

# KARASJOEN VIHREÄKIVIVYÖHYKKEEN KULTARAKEIDEN OMINAISPIIRTEET

Teemu Lundgren

Turun yliopisto  
Maantieteen ja geologian laitos  
Maaperägeologia  
2015

---

Pohjois-Norjassa, Finnmarkin läänin itäosassa sijaitsevan Karasjoen vihreäkivivyöhykkeen (KVV) on muiden vihreäkivialueiden tapaan ajateltu olevan potentiaalinen kohde orogeenisen kullan löytymiselle. Alueella on tehty järjestelmällistä malminetsintää eri yritysten toimesta jo 1950-luvulta asti, mutta aluetta voidaan silti pitää alitukittuna muihin vastaavanlaisiin alueisiin verrattuna.

Vuosina 2006–2012 Store Norske Gull As:n malminetsintään liittyen KVV:ltä kerättiin 1137 raskasmineraalinäytettä, joista on löydetty yhteensä lähes 13 000 kultarakeita. Näistä näytteistä valittiin 892, joiden 7928 kultarakeesta saaduilla tiedoilla määriteltiin alueen tausta-arvot kuvaamaan KVV:n rm-näytteissä esiintyvien kultarakeiden määrää, kokoa ja morfologiaa. Tausta-arvoja ja neljän erilaisen mineralisaatiotyypin ympäristöstä kerättyistä rm-näytteistä löydettyjen kultarakeiden määrää, morfologiaa ja hienouslukua verrattiin toisiinsa erilaisten kultaraepopulaatioiden löytämiseksi ja määrittämiseksi. Kolmella tutkimuskohteella on rm-näytteenoton lisäksi tehty kallioperäkairauksia ja kairasydämiä löytyneiden kultarakeiden hienouslukua verrattiin saman alueen rm-näytteiden kultarakeiden hienouslukuun. Raskasmineraalimenetelmän ohessa tehtiin moreenin geokemiallista tutkimusta, jonka perusteella saatuja tuloksia verrattiin tiettyjen alkuaineiden osalta saman näytepisteen rm-näytteen kultarakeiden määrään.

Kaikki kultarakeet tutkittiin stereomikroskoopilla ja tämän lisäksi jokaiselta kohdealueelta valittiin muutamia rm- ja kairasydännäytteiden kultarakeita SEM-EDS-tutkimuksiin, jolla selvitettiin rakeiden pintojen tekstuurit ja kemialliset koostumukset.

Kohdealueiden kultarakeiden määrän perusteella pystyttiin osoittamaan kaksi selvästi anomaalista aluetta Suolomaraksen BIF-tyypin rautamuodostumalla ja Raitevarrin porfyryityypin Cu-Au-mineralisaatiolta. Muiden kohdealueiden ympäristössä kultarakeiden määrä rm-näytteissä ei ollut merkittävä. Rakeiden määrän ja morfologian sekä niiden hienouslukujen perusteella voitiin hyvällä varmuudella todeta Suolomaraksen esiintymällä olevien rakeiden olevan erittäin paikallisia, eivätkä ne todennäköisesti ole kulkeutuneet lainkaan viimeisimmän jäätiköitymisen aikana. Raitevarrin mineralisaation luoteisosassa olevat erittäin anomaaliset rm-näytteet ja niissä olevat kultarakeet ovat todennäköisesti peräisin eri mineralisaatiosta tai vaihtoehtoisesti saman mineralisaation kemiallisesti erilaisesta osasta kuin niistä noin kolme kilometriä kaakkoon kairatun kairasydännäytteet kultarakeet. Muiden kohdealueiden osalta aineistoa oli liian vähän, jotta rakeiden alkuperästä olisi voitu tehdä luotettavia päätelmiä.

Moreenin geokemialliset analyysitulokset osoittivat kasvavaa korrelaatiota samasta näytepisteestä otettujen kultarakeiden määrän kanssa, kun rakeiden määrä näytteessä oli suurempi. Kultarakeiden määrän ollessa alle anomaliarajan, korrelaatio geokemiallisten tulosten kanssa oli heikko, kun taas anomaalisissa näytteissä vaikutti olevan jonkinlainen yhteys moreenin geokemiaan. Moreenin kultatutkimusten osalta rm-menetelmä vaikuttaisi antavan luotettavamman kuvan moreenin kullan määrästä kuin geokemiallinen menetelmä.

Asiasanat: geokemia, raskasmineraalimenetelmä, moreeni, kultamineralisaatio, kultaesiintymä, indikaattorimineraali

## Sisällysluettelo

1. Johdanto .....	1
2. Aineisto ja menetelmät .....	4
2.1. Karasjoen vihreäkivivyöhyke.....	4
2.1.1. Kallioperä.....	5
2.1.2. Maaperä.....	8
2.1.2.1. Finnmarksviddan kvartääri-geologiaa .....	9
2.1.3. Kohdealueiden geologinen tausta .....	14
2.1.3.1. Gallojavri.....	14
2.1.3.2. Raitevarri.....	16
2.1.3.3. Suolomaras .....	18
2.1.3.4. Ravnnaluhppu .....	20
2.2. Malminetsinnällisiä tutkimuksia Karasjoen vihreäkivivyöhykkeellä .....	22
2.3. Raskasmineraalimenetelmä.....	24
2.3.1. Kultarakeiden määrän ja morfologian perustella tehtävät tulkinnat .....	27
2.4. Näytteenotto ja näytteenkäsittely .....	30
2.4.1. Raskasmineraalinäytteet.....	32
2.4.2. Näytteiden rikastus.....	33
2.4.3. Kairasydännäytteet.....	36
2.4.4. Stereomikroskooppitutkimukset .....	37
2.4.4.1. Kultarakeiden morfologialuokitus .....	38
2.4.5. Moreenin geokemia.....	39
2.4.6. Pyyhkäisyelektronimikroskooppitutkimukset.....	41
3. Tulokset .....	42
3.1. Yleistä.....	42
3.1.1. Anomaalisen näytteen määrittäminen .....	45
3.1.2 Kultarakeiden koko ja morfologia .....	46
3.2. Gallojavri.....	48

3.2.1. Kultarakeiden määrä ja koko .....	48
3.2.2. Kultarakeiden morfologia .....	49
3.2.3. Kultarakeiden kemiallinen koostumus .....	50
3.3. Raitevarri.....	51
3.3.1. Kultarakeiden määrä ja koko .....	52
3.3.2. Kultarakeiden morfologia .....	56
3.3.3 Kultarakeiden kemiallinen koostumus .....	61
3.4. Suolomaras .....	63
3.4.1. Kultarakeiden määrä ja koko .....	63
3.4.2. Kultarakeiden morfologia .....	66
3.4.3. Kultarakeiden kemiallinen koostumus .....	68
3.5. Ravnnaluhppu .....	69
3.5.1. Kultarakeiden määrä ja koko .....	69
3.5.2. Kultarakeiden morfologia .....	71
3.5.3. Kultarakeiden kemiallinen koostumus .....	73
3.6. Rm-näytteiden kultarakeiden määrän ja geokemian korrelaatiot.....	74
3.6.1. Kultarakeiden määrän ja geokemiallisten analyysitulosten korrelaatiot.....	74
3.7.2. Kultarakeiden koon ja geokemiallisten analyysitulosten korrelaatiot .....	81
4. Tulosten tulkinta.....	84
4.1. Tuloksiin ja tulosten tulkintaan vaikuttavia tekijöitä .....	84
4.1.1. Anomalian määrittäminen .....	84
4.1.2. Kultarakeiden koko ja morfologia .....	85
4.1.3. Kultarakeiden kemiallinen koostumus .....	85
4.1.4. Mahdollisia virhelähteitä.....	86
4.2. Gallojavri.....	87
4.3. Raitevarri.....	87
4.4. Suolomaras .....	90
4.5. Ravnnaluhppu .....	92
4.6. Tausta-arvojen ja kohdealueiden keskinäinen vertailu.....	94



4.6.1. Raekoko .....	94
4.6.2. Morfologia .....	96
4.6.3. Kultarakeiden kemiallinen koostumus .....	97
4.7. Kultarakeiden määrän ja moreenin geokemian korrelaatio .....	98
5. Johtopäätökset .....	101
5. Kiitokset .....	104
7. Lähdeluettelo .....	104

## 1. Johdanto

Viimeisen parin vuosikymmenen aikana indikaattorimineraalien käyttö malmien etsinnässä on yleistynyt merkittävästi. Tutkimus- ja analyysimenetelmien monipuolistuminen sekä analyysitarkkuuden parantuminen ovat lisänneet indikaattorimineraaleista saatavan tiedon määrää, jonka ansiosta erityyppisten malmimineralisaatioiden tunnistamisesta ja paikallistamisesta on tullut aiempaa luotettavampaa (Crawford ja Mortensen 2009, Chapman *et al.* 2006, Chapman *et al.* 2010, Chapman *et al.* 2011). Moreenipeitteisillä alueilla eräs indikaattorimineraalimenetelmän oleellinen etu on näytemateriaalin laaja levinneisyys verrattuna varsinaiseen mineralisaatioon peruskalliosta, jolloin mineraalianomalian löytyminen moreenista on paljon todennäköisempää kuin anomalian aiheuttaneen mineraalin lähteen löytyminen peruskalliosta (McClenaghan *et al.* 2000).

Indikaattorimineraaleiksi kutsutaan mineraaleja, jotka viittaavat jonkun tietyn malmi- tai muun etsittävän mineraalin olemassaoloon, mutta indikaattorimineraalina voidaan käyttää myös itse malmimineraalia. Indikaattorimineraalit esiintyvät yleensä tasaisesti isäntäkivessä ja siitä syntyneessä sedimentissä, joissa niiden määrä on usein myös runsaampi kuin itse etsittävän hyötymineraalin määrä (Saarnisto *et al.* 1991, McClenaghan 2011). Indikaattorimineraalien ominaispaino on yleensä muun mineraali-aineksen ominaispainoa suurempi, joten ne on mahdollista erotella raakanäytteestä erilaisilla tiheyseroihin perustuvilla seulonta- ja painovoimamenetelmillä eli raskasmineraalimenetelmillä (raskasmineraali, jatkossa käytetään lyhennettä *rm*) (McClenaghan 2011).

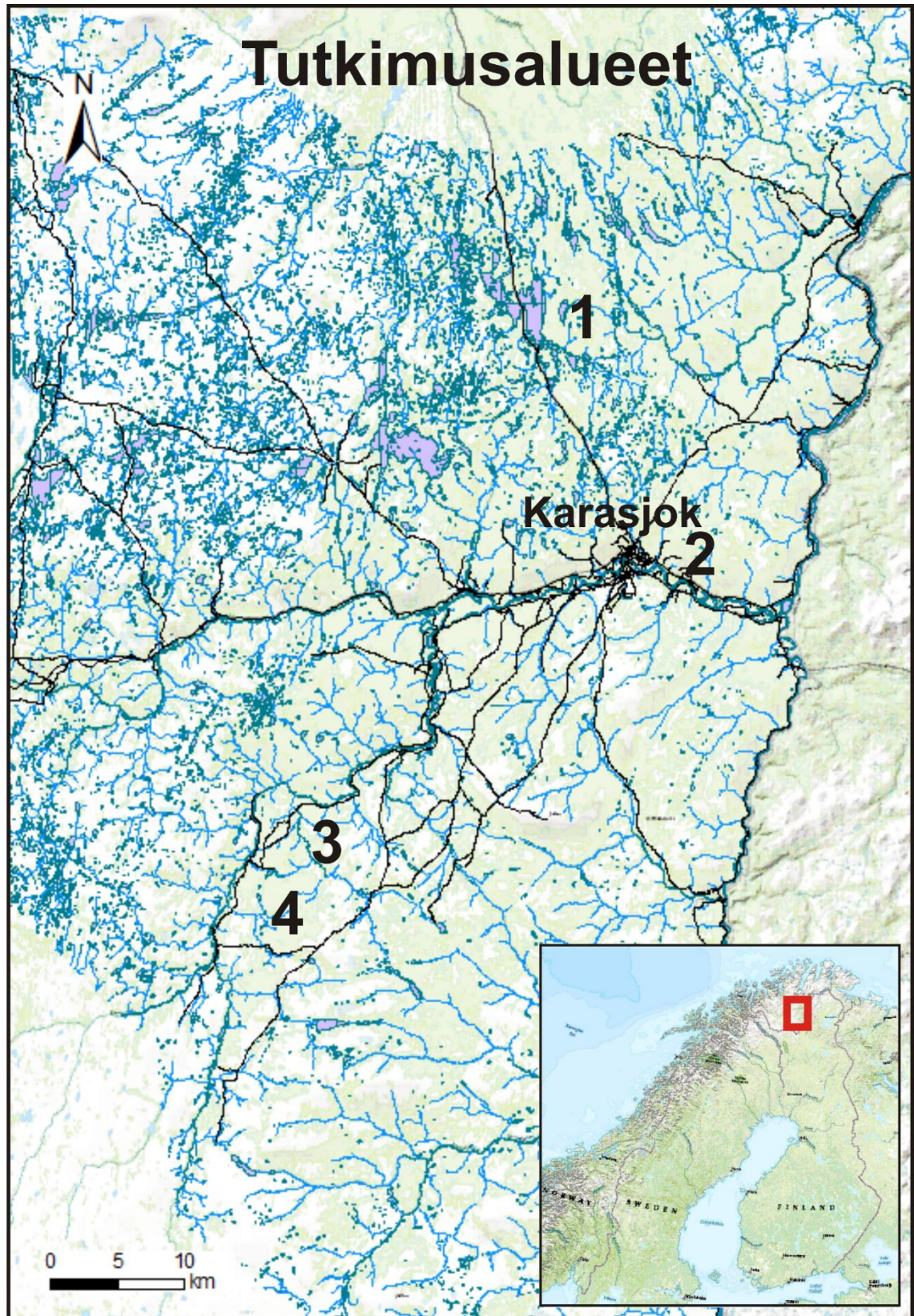
Sulfidimalmien etsinnässä kulta on yksi indikaattorimineraaleista. Sitä esiintyy lähes kaikissa sulfidimalmityypeissä, se ei hapetu, se kestää kuljetusta ja se on suhteellisen helppo tunnistaa. Suuren ominaispainonsa vuoksi kulta on suhteellisen helppo rikastaa, vaikka se primäärimineralisaatioissa ja siten myös moreenissa on useimmiten siltin kokoluokkaa. Moreenista eroteltujen kultarakeiden määrän ja morfologian perusteella voidaan tehdä arvioita kulkeutumismatkan pituudesta, mutta mineralisaation tyyppiä niiden avulla ei pystytä selvittämään. Kultarakeiden kemiallinen koostumus on periaatteessa mahdollista määrittää siinä epäpuhtauksina olevien alkuaineiden osalta, analyysitarkkuuden ollessa ppb-luokkaa (parts per billion, miljardisosa). Kultarakeiden kemiallisen koostumuksen, sekä rakeissa mahdollisesti olevien mikroinklusioiden perusteella voidaan rajata erilaisia kultahippupopulaatioita, joiden avulla moreenista löydetty kulta pystytään parhaassa tapauksessa yhdistämään tiettyyn mineralisaatiotapahtumaan ja

lähteeseen peruskalliossa (Gleeson ja Boyle 1980, Grant *et al.* 1991, Chapman *et al.* 2010, Lehtonen *et al.* 2010, McClenaghan ja Cabri 2011, Saarnisto ja Taipale 1985, Saarnisto *et al.* 1991, Sarala 2011).

