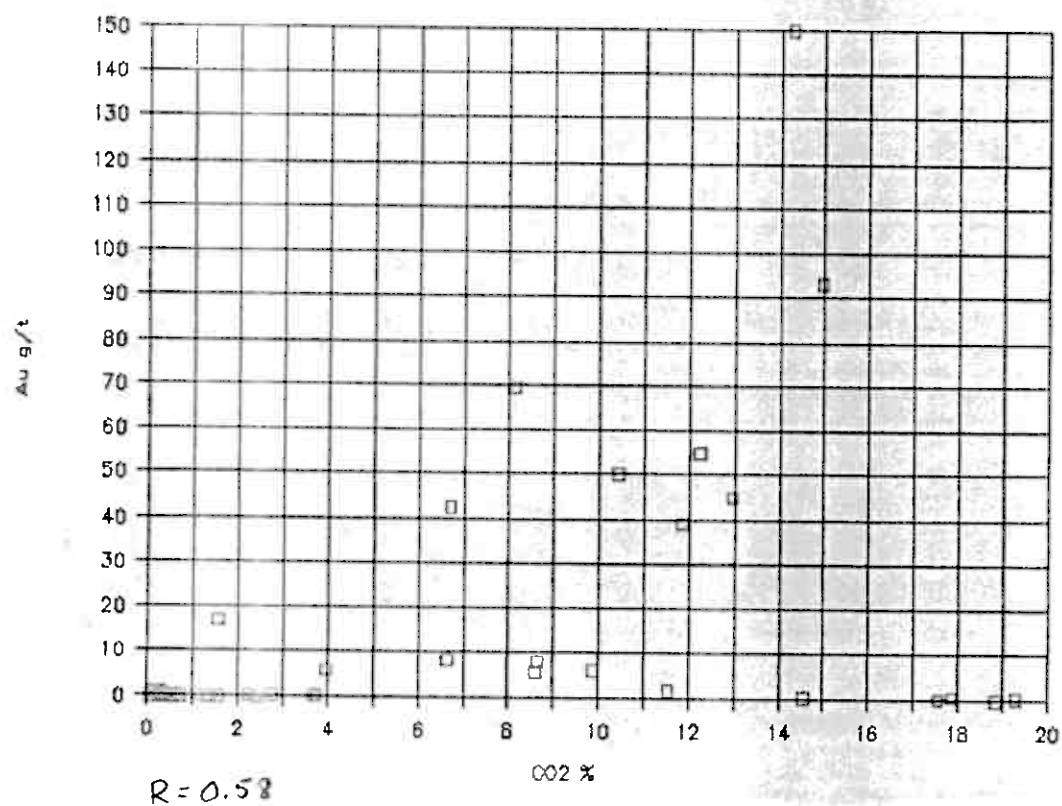


N296A

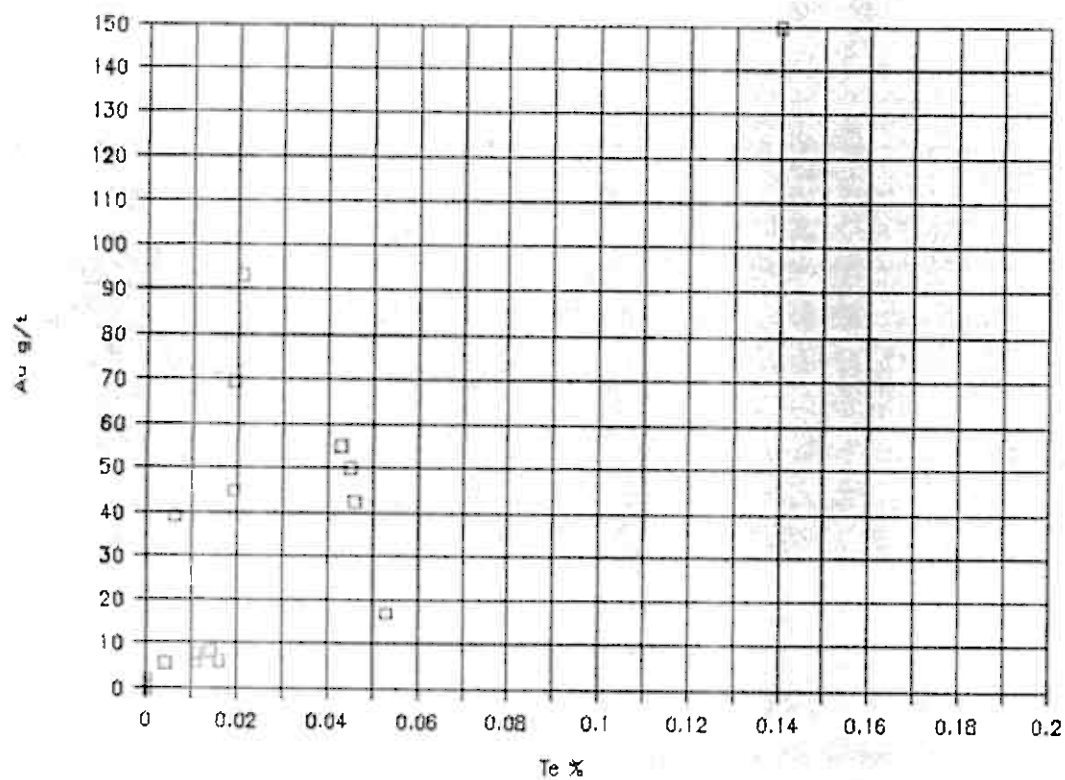