Tämän Pro Gradu -tutkielman tavoitteena on selvittää indikaattorimineraalimenetelmän avulla, onko Karasjoen Vihreäkivivyöhykkeeltä kerätystä aineistosta eroteltavissa erilaisia kultaraepopulaatioita rakeiden ominaispiirteiden kuten koon, muodon tai kemiallisen koostumuksen perusteella. Lisäksi pyritään saamaan lisätietoa moreenin kultarakeiden alkuperästä vertaamalla niiden kemiallista koostumusta kairasydämistä erotellun, primäärimineralisaatioita edustavan, kullan kemialliseen koostumukseen. Tutkielmassa käsitelty aineisto on kerätty neljän erilaisen esiintymätyypin ympäristöstä, jotka sijaitsevat muutamien kilometrin päässä toisistaan (kuva 1). Aineistoon kuuluu moreeninäytteistä eroteltujen kultarakeiden lisäksi murskatuista kairasydännäytteistä peräisin olevia kultarakeita kolmelta eri tutkimuskohteelta sekä rm-näytteiden yhteydessä samoista näytekupista kerättyjä geokemian näytteitä.

Aineisto on kerätty vuosien 2006–2012 kenttäkausien aikana Store Norske Gull As:n (SNG) tehdessä malminetsintää Karasjoen Vihreäkivivyöhykkeellä Finnmarksviddalla. Kenttäkausien aikana otetut näytteet jatkokäsiteltiin ja tutkittiin SNG:n tiloissa Karasjoella mahdollisimman pian näytteenoton jälkeen. Näytteiden kultarakeiden määrä ja morfologia oli mahdollista tarkastella stereomikroskoopilla käytännössä heti rikastuksen jälkeen, jolloin näytteenottoa pystyttiin tarvittaessa suunnittelemaan joustavasti nopeallakin aikataululla.





Kuva 1. Tutkimusalueiden sijainnit. 1. Gallojavri, 2. Ravnnaluhppu, 3. Raitevarri ja 4. Suolomaras.



## 2. Aineisto ja menetelmät

### 2.1. Karasjoen vihreäkivivyöhyke

Karasjoen vihreäkivivyöhyke (KVV) sijaitsee Pohjois-Norjassa, Finnmarkin läänissä. Suurin osa KVV:stä sijaitsee Finnmarksviddalla (kuva 2), joka on Finnmarkin läänissä oleva tasankoalue. Finnmarksviddan pääosa sijaitsee Altan etelä- ja itäpuolella ja se on pinta-alaltaan yli 10 000 km<sup>2</sup>. Verrattain tasaisine maastonpiirteineen Finnmarksvidda eroaa selvästi muuten vuoristoisesta Finnmarkista. Finnmarksviddan keskimääräinen korkeus on 300–500 m merenpinnan yläpuolella.



Kuva 2. Finnmarksviddan tasankoalueen pääosa (muokattu Kartverket -sivuston karttopohjasta).

Tämän tutkielman tutkimusalueet (kuva 1) sijaitsevat Finnmarksviddan itäosassa, jossa jyrkimmät topografiset piirteet ovat noin 150 m korkeudella merenpinnasta oleva Karasjoen jokilaakso sekä alueen korkein tunturi, Iskoras, joka kohoaa 642 m korkeuteen (Olsen 1989, Olsen 1998, Olsen *et al.* 2013). Finnmarksviddan ilmasto on subarktinen. Vuotuinen sademäärä on 340 mm ja keskilämpötila -1,5 °C (Olsen *et al.* 1996, Olsen 1998).

Finnmarksviddan kasvillisuus vaihtelee jokilaaksojen mänty-koivumetsistä alueelle erittäin tyypillisiin tunturikoivumetsiin ja edelleen tuntureiden karuun kasvillisuuteen, jossa aluskasvillisuus koostuu pääasiassa jäkälistä ja variksenmarjoista sekä vaivaiskoivuista. (Olsen 1998, Tömmervik et al. 2009).

### 2.1.1. Kallioperä

Baltian/Fennoskandian kilvellä sijaitseva Karasjoen vihreäkivivyöhyke (kuva 3) on pohjois-etelä -suunnassa noin 160 km pitkä ja sen leveys vaihtelee 20–40 km välillä. KVV jatkuu etelässä Suomen puolella ja kuuluu osaksi varhaisproterotsooista Keski-Lapin Vihreäkivivyökettä (KLV) (Braathen ja Davidsen 2000).

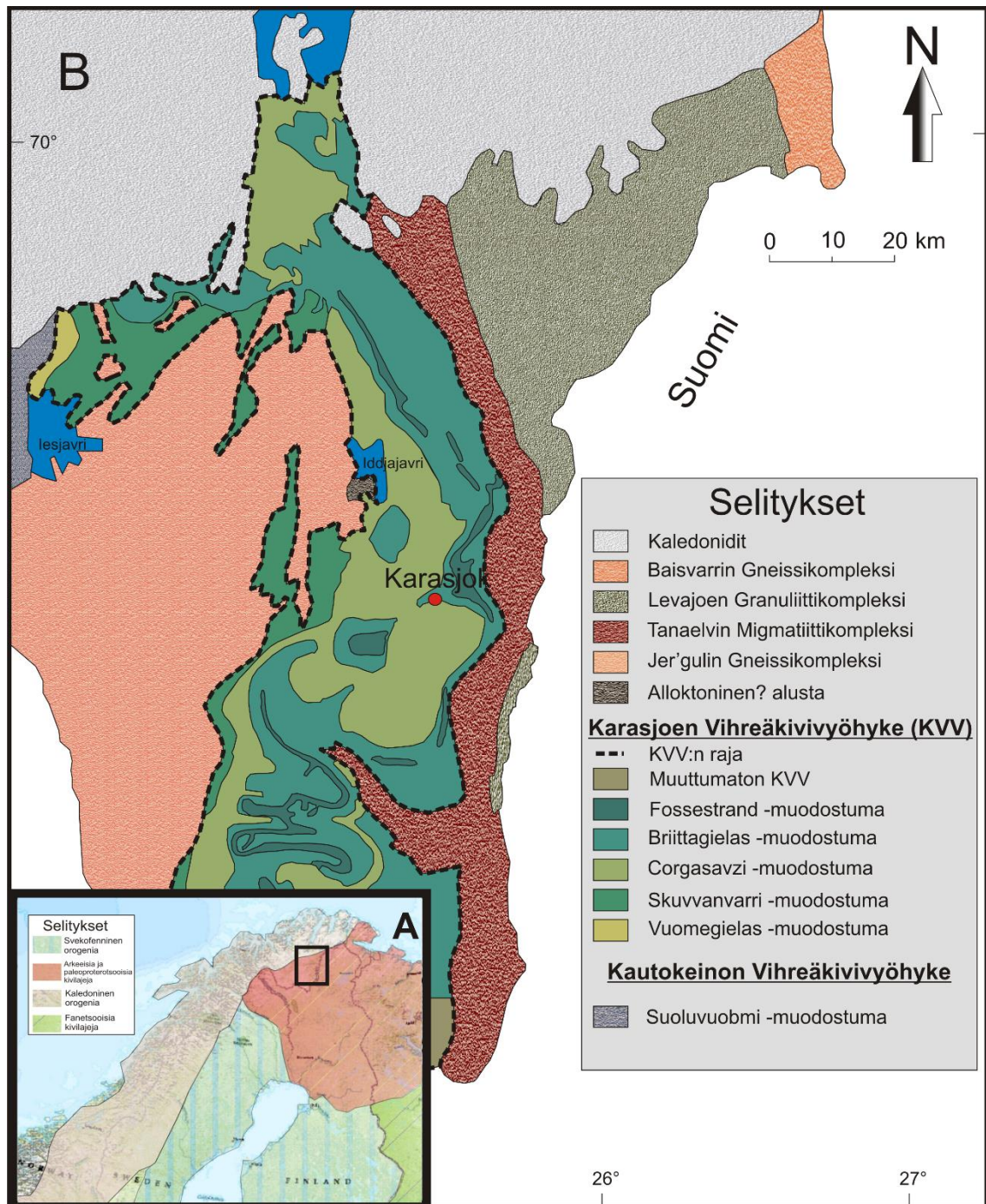
KVV muodostaa läntisimmän ja stratigrafisesti alimman yksikön paleoproterotsooisesta Lappi-Kuola -orogeeniavyöhykkeestä. Luoteis-Venäjältä Pohjois-Suomen läpi Pohjois-Norjaan kulkevaan, noin 100 km leveään, Lappi-Kuola -orogeeniaan kuuluu Norjassa lännestä itää kohti lueteltuna: KVV, Tanaelvin migmatiittikompleksi ja Levajoen granuliittikompleksi. Pohjois-Norjassa orogeenian kolmea yksikköä erottaa toisistaan pohjois-etelä -suuntaiset itää kohti kaatuvat työntövyöhykkeet. Lännessä KVV:tä rajaa stratigrafisesti sen alapuolinen arkeinen Jer'gullin gneissikompleksi, joka on todennäköisesti suurelta osin uudelleenmuovautunut proterotsooisesta deformaation aikana (Braathen ja Davidsen 2000).

KVV:n kivilajit koostuvat pinnallisista sekä intrusiivisista, matalan- ja keskiasteen metamorfisista kivistä. Kivien metamorfoosiaste vaihtelee vihreäliuskefasieksista amfiboliittifasieksien ja yleisesti metamorfoosin aste voimistuu itää kohti kuljettaessa (Braathen ja Davidsen 2000). Braathen ja Davidsen (2000) viittaavat Oftenin vuonna 1985 ja Siedlecka *et al.* vuonna 1985 tekemiin tutkimuksiin, jossa KVV:n kallioperä on jaettu viiteen eri muodostumaan, jotka alhaalta ylöspäin lueteltuna ovat:

1. **Vuomegielas-muodostuma**, joka koostuu hienorakeisesta amfiboliitista, biotiittirikkaista liuskeista ja ultramafisista kivistä, todennäköisesti metakomatiiteista.

2. **Skuvvanvarri-muodostuma**, terrigeenisistä klastisista sedimenteistä kuten hiekkakivistä, konglomeraateista ja savikivistä koostuva kerros, jossa on paikoitellen fuksiittia.





Kuva 3. (A) Baltian/Fennoskandian kilven luoteisosan tektoninen kartta. (B) Karasjoen Vihreäkivivyöhykkeen sekä sen viereisten kompleksien pääkivilajiyksiköt (muokattu Braathen ja Davidsen 2000 pohjalta).

**3. Gål'lebaike-muodostuma**, jolle tyypillisiä ovat intermediääriset tuffiittiset kivet sekä mafiset metavulkaniitti- ja metakomatiittikerrokset sekoittuneena metasedimentteihin.



**4. Bakkilvarri-muodostuma**, jossa on suurimmaksi osaksi mafisia ja ultra-mafisia, komatiittisia vulkaniitteja.

**5. Rai'tegår'zi-muodostuma**, joka on alumiinipitoisesta kiilleliuskeesta ja mafisista vulkaanisista ja intrusiivisistä kivistä muodostunut kerros.

KVV:n stratigrafiassa on yhtäläisyyksiä KLV:n ala- ja keskiosien stratigrafian kanssa, jonka takia KVV:n on ajateltu KLV:n tavoin olevan erittäin potentiaalinen kohde Ni-pitoisen komatiitin, orogeenisen kullan sekä PGE-pitoisten kerrosintrusioiden löytymiselle (Braathen ja Davidsen 2000).

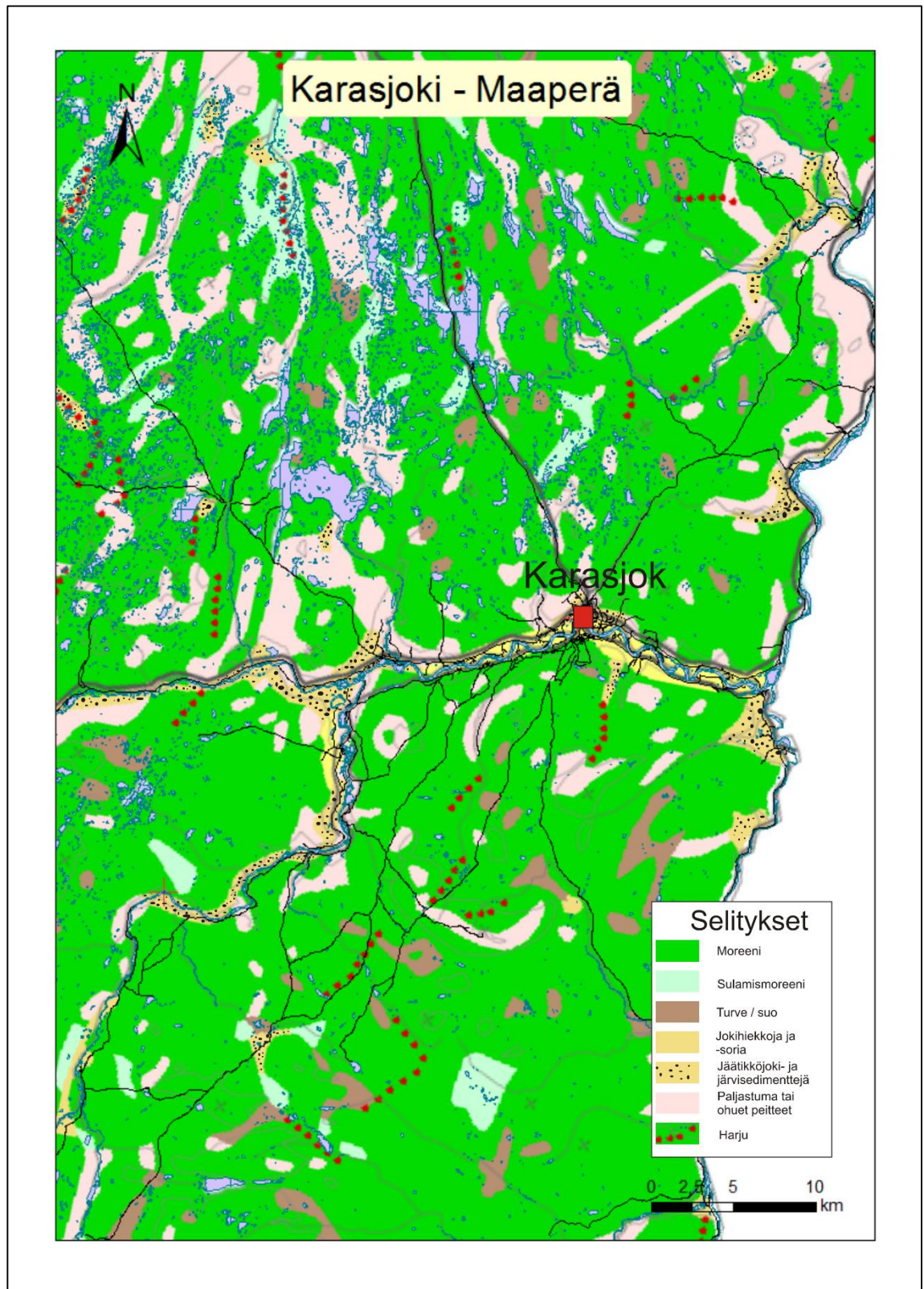
Finnmarksviddan kallioperä on etenkin alueen itäpuolella paikoitellen rapautunut jopa usean metrin syvyyteen, joka osaltaan kertoo jäätikön vähäisestä kulutuksesta (Olsen *et al.* 1996). Näin on esimerkiksi tutkimusalueen eteläosan tutkimuskohteissa, Raitevarrissa ja Suolomaraksessa, joissa rapautunutta kallioperää löytyy usealta näytenpisteeltä vain muutaman kymmenen sentin glasiaalisedimenttikerroksen alta (kuva 4).



*Kuva 4. Rapautunutta kallioperää Raitevarrissa. Moreenin ja rapautuneen kallioperän raja on merkitty katkoviivalla. Kuopan syvyys on noin 60 cm.*



## 2.1.2. Maaperä



Kuva 5. Finnmarksviddan maaperäkerrostumat Karasjoen alueella.

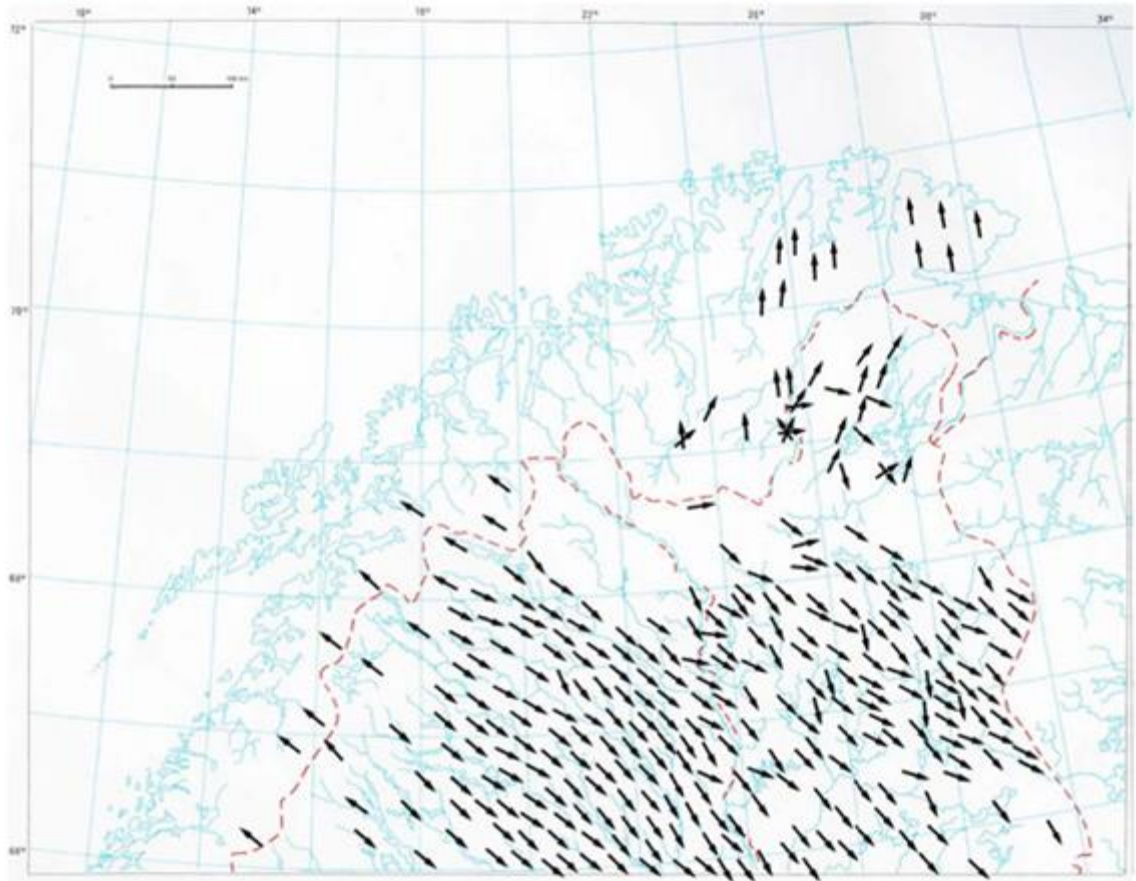
Norjan maapinta-alasta kolme neljäsosaa on paljasta peruskalliota, jota paikoitellen peittää ohut, yleensä alle metrin paksuinen sedimenttikerros. Paksuimmat sedimenttikerrokset löytyvät Kaakkois-Norjasta, Jærenin alueelta Lounais-Norjasta ja Finnmarkista. Finnmarksvidda on lähes kokonaan sedimenttien peittämää (Kuva 5), joiden paksuus on keskimäärin kuusi metriä. Jokilaaksojen pohjilla peitteiden paksuus voi olla paksuimmillaan lähes 50 metriä, kun taas tunturien ja vaarojen päällä olevat peitteet saattavat olla hyvinkin ohuet, kuten esim. Raitevarrissa, jossa peitteiden paksuus on tyypillisesti vain noin 50 cm (Ahola 2007, Olsen *et al.* 2013). Finnmarksviddan sedimentit ovat suurimmaksi osaksi moreenia sekä moreenipatjojen välisiä interglasiaali- ja interstadiaalikerrostumia, mutta laaksoissa ja painaumissa veteen kerrostuneet sedimentit ovat yleisempiä (Hirvas *et al.* 1988, Olsen 1989, Olsen *et al.* 2013). Finnmarksviddan päällimmäinen moreenikerros on pääasiassa ablaatiomoreenia ja se on yleensä ohuempi kuin sen alapuoliset glasiaalikerrokset, jotka ovat noin 2–3 metriä paksuja (Olsen *et al.* 1996). Alueen nykyiset maannokset ovat ohuita ja aktiivisina maannostumisprosesseina muodostuu mm. glei- ja podsolimaannoksia (Olsen 1998).

#### **2.1.2.1. Finnmarksviddan kvartaärigeologiaa**

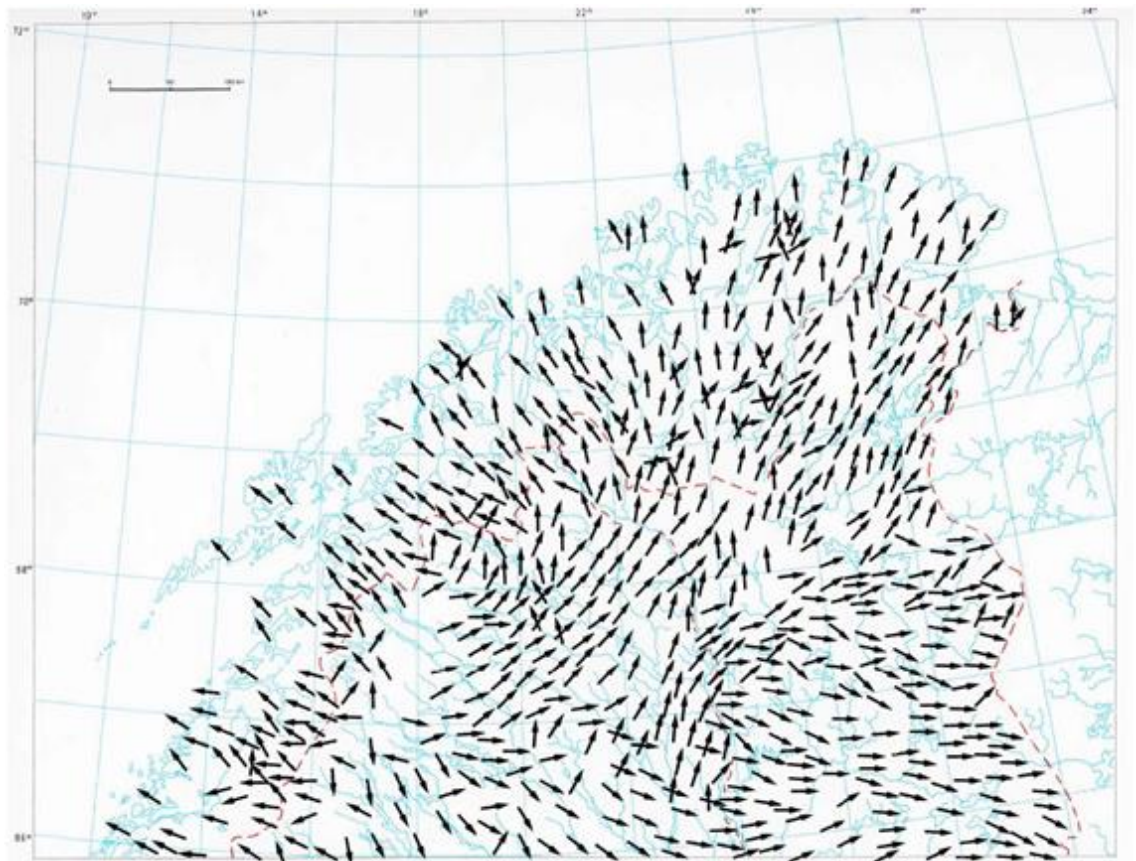
Karasjoen vihreäkivivyöhykkeen kvartaärikerrostumien stratigrafian ja syntyhistorian tuntemus on malminetsinnän kannalta tärkeää, koska alue on laajalti sedimenttien peittämää ja merkittävä osa alueen malminetsinnästä tehdään sedimenttien, yleensä moreenin, geokemiallisilla- ja indikaattorimineraalitutkimuksilla (Hirvas *et al.* 1988).

Veikselin aikaiset jäätikön virtaussuunnat (kuvat 6,7 ja 9) pohjoisessa Fennoskandiassa on pystytty selvittämään melko hyvin. Viimeisin alueella tapahtunut jäätiköityminen oli Myöhäis-Veiksel noin 25 000–10 000 vuotta sitten, jolloin suurin osa Finnmarkin kvartaärikerrostumista on syntynyt. Myöhäis-Veikselin aikainen jäätikön eteneminen poisti suurimman osan Finnmarkin vanhemmista kvartaärikerrostumista, jonka takia Veikseliä vanhempien jäätiköitymisten aikaisista jään virtaussuunnista ei voida tehdä luotettavia päätelmiä. (Hirvas *et al.* 1988, Dehls *et al.* 2000, Mangerud 2004, Lunkka 2011, Mangerud *et al.* 2011).