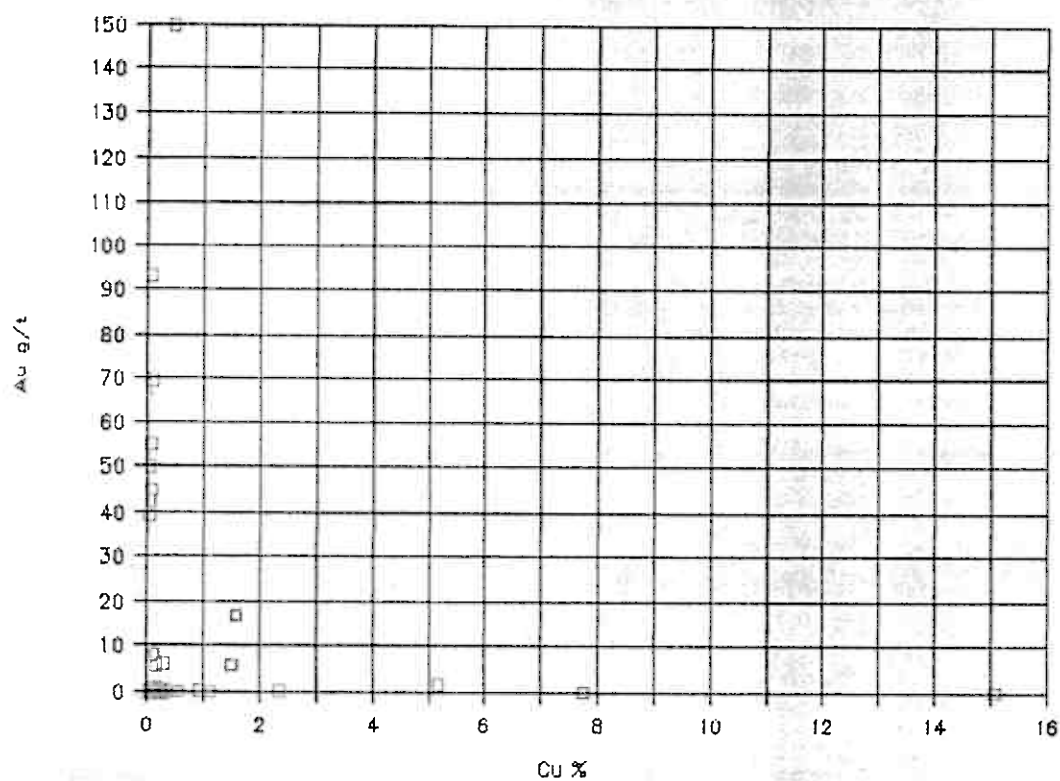
N300C



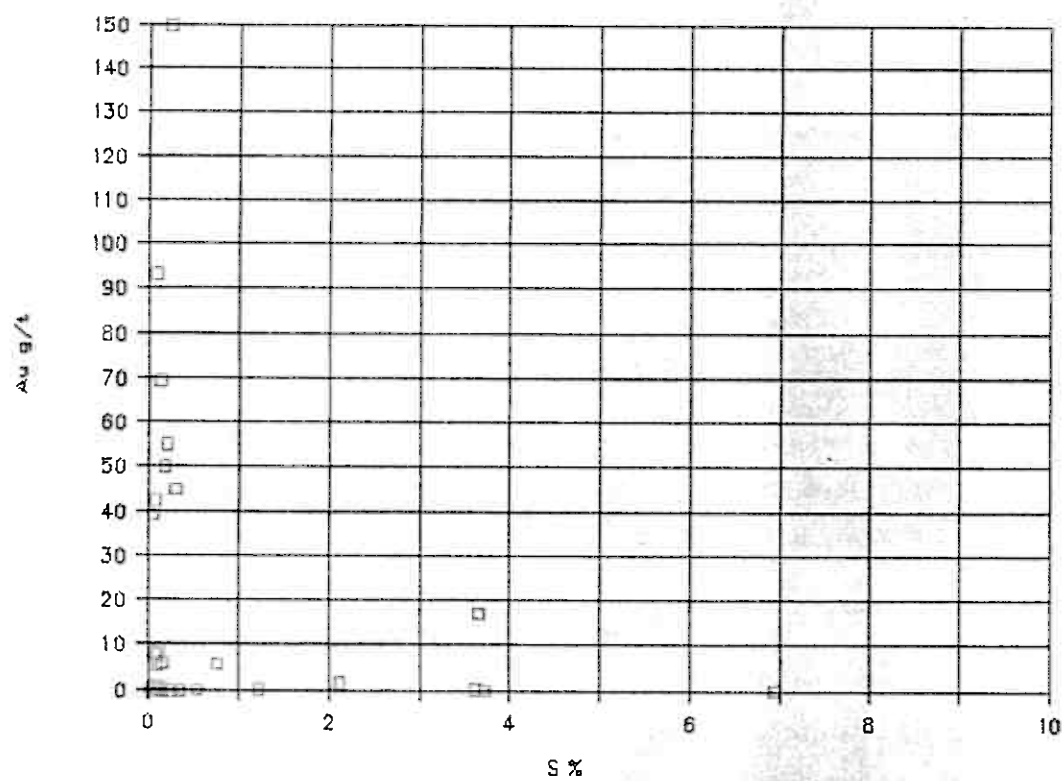