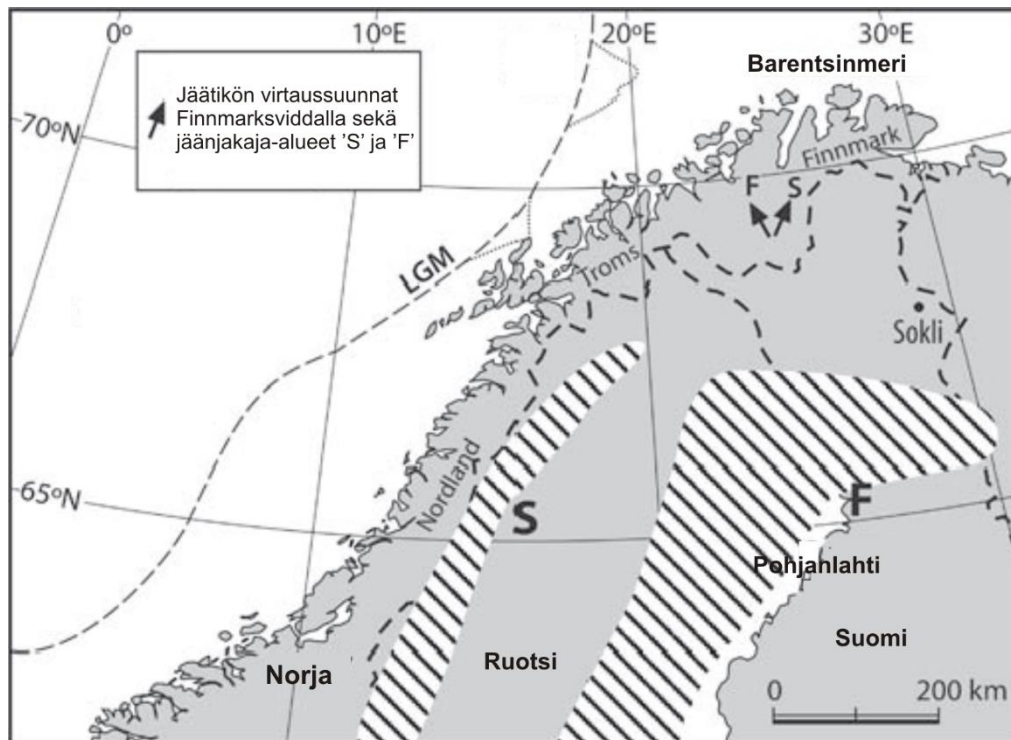


*Kuva 6. Jäätikön virtaussuunnat Varhais-Veikselin aikana (Hirvas et al. 1988).*



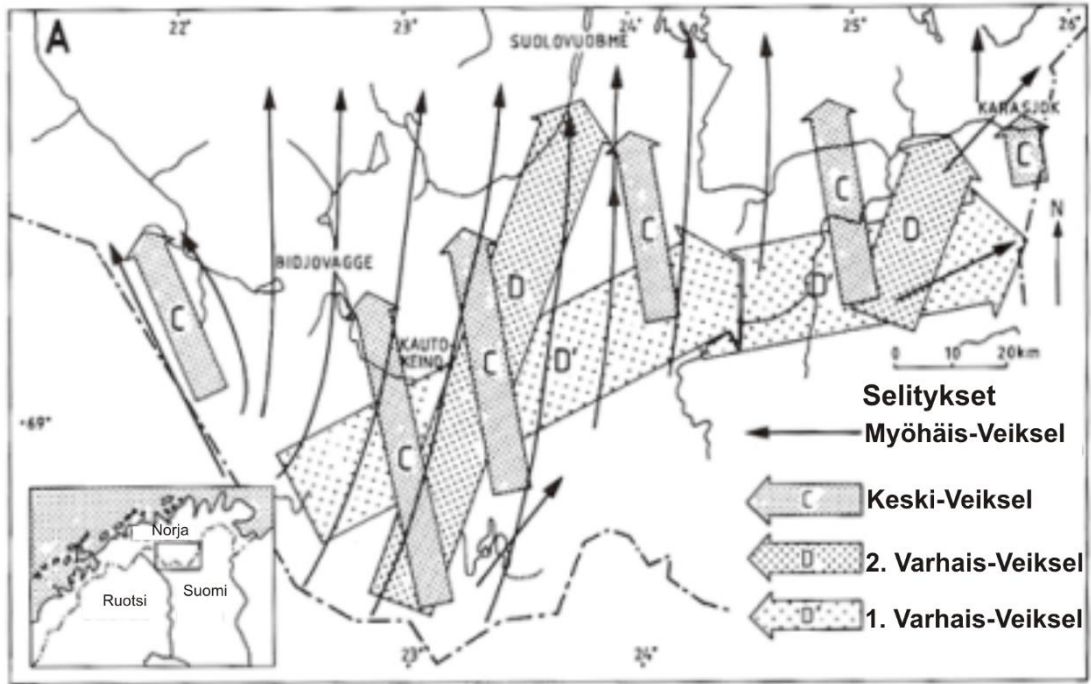
*Kuva 7. Jäätikön virtaussuunnat Keski- ja Myöhäis-Veikselin aikana (Hirvas et al. 1988).*

Veiksel-jäätiköitymisten aikaiset jäänjakajavyöhykkeet ovat sijainneet sekä Finnmarksviddan länsipuolella Kaledonien vuoristossa että eteläpuolella Pohjois-Suomessa (kuva 8). Jäätiköiden virtaussuunnat Finnmarksviddalla (kuva 9) on päätelty moreenien suuntausten, drumliinien, uurresuuntien ja kivilaskujen perusteella ja niiden mukaan jäätiköiden virtaussuunta on vaihdellut luoteen ja itä-koillisen välillä. Eri puolilta Finnmarksviddaa moreeneista tehdyt havainnot osoittavat lisäksi, että yksittäisen jäätiköitymisen aikana jäätikön virtaus olisi tapahtunut koko alueella lähes samansuuntaisena päävirtaussuuntien ollessa alueen länsipuolella pohjois-luoteis-suuntaisia ja itäpuolella pohjois-koillis-suuntaisia (Olsen 1988).



Kuva 8. Jäänjakajavyöhykkeiden S (Varhais-Veiksel) ja F (Myöhäis-Veiksel) sijainnit ja niitä vastaavien jäätiköiden virtaussuunnat Finnmarksviddalla (Olsen et al. 2013).

Myöhäis-Veikselin aikana jäätikkö levisi Finnmarksviddalle Pohjois-Suomesta, jolloin jään virtaussuunta Finnmarksviddalla oli pohjois-luode-suuntainen (Olsen 1989 ja, 1998 Olsen et al. 2013). Jäätiköiden kuljettaman karkearakeisen materiaalin keskimääräinen kulkeutumismatka Finnmarksviddan itäpuolella on Olsen et al. (1996) mukaan noin 5–7 km. Hienorakeisen moreeniaineksen kulkeutumismatkan pituudessa on sulamisvesien vaikutuksen takia todennäköisesti enemmän vaihtelua, mutta pääpiirteissään sen on ajateltu olevan suurin piirtein samaa luokkaa karkean aineksen kulkeutumismatkan kanssa. Paikallisesti erot kulkeutumismatkoissa ovat saattaneet vaihdella paljonkin. Esimerkiksi Raitevarrissa materiaali on kulkeutunut Aholan (2007) mukaan alle kymmenen metriä alkuperäisestä lähteestään peruskalliosta.



Kuva 9. Veiksel-jäätiköiden virtaussuunnat Finnmarksviddalla (Olsen 1988).

Veikseliä vanhempia kerrostumia on löydetty muutamalta alueelta eri puolilta Finnmarksviddalla (Kuva 10). Esimerkiksi Sargejohkalta, joka sijaitsee noin 50 km Karasjoen kylästä etelä-lounaaseen, on tunnistettu nykyisen maannoksen lisäksi mahdollisesti jopa seitsemän eri-ikäistä maannosta ja viisi moreenipatjaa, jotka ovat kerrostuneet rapautuneen kallioperän päälle (Olsen 1989 ja 1998, Olsen *et al.* 1996 ja 2013). Maannoksista viisi on ajoitettu Veikseliä vanhemmiksi ja niihin sisältyy kolme erillistä interstadiaali- ja interglasiaalisedimenttien erottamaa moreenipatjaa sekä alimmaisena oleva moreenisoitunut sorakerros, joka mahdollisesti on muodostunut proglasiaalissa oloissa jäätikön sulamisvesien huuhtoessa kerrosta ennen kuin jäätikkö peitti alueen ja synnytti sen päälle kerrostuneen moreenipatjan (Olsen *et al.* 1996, Olsen 1998). Moreenipatjojen välissä olevat kerrokset ovat erilaisia veteen kerrostuneita sedimenttejä, pääasiassa glasiofluviaalisia hiekkvoja ja soria, mutta seassa on myös fluviaali- ja järvisedimenttejä (Olsen 1989).





marksviddalta noin 9000 vuotta sitten. Myöhäis-Veikselin jälkeinen maankohoaminen on Finnmarksviddalla nykyään noin 2,5 mm/vuosi (Hirvas *et al.* 1988, Dehls *et al.* 2000).

### **2.1.3. Kohdealueiden geologinen tausta**

#### ***2.1.3.1. Gallojavri***

Gallojavri-intruusio (kuvat 1 ja 11) sijaitsee noin 20 km Karasjoen kylän pohjoispuolella. Gallojavri-intruusio on noin 5 km pitkä ja leveimmillään noin 500 m sen pohjoisessa päädyssä, josta se kapenee kohti etelää. Mineralisaation isäntäkivi on vaihtelevasti muuttunut metaperidotiitti tai metapyrokseeniitti, jonka päämineraalit ovat pyrokseeni ja oliviini. Sulfidirikkaat osat sijaitsevat intruusion koillisosassa. Mineralisaatiossa olevan materiaalin keskimääräinen raekoko on 1–3 mm ja sen asu vaihtelee tasaisesta hienora-keisesta piroitteiseen keskirakeiseen. Yleisimmät malmimineraalit ovat magneettikiisu, pentlandiitti ja kuparikiisu, ja paikoittain esiintyy myös rikkikiisua. Vähemmissä määrin sulfidimalmimineraaleista on löydetty mm. mackinaviittia, cubaniittia ja markasiittia. Kultaa A/S Sydvarangerin ja NGU:n ottamista näytteistä on löytynyt lähinnä vain hiven-aineena ja näytteiden Au-rikkaissa osissa kullan yhteydessä on esiintynyt runsaasti arseenikiisua, johon alueella oleva kulta on todennäköisesti enimmäkseen sitoutunut (NGU 2008).

A/S Sydvaranger teki Gallojavrin ympäristössä malminetsintää vuosina 1976–1982. Tutkimuksiin kuului geokemiallista näytteenottoa, geofysikaalisia mittauksia, kairauksia ja kallioperäkartoitusta. Norjan geologinen tutkimuskeskus (Norges geologiske undersøkelse, NGU) teki alueella tutkimuksia vuosina 1987 ja 1988 liittyen KVV:n mafisiin ja ultramafisiin intruusioihin. NGU:n tutkimuksissa käytettiin kairasydännäytteistä saatua materiaalia XRF- ja PGE+Au-analyyseihin sekä lisäksi otettiin 30–40 kg kokoomanäyte sulfideja, josta sulfidien erottelun jälkeen tutkittiin jalometallipitoisuus (NGU 2008).



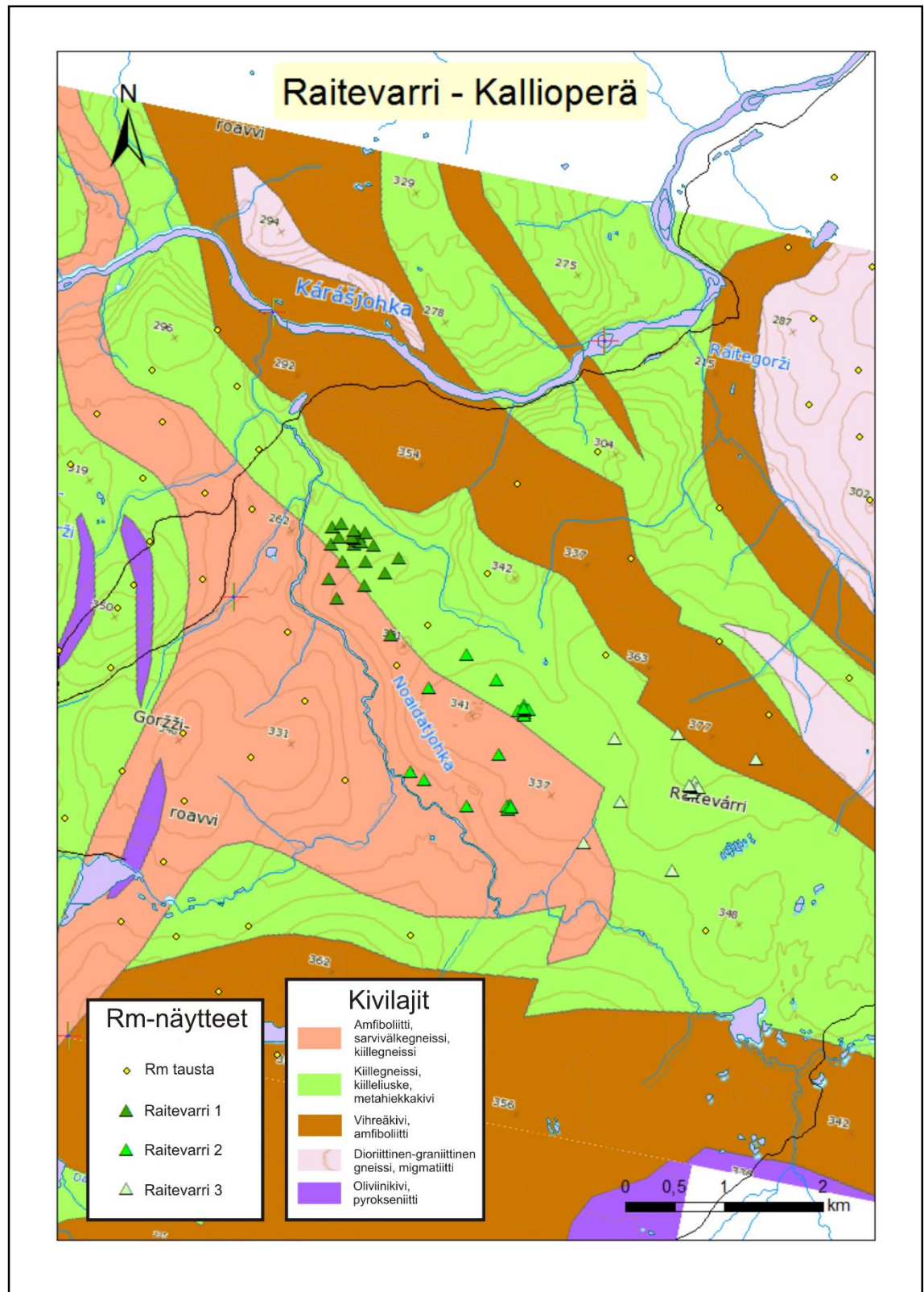


### **2.1.3.2. Raitevarri**

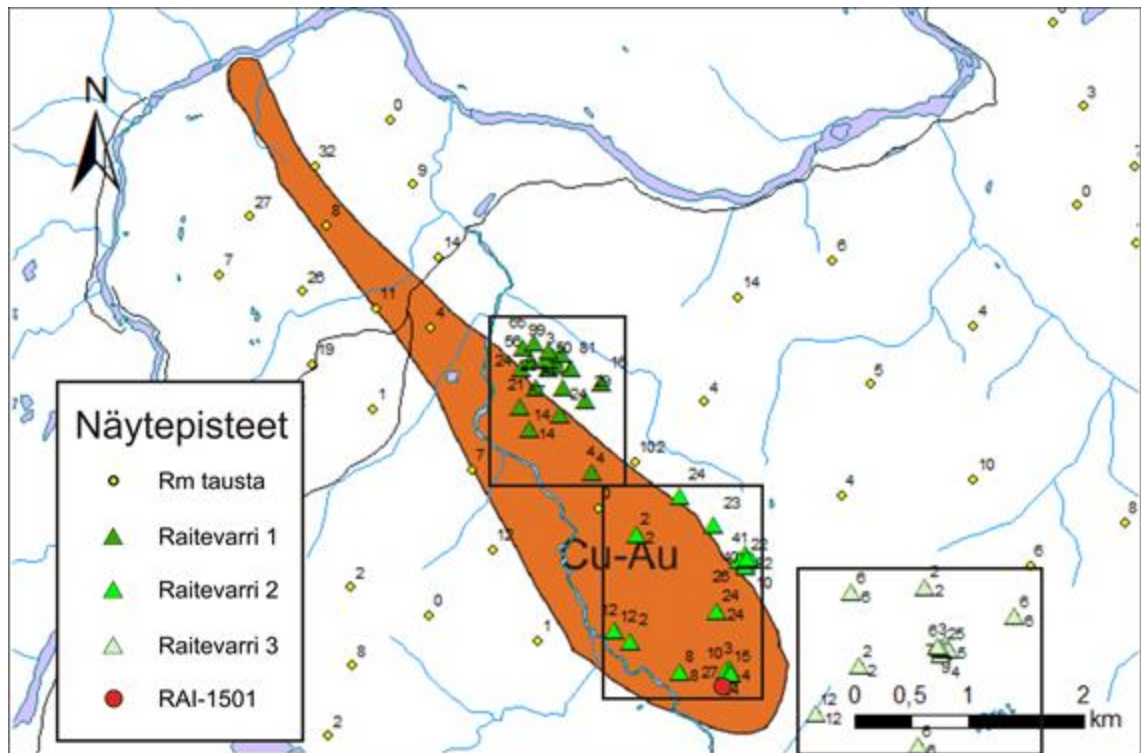
Raitevarrin Cu-Au-esiintymä (kuvat 1 ja 12) sijaitsee 30 km lounaaseen Karasjoen kylästä. Raitevarrin Cu-Au-esiintymän isäntäkivi on raitevarrigneissiksi kutsuttu dioriittinen kvartsi-sarvivälke-plagioklaasigneissi, joka kuuluu Gål'lebaike-muodostumaan. Raitevarrigneissin muita päämineraaleja ovat biotiitti ja muskoviitti. Vähäisimmissä määrin gneississä esiintyy mm. kloriittia, granaattia ja pyrokseenia. Malmimineraaleista yleisimmät ovat rikkikiisu, kuparikiisu ja magneetikiisu. Gneissin mineralisoitunut alue on luode-kaakko -suuntainen, se on pituudeltaan yli 7 km ja sen leveys vaihtelee 300 ja 1500 m välillä (kuva 13). Mineralisaatio koostuu useista yhdensuuntaisista rikkikiisurikkaista kvartsi-kyaniitti-muskoviitti-liuskeista, jota ympäröi sulfidiköyhä kvartsi-kloriitti-sarvivälke-plagioklaasigneissi, joka puolestaan sisältää malmimineraaleista pääasiassa magneetti- ja kuparikiisua sekä vähemmässä määrin rikkikiisua ja satunnaisesti runsaasti lyijyhohdetta (Ihlen 2005).

NGU:n teettämässä kairauksissa suurimmat kultapitoisuudet olivat 0,1–0,4 ppm. Paljastumilta kerätyistä kiviläytöksistä suurin mitattu Au-pitoisuus oli 0,9 ppm. Au-rakeet esiintyvät pääasiassa kupari- ja magneetikiisujen yhteydessä ja joskus hyvin harvoin myös rikkikiisun mikrohalkeamissa. Kooltaan Au-rakeet olivat hyvin hienorakeisia, 1–4 µm kokoluokkaa (Dalsegg ja Ihlen 1991, Ihlen 2005).

Vuosien 1986 ja 1991 välillä NGU teki geofysikaalisia mittauksia ja kallioperäkartoitusta Raitevarrissa. Tutkimusalue oli laajuudeltaan kaikkiaan noin 24 km<sup>2</sup>. Alueelta kerättiin 170 kiviläytettä, joista kullan maksimiarvoksi mitattiin 0,9 g/t. Kuparipitoisuus samoissa näytteissä oli korkeimmillaan 0,76 % ja sinkkipitoisuus 0,24 %. (Dalsegg ja Ihlen 1991). Ennen NGU:a Raitevarrissa malminetsintään liittyviä tutkimuksia ovat tehneet ainakin A/S Sydvaranger vuosina 1969–1970 ja 1976 sekä Arco Norway vuonna 1983 (Dalsegg 1992).



Kuva 12. Raitevarrin kivilajikartta ja kohteelta otetut rm-näytteet (Kivilajikartta: NGU 2011).



Kuva 13. Raitevarrin Cu-Au-mineralisaatio (muokattu Ihlen 2005 pohjalta) ja alueen rmnäytepisteiden sekä kairareian RAI-1501 sijainnit.

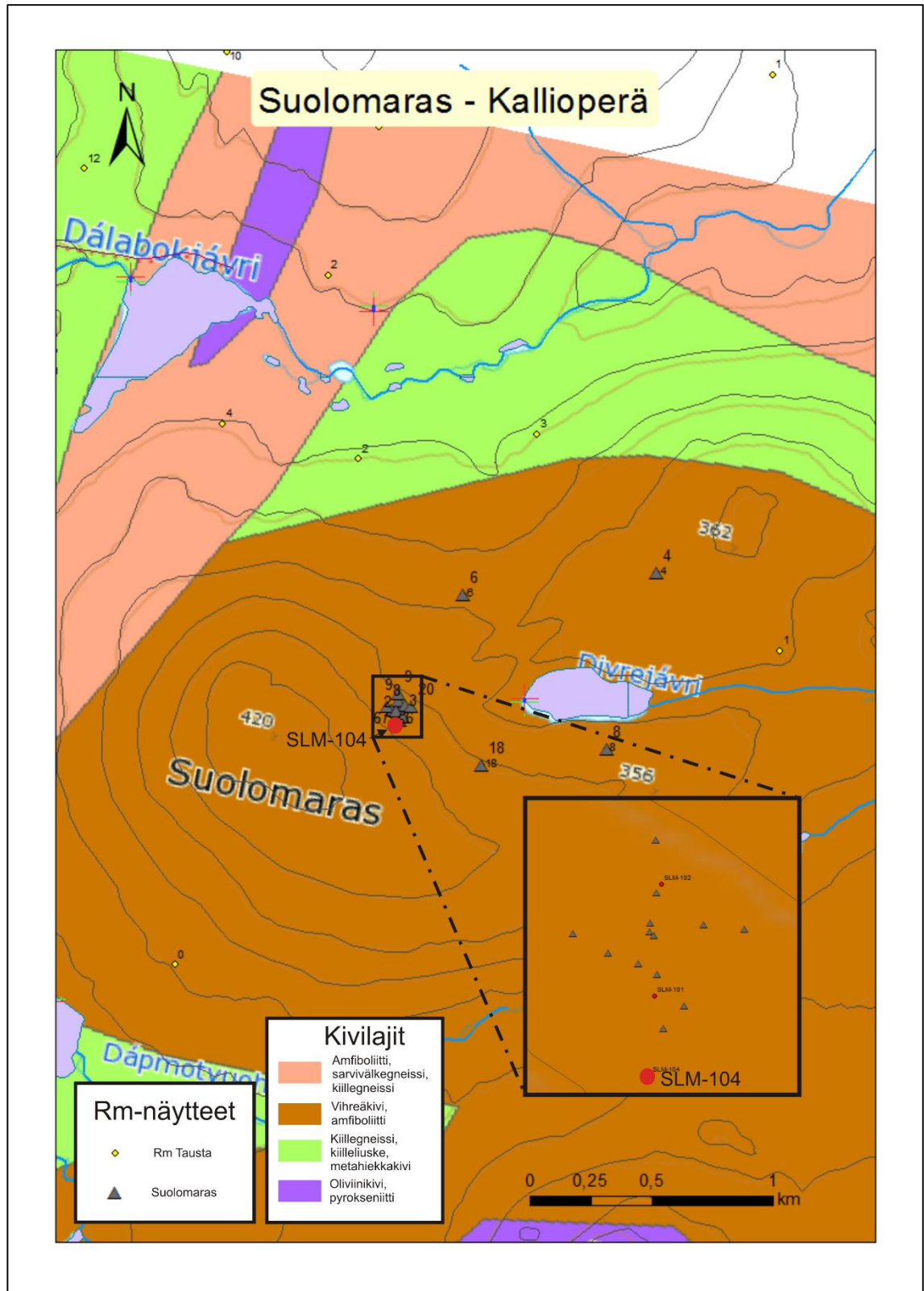
Store Norske Gull A/S (SNG) teki vuosina 2006–2010 Raitevarrin alueella kenttätutkimuksia, joihin kuuluivat kallioperäkartoitusten ja käsinäytteiden lisäksi yli 100 rmnäytettä, useita geokemiallisia tutkimuslinjoja sekä vuosina 2008 ja 2009 kairatut 29 kairareikää.

Kairaprofiilien pääkilvilajit olivat sarvivälke- ja biotiittigneissi, joissa olevat amfibolit olivat enimmäkseen muuttuneet kloriitiksi. Kairauksissa suurin kultapitoisuus, 4,4 g/t, oli kairareissä RAI-1501 60–61 metrin syvyydessä (Jäsberg 2013). Eilun (2010) ja Järbergin (2013) tulkintojen mukaan Raitevarrin alueella kyseessä on porfyryityyppinen Cu-Au-mineralisaatio.

### 2.1.3.3. Suolomaras

Suolomaras sijaitsee noin 5 km päässä Raitevarrin tutkimuskohteen lounaispuolella (kuvat 1 ja 14). Suolomaraksen isäntäkivenä on BIF-tyyppinen rautamuotostuma (Banded iron formation), jonka päämineraaleja ovat spessartiini, gruneriitti, karbonaatti ja kvartsi. Kohtalaisissa määrin esiintyy grafiittia ja vähemmissä määrin muskoviittia ja apatiittia. Tärkeimmät malmimineraalit ovat magnetiitti ja hematiitti, joita molempia on mineralisaatiossa yli 10 %. Magneettikiisua esiintyy kohtalaisen paljon (1–10 %) ja kuparikiisua

sekä kobolttipitoista pentlandiittia esiintymässä on alle 1 %. Suolomaraksen BIF-esiintymä rajoittuu sitä ympäröiviin metakomatiitteihin ja amfiboliitteihin (NGU 2007).



Kuva 14. Suolomaraksen kivilajikartta sekä rm-näytepisteiden ja kairareian SLM-104 sijainnit. (Kivilajikartta: NGU 2011).

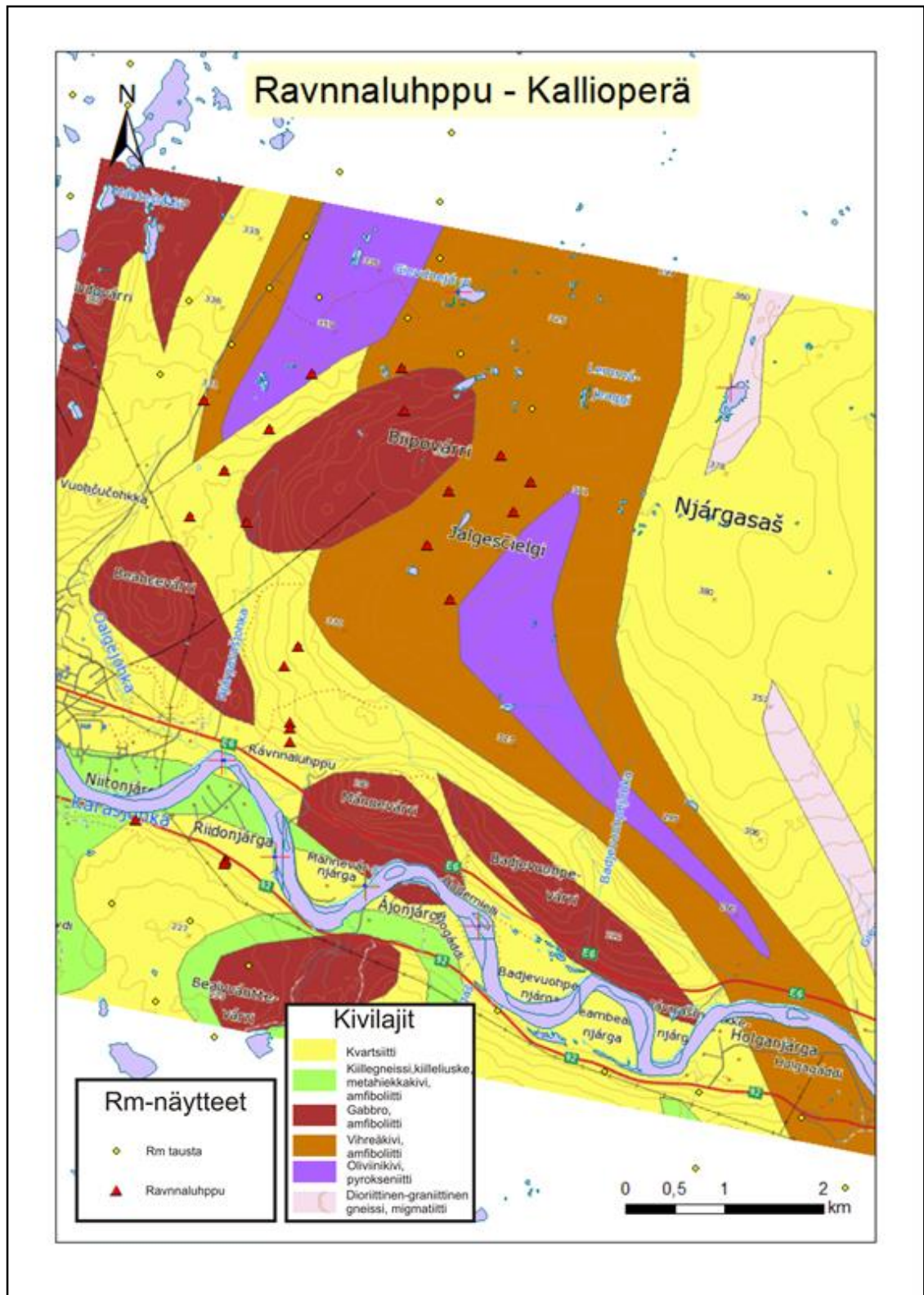


Suolomaraksella on tehty malminetsintään liittyviä geofysikaalisia ja geokemiallisia tutkimuksia 1950-luvulta asti NGU:n ja eri yhtiöiden toimesta. Vuosina 1980–1981 NGU teki alueella lentomittauksia 250 metrin linjavälillä. Kairauksia alueella on tehty vuosina 1957 ja 1980 Geofysisk Malmletningin ja NGU:n toimesta ja vuonna 2009 SNG kairasi Suolomaraksella neljä kairareikää yhteen profiiliin.