N300C



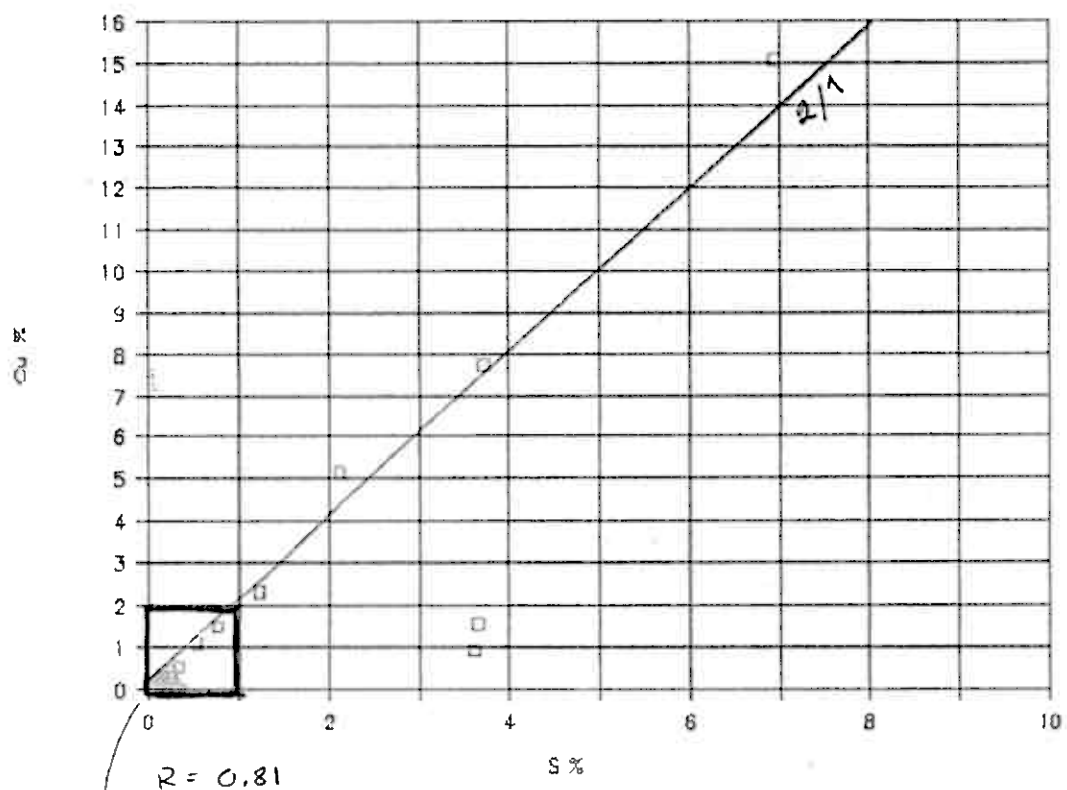
N300C



N300C



N300C



N300C