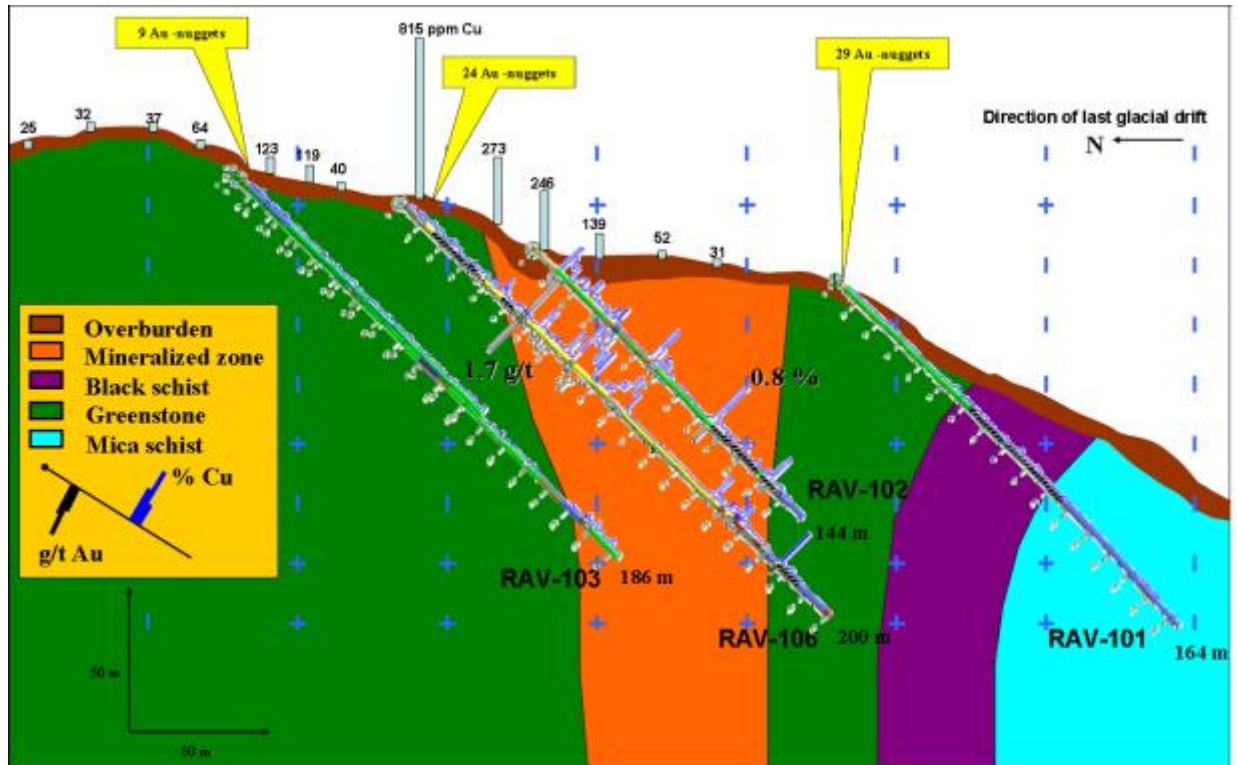
#### ***2.1.3.4. Ravnnaluhppu***

Ravnnaluhppun Au-Cu-esiintymä (kuvat 1 ja 15) sijaitsee kaksi kilometriä Karasjoen kylän keskustasta kohti itää. Alueelta otetuissa maaperänäytteissä kulta- ja kupari ovat anomaalisia ja lisäksi alueelta on löytynyt kivinäytteitä, joiden kultapitoisuus on 0,5 g/t ja kuparipitoisuus 0,4 %.

Vuonna 2008 alueella kairattiin kolme reikää yhteen profiiliin (RAV-101 – RAV-103), jonka yhteispituus on 493,64 metriä (kuva 16). Profiilia pitkin kerättiin kolme raskasmineraalinäytettä. Vuonna 2009 kairattiin kuusi reikää lisää kolmeen profiiliin (RAV-105 – RAV-110), yhteispituudeltaan 873,3 m. Kairaprofiileissa merkittävimmät kultapitoisuudet olivat reikien RAV-102 ja RAV-106 alussa erittäin hajanaisista sulfideista semimassivisiin sulfideihin. Korkeiden Cu- ja Au-pitoisuuksien keskinäinen korrelaatio tai niiden seuralaisalkuaineet eivät näyttäisi viittaavan siihen, että Au- ja Cu-mineralisaatiot olisivat eri tapahtumia tai saman mineralisaatiotapahtuman eri vaiheita tai vyöhykkeitä. Kertyneen tiedon perusteella on tulkittu, että Cu-Au-mineralisaatio olisi alkuperältään syngeneettinen ja vulkanismiin liittyvä (volcanic hosted massive sulfide, VMS style) (Ahola ja Ojala 2011, Ojala ja Ahola 2011).



Kuva 15. Ravnnaluhppun kivilajikartta ja rm-näytepisteet. (Kivilajikartta: NGU 2011).

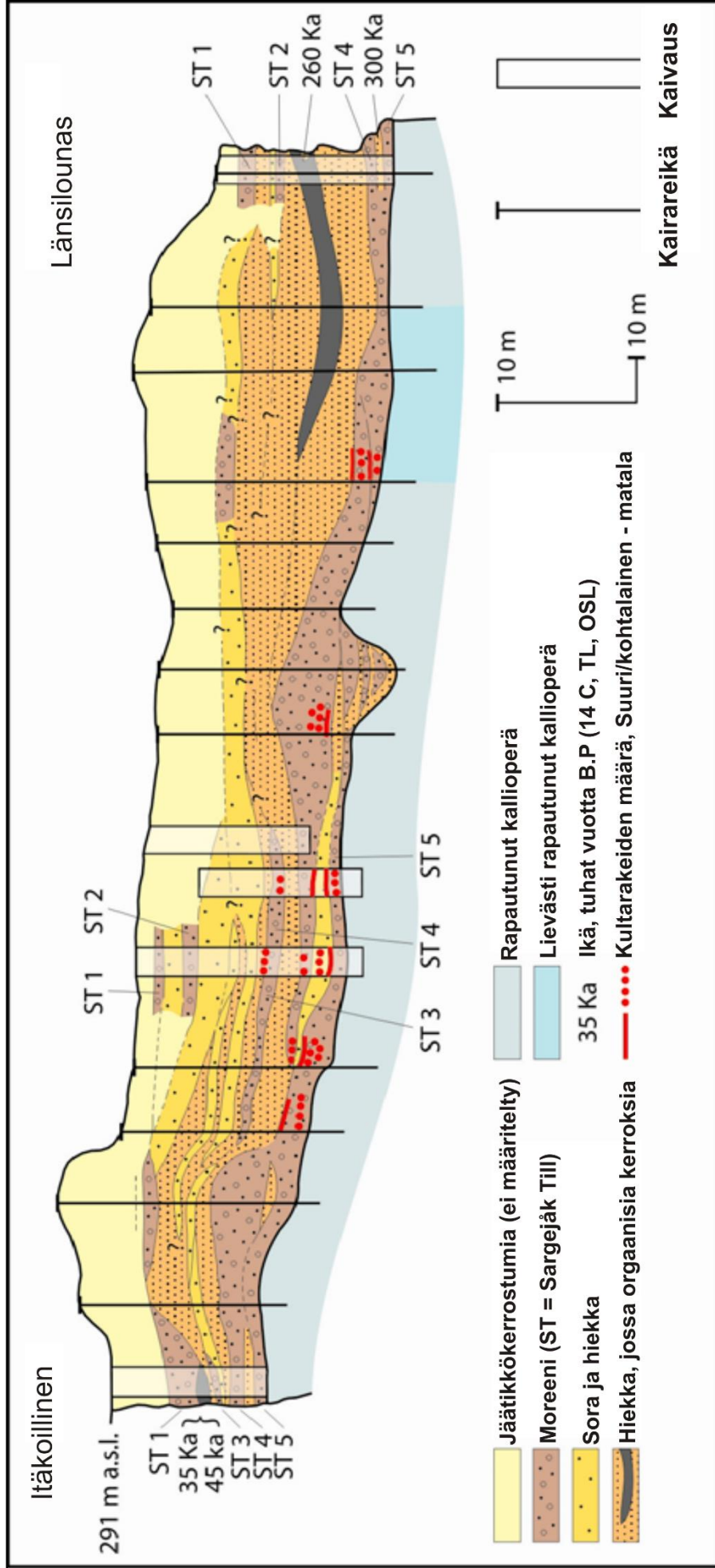


Kuva 16. Ravnnaluhppun Cu-Au-esiintymällä tehdyt kairaukset (RAV-101 – RAV-103 ja RAV-106) ja niiden perusteella tehty tulkinta kivilajeista. Kuvassa näkyvissä myös profiilia pitkin otettujen kolmen m-näytteen Au-rakeiden määrät ja MMI-näytteenotossa saadut Cu-pitoisuudet. Kuvan katselusuunta on kohti itää (Ojala ja Ahola 2011).

## 2.2. Malminetsinnällisiä tutkimuksia Karasjoen vihreäkivivyöhykkeellä

Karasjoen vihreäkivivyöhykkeellä on tehty malminetsintää eri yritysten toimesta jo 1950-luvulta lähtien, mutta verrattuna maailman muihin samankaltaisiin vihreäkivialuesiin, alue on erittäin vähän tutkittu (Dalsegg ja Ihlen 1991, Sarala ja Ojala 2011). Norjan geologinen tutkimuskeskus aloitti vuonna 1980 Finnmarkissa kartoitusohjelman, jonka tarkoituksena oli selvittää alueen mineraalivarantoja. Tutkimukset aloitettiin geofysikaalisilla lentomittauksilla noin 470 km<sup>2</sup> laajuisella alueella, johon kuului esim. Raitevarrin Cu-Au-esiintymä sekä Suolomaraksen rautamuodostuma (BIF) (Dalsegg ja Ihlen 1991). Vuosien 1984 ja 1991 välillä tarkempia tutkimuksia tehtiin mm. Sargejåkan ja Raitevarrin alueella (Often *et al.* 1989, Often *et al.* 1990, Dalsegg 1992).

Sargejåk valittiin tutkimuskohteeksi, koska aiemmin tehtyjen geokemiallisten tutkimusten perusteella alueella oli todettu kulta-anomalia ja kohde sijaitsee geologisesti malmipotentiallaalisella prekambriisella vihreäkivivyöhykkeellä. Sargejåkan tutkimuskohteella keskityttiin kvartaaristratigrafisiin -ja malmigeologisiin tutkimuksiin.



Kuva 17. Sargejäkan tutkimusalueen poikki kulkeva profiiliniinja, jossa on esitetty kvartäärikerrostumien rakenne ja kullan esiintyminen sedimenttipatjassa (Eilu 2012: muokattu Often et al. 1990 ja Olsen et al. 1996 mukaan).



Tutkimukset paljastivat alimmaisen moreenin hienoaineksessa (<63  $\mu\text{m}$ ) kultaanomalian, joka oli vähintään 2–3-kertainen alueen tausta-arvoihin ja muihin moreenikerrokseen verrattuna. Kuvassa 17 on esitettyä kullan esiintyminen sedimenttipatjassa yhdeltä Sargejåkan tutkimusalueen poikki kulkevalta profiililinjalta. Kullan leviämispolun (yli kymmenen näkyvää kultaraetta 15–20 kg:n näytteessä) pituus oli 400 m ja leveys 200 m ja sen suunta oli kohti koillista tai pohjoista. Kalliokairauksissa todetut korkeimmat kultapitoisuudet (0,3–0,8 ppm) mitattiin kallioperän rapautuneelta ruhjevyyhykkeeltä ja ehjältä peruskalliosta suurimmat kultapitoisuudet olivat hieman yli 0,1 ppm runsaan metrin matkalta. Kallioperästä mitattujen kultapitoisuuksien oletettiin aiheuttavan vain osan moreenissa todetusta kulta-anomaliasta. Sargejåkan alueella tehtyjen tutkimusten perusteella ei kuitenkaan tällöin voitu tehdä varmoja päätelmiä mineralisaation tyypistä (Often *et al.* 1989, Often *et al.* 1990, Olsen *et al.* 1996).

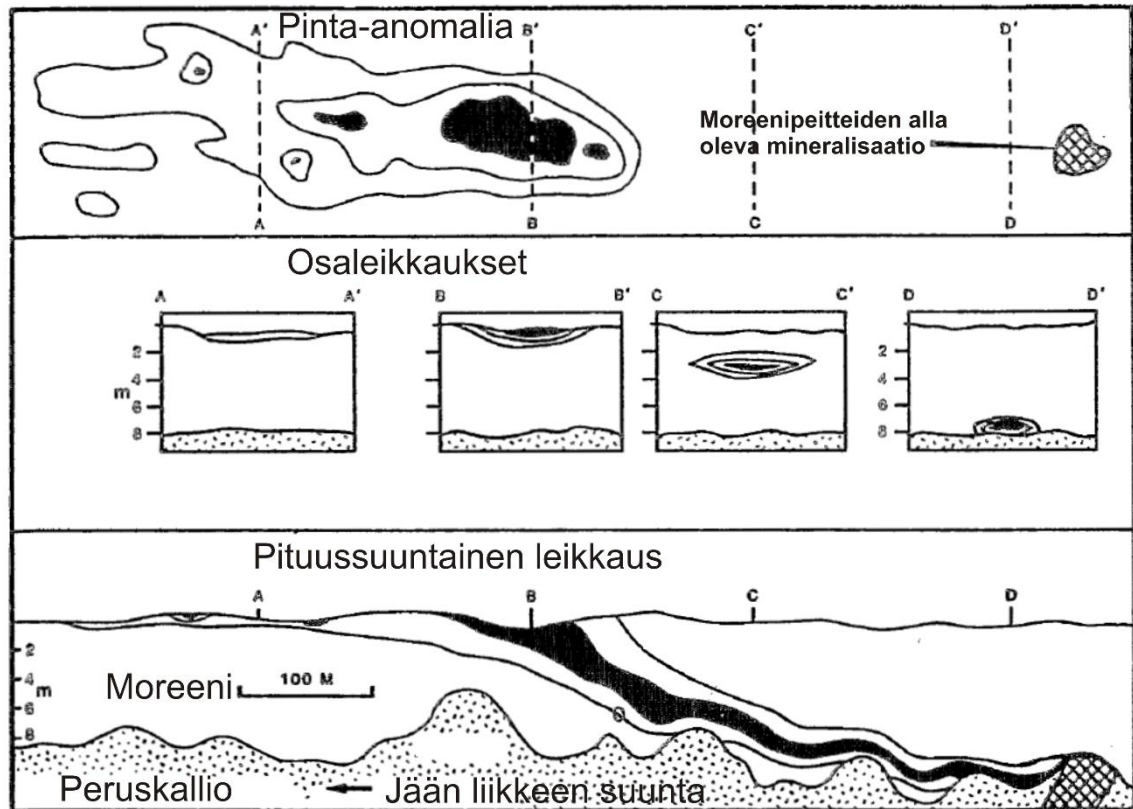
Store Norske Gull As. aloitti vuonna 2004 malminetsinnän KVV:n alueella. Karasjoen ympäristöön keskittyneet tutkimukset pitivät sisällään mm. moreenin raskasmineraali -ja geokemiallista näytteenottoa, kallioperäkartoitusta ja kallioperäkairauksia sekä lentokoneesta ja maastosta käsin tehtyjä geofysikaalisia mittauksia (Rui *et al.* 2006). SNG:n KVV:llä tekemiin tutkimuksiin liittyen on valmistunut myös kaksi Pro Gradu -tutkielmaa, jotka keskittyvät Raitevarrin alueen geologiaan. Toisessa käsitellään MMI-menetelmän soveltuvuutta näytteenottomenetelmänä glasiaalisedimenttien peittämässä ympäristössä (Ahola 2009) ja toinen koskee Raitevarrin Cu-Au-esiintymän muuttumistapoja ja geokemiallista vyöhykkeellisyttä (Jäsberg 2013).

### **2.3. Raskasmineraalimenetelmä**

Raskasmineraalinäytteenottoa moreenista ovat kuvailleet mm. McClenaghan (1994 ja 2005), Hatakka *et al.* (2010), Lehtonen *et al.* (2010) ja Huhta *et al.* (2012). Rm-näytteenoton periaatteet ovat melko vakiintuneita, mutta käytännön toimet saattavat vaihdella jonkin verran esimerkiksi olosuhteista tai etsittävästä mineraalista riippuen. Rm-näytteen tulisi olla kooltaan vähintään 10–20 kg. Rm-näytteen ohessa otetaan samasta materiaalista geokemiannäyte, jonka tulisi olla kooltaan vähintään yksi kilogramma raakamateriaalia.

Alueilla, joilla on ohuet glasiaalisedimenttipeitteet tai joissa moreenia esiintyy pinnalla, näytteet voidaan ottaa käsin kaivetuista kuopista, kaivanto-ojista, luonnollisista leikkauksista jokien tai järvien rannoilta tai tieleikkauksista. Jos moreenipatjoja on useita, tulisi

niistä kaikista ottaa erillinen näyte. Niissä paikoissa, joissa glasiaalisedimenttien paksuus ylittää viisi metriä, näytteet on otettava kairaamalla, jotta päästään käsiksi muiden sedimenttien alle jääneeseen materiaaliin ja jotta saadaan selvitettyä moreenin stratigrafia ja määritettyä eri kerrosten väliset erot moreenin geokemiassa. Kairatun kerrossarjan kaikki moreenit ja glasiofluviaaliset sedimentit tulisi analysoida, koska etsittävän mineraalin leviämispolku saattaa olla missä tahansa kerroksessa (kuva 18).

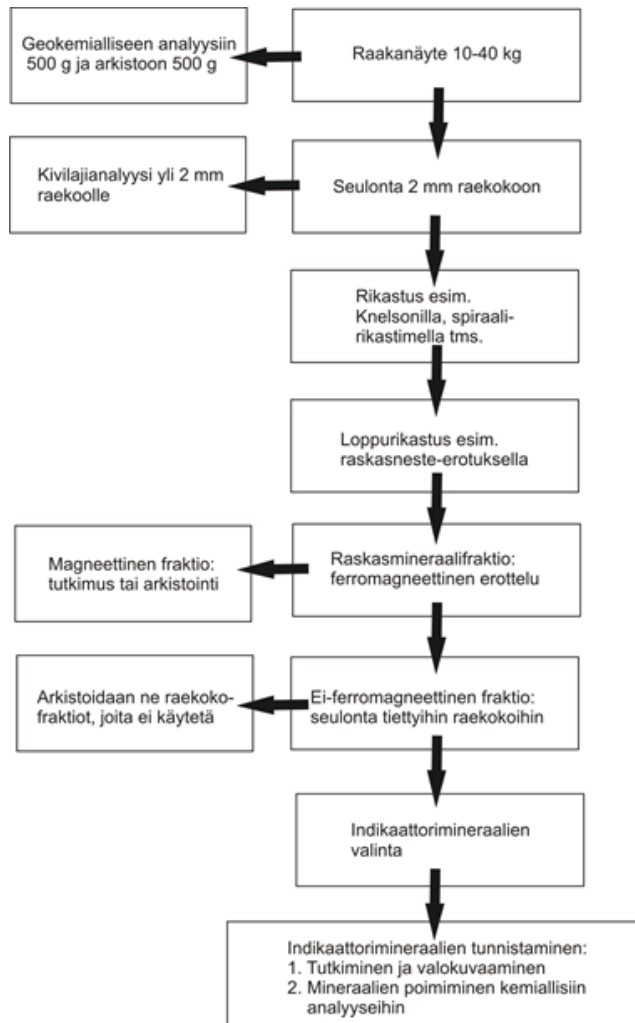


Kuva 18. Mineralisaatiosta irronneen aineksen leviämispolku moreenissa ylhäältäpäin kuvattuna sekä osa- ja poikkileikkauksena DiLabion (1990) mukaan.

Alueelliseen näytteenottoon Benn (2009) suosittelee moreeninäytteen ottamista moreenipatjan pintaosasta 0,5–1,0 m syvyydestä, jolloin näytteessä oleva aines edustaa materiaalia laajemmalla alueella. Paikallisessa näytteenotossa Hirvas *et al.* (1994) ja Benn (2009) pitävät malminetsinnän kannalta tärkeänä, että näyte otetaan niin läheltä kallion pintaa kuin mahdollista ja pystysuunnassa mahdollisimman lyhyeltä matkalta. Tällöin aines on todennäköisesti paikallista, kulkeutumismatkan ollessa enintään muutamia kymmeniä metrejä ja lisäksi näyte on varmemmin otettu vain yhdestä kerroksesta.

Näytteenottotiheys riippuu ympäristöstä, etsittävän aineen ominaisuuksista ja tutkimuksen tarkoituksesta. Suuralueellisella näytteenotolla kymmenien tai satojen kilometrien välein saadaan karkeasti paikallistettua sellaisten mineraalien leviämispolut, jotka koostuvat erityislaatuisesta tai määrältään erittäin runsaasta mineraalista. Alueellisella näyt-

teenotolla on mahdollisuus löytää suuria litologisia yksiköitä, kuten mineraalivyöhykkeitä tai kimberliittiryhmiä. Alueellisella näytteenotolla, esim. yhden kilometrin välein otettavilla näytteillä saatetaan löytää mineralisoituneita ympäristöjä tai leviämispolun häntä. Näytteenottotiheyttä edelleen lisäämällä kasvaa mahdollisuus löytää kapeita mineraalien leviämispolkuja (Benn 2009, McClenaghan *et al.* 2000).



Kuva 19. Yksinkertaistettu raskasmineraalinäytteen rikastuskaavio. Muokattu McClenaghanin (2011) mukaan.

Raskasmineraalit rikastetaan moreeninäytteestä käyttämällä erilaisia seulonta-, keskipoisvoima- ja painovoimamenetelmiä. Kuvassa 19 on esimerkkinä yksinkertaistettu moreeninäytteen rikastuskaavio. Menetelmien ja laitteiden valinta riippuu mm. raakamateriaalista, etsittävästä indikaattorimineraaleista ja halutusta raekoosta, joiden perusteella rikastusprosessi saattaa olla joko lyhyempi tai selvästi pidempi kuin kuvassa 19 esitetty kaavio (McClenaghan 2011).

### 2.3.1. Kultarakeiden määrän ja morfologian perusteella tehtävät tulkinnat

Kultarakeiden määrän, koon ja morfologian perusteella on mahdollista tunnistaa leviämispolkuja moreenista sekä tehdä päätelmiä kulkeutumismatkasta ja kallioperän mineralisaation koosta ja tyypistä (Averill 2001). Kulta on pehmeää ja helposti muovautuvaa, joten kultarakeen muoto muuttuu, kun se altistuu mekaaniselle rasitukselle. Kultarakeen muoto kertoo sen historiasta; sen kasvusta, liukenemisestä ja kulkeutumisen aikana tapahtuneesta deformaatiosta (Grant *et al.* 1991, McClenaghan ja Cabri 2011). Tutkittavien kultarakeiden määrän tulisi olla riittävän suuri, jotta rakeiden morfologian perusteella voitaisiin tehdä luotettavia päätelmiä kulkeutumismatkasta. Tämä tarkoittaa usein satojen tai jopa tuhansien kultarakeiden tutkimista yksitellen, joten tutkimukseen käytettävissä oleva aika saattaa tulla esteeksi menetelmää harkittaessa (Knight *et al.* 1999, Townley *et al.* 2003, McClenaghan ja Cabri 2011).

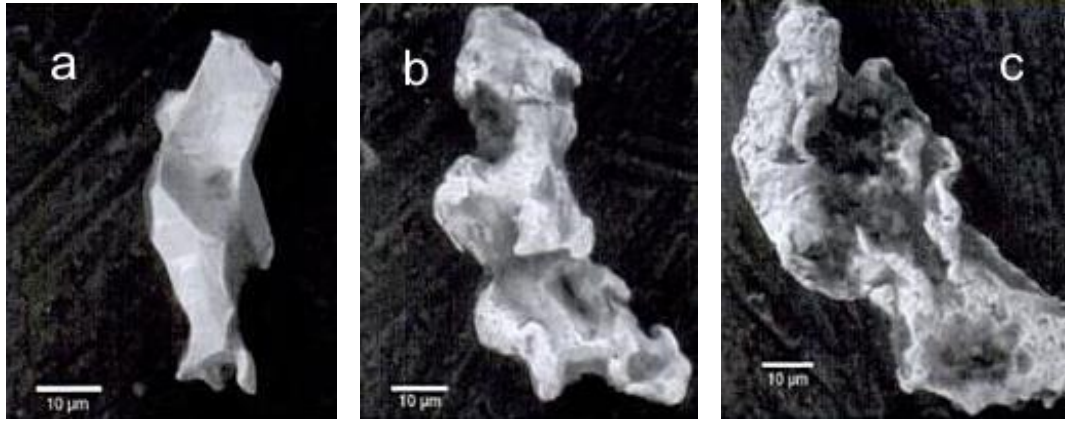
Kultarakeiden morfologian luokittelussa huomioidaan rakeen muoto, pyöristyneisyys ja pinnan tekstuuri. Muoto ja pyöristyneisyys on mahdollista selvittää stereomikroskoopilla, mutta rakeen pintatekstuurin tarkastelemiseen on käytettävä elektronimikroskooppia. Morfologian perusteella ei voida luotettavasti päätellä, onko kultarakeilla mahdollisesti eri kallioperälähteitä, mutta suuri tai kasvava määrä alkuperäisen muodon omaavia rakeita geokemiallisesti anomaalisissa näytteissä on luotettava indikaattori kertomaan kallioperässä olevan kultamineralisaation etäisyydestä näytteeseen (Grant *et al.* 1991). Kultarakeiden morfologian perusteella tehtävät johtopäätökset kulkeutumismatkoista ovat yleensä esiintymäkohtaisia, eikä niiden perusteella tulisi tehdä kuin yleistettyjä malleja kulkeutumispoluista (DiLabio 1990).

Alkuperäisestä lähteestään korkeintaan joitain kymmeniä metrejä kulkeutuneen, muokkaantumattoman kultarakeen muoto ja pintarakenteet ovat yleensä epäsäännöllisiä ja teräviä (Townley *et al.* 2003). Kultarake voi myös esiintyä muottimaisena, eli valoksena, jolloin rakeen ulkomuodossa ja pinnan tekstuuurissa saatetaan havaita sen kiteytymisympäristössä olleiden muiden mineraalirakeiden piirteitä. Omamuotoiset, eli kuutiolliset kultarakeet ovat hyvin harvinaisia, mutta esim. rikkikiisun yhteyteen kiteytynyt kulta voi rikkikiisun kuutiollisen kidemuodon takia esiintyä kuutiollisen näköisenä (DiLabio, 1991, Marsden ja House 2009).

Jäätikkökuljetuksessa kultarakeiden alkuperäiset muodot pyöristyvät, rakeet taipuvat ja niiden pintatekstuuri muuttuu kuljetusmatkan pituudesta riippuen (Knight *et al.* 1999, McClenaghan ja Cabri 2011). Averillin (1988) mukaan alueen tausta-arvoja ilmentävät

kultarakeet ovat yleensä täysin uudelleen muotoutuneet. Kultarakeiden morfologian perusteella on joissakin tapauksissa mahdollista tehdä virheellisiä päätelmiä kulkeutumismatkasta. Esimerkiksi kiisuihin sitoutuneena kultarakeet voivat jäätikkökuljetuksessa kulkeutua pitkiäkin matkoja muokkaantumatta. Jäätömänä aikana maanpinnan olosuhteissa rapautuvista kiisuista vapautuneiden kultarakeiden ulkomuoto saattaa viitata lähellä olevaan kallioperälähteeseen, vaikka todellisuudessa rakeet ovat voineet kulkeutua jopa useita kilometrejä. Kulta voi kulkeutua sekundääriseen ympäristöön myös liuenneessa muodossa ja muodostaa sinne rakeita, joiden morfologian perusteella saatetaan tehdä kulkeutumismatkasta vääriä johtopäätöksiä (Äyräs 1988, Butt ja Timms 2011). Kultarakeiden muotoa ei siis voida täydellä varmuudella pitää luotettavana kulkeutumismatkan mittarina alkuperäisestä lähteestä peruskalliosta (Grant *et al.* 1991), mutta yleisesti ottaen kultarakeiden morfologia antaa paljon tietoa kultarakeen kulkeutumishistoriasta (Averill 1988, DiLabio 1990, Nikkarinen, 1991).

Kultarakeiden morfologian luokitteluun on kehitetty useita erilaisia järjestelmiä. Tässä tutkielmassa käsitellyt kultarakeet on luokiteltu DiLabion (1990) kehittämän luokitusjärjestelmän mukaisesti kolmeen eri luokkaan niiden muodon, pyörityneisyyden ja pinta-tekstuurin perusteella (Kuva 20 ja Taulukko 1).



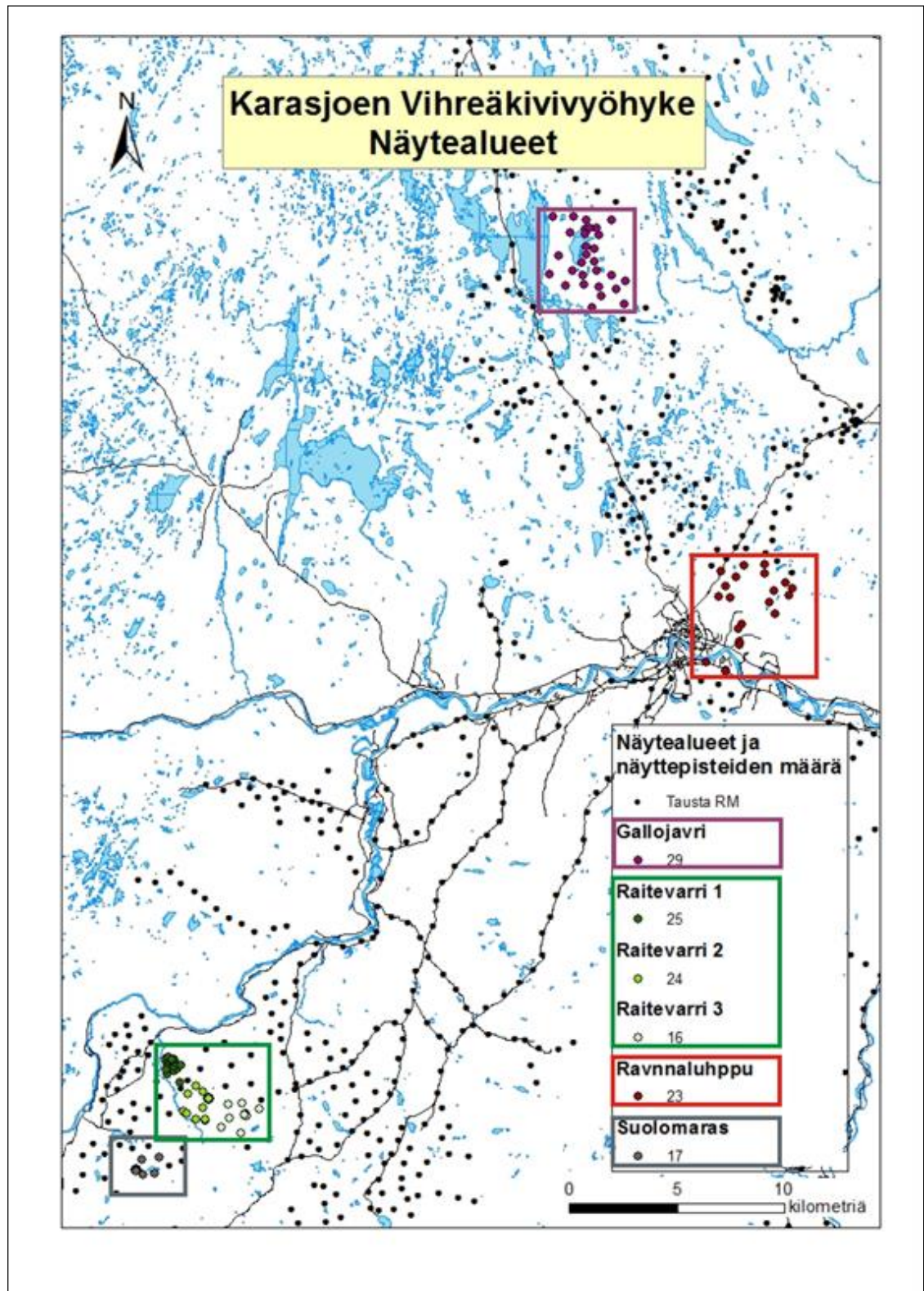
Kuva 20. Kultarakeiden morfologialuokittelu: a) alkuperäisen muodon ja pintatekstuurin omaava kultarae, b) osittain muokkaantunut -ja c) täysin muokkaantunut kultarae (McClenaghan 2005).

Taulukko 1. Kultarakeiden luokittelu morfologian perusteella DiLabion (1990) mukaan.

	<b>Alkuperäinen</b>	<b>Osittain muokkaantunut</b>	<b>Täysin muokkaantunut</b>
<b>Yleiskuva</b>	Primäärimuoto ja pintatekstuuri säilyneet alkuperäisinä	Alkuperäiset muodot ovat havaittavissa ja joitain alkuperäisiä pintatekstuureja on säilynyt	Alkuperäinen muoto ja pintatekstuurit tuhoutuneet
<b>Muoto ja pyöristyneisyys</b>	Rakeet ovat kulmikkaita, muottimaisia, lankamaisia, lehtimäisiä, tähtimäisiä tai pisaramaisia	Kaikki reunat ja ulkonemat taittuneet tai rypistyneet	Rakeet ovat litistyneitä ja/tai pyöristyneitä
<b>Pinnan tekstuuri</b>	Sileä pinta, terävät reunat, rakeen muotti selvästi näkyvissä, ohuet piirteet ehjät ja taipumattomat, jonkin verran uurteita	Tylsistyneet ja kolhiintuneet reunat, muotin muoto saattaa olla paikoin näkyvissä, huopamainen pinta vahingoittuneissa pinnan osissa, jonkin verran uurteita	Pinta on törmäysjälkien kuopittama, suomuinen, huopamainen ja huokoinen, mutta vain harvoin uurteinen
<b>Kulkeutumismatka</b>	Lyhyt, kymmeniä tai korkeintaan satoja metrejä	Satoja metrejä	Yleensä kilometrejä

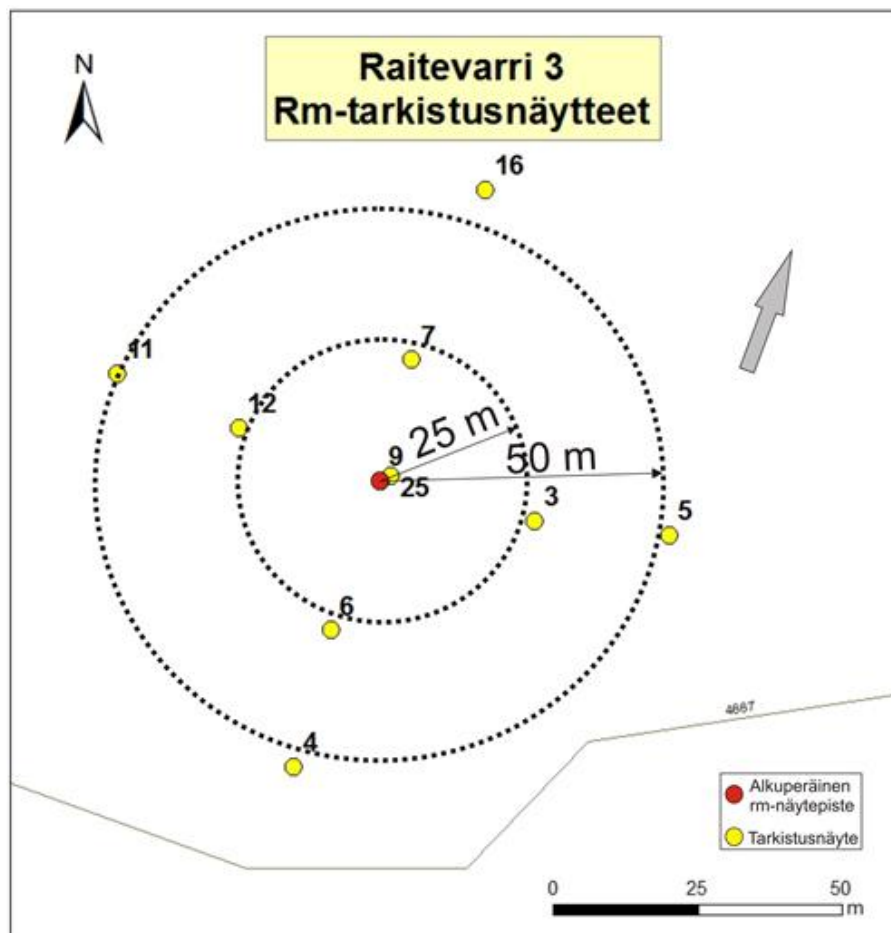


## 2.4. Näytteenotto ja näytteenkäsittely



Kuva 21. KVV:ltä kerätyt alueelliset ja kohdekohtaiset rm-näytteet.

KVV:n alueelta kerättiin vuosien 2006–2012 aikana yhteensä 1137 raskasmineraalinäytettä ja samoista näytepisteistä otettiin lisäksi geokemian näytteet. Tässä tutkielmassa näytepisteet on jaettu alueellisiin näytteisiin (tausta-rm) ja kohdekohtaisiin näytteisiin (kuva 21). Alueellisia näytteitä on pyritty ottamaan 1-4 kpl neliökilometriä kohti. Alueellisista rm-näytteistä saatujen analyysitulosten perusteella määriteltiin alueen tausta-arvot kultarakeiden määrälle moreenissa ja samoista näytekuopista otetuilla geokemian näytteillä vastaavasti määriteltiin alueen geokemialliset tausta-arvot. Käytännön syistä suuri osa rm-näytteistä on otettu teiden ja polkujen varrelta tai niiden läheisyydestä, joten näytepisteverkko ei ole tasainen. KVV:ltä otettujen rm-näytteiden pohjoisimman ja eteläisimmän näytepisteen välinen matka on noin 90 km ja itä-länsi suunnassa näytealueen leveys on suurimmillaan hieman alle 40 km.



Kuva 22. Rm-tarkistusnäytteiden ottamisperiaate. Esimerkkikuva kohdealueelta Raitevarrista. Alkuperäinen 25 kultarakeen näyte keskellä, aivan vierestä otettu tarkistusnäyte ja suunnilleen 25 ja 50 metrin säteellä otetut lisätarkistusnäytteet. Harmaa nuoli osoittaa alueen yli kulkeneen viimeisimmän jäätikön kulkusuunnan.

Kohdekohtaisiin näytteisiin kuuluu alueellisten rm-näytteiden lisäksi tarkistus- ja täytenäytteitä. Tarkistusnäytteet kohdennettiin alueellisessa näyteenotossa havaituille



anomaalisille (poikkeavan paljon kultarakeita) näytepisteille. Tarkistusnäytteenotto tapahtui niin, että anomaalisen näytepisteen vierestä (noin 1–2 m) otettiin yksi nm-näyte, jonka lisäksi otettiin tapauskohtaisesti vielä 4–8 lisänäytettä noin 25 ja 50 metrin etäisyydeltä alkuperäiseltä näytepisteeltä. Tarkistusnäytteet pyrittiin ottamaan viimeisimmän oletetun jäätikön virtaussuunnan myötäisesti ja sitä vastaan sekä poikittaisesti molempiin suuntiin niin, että kartalle muodostuu risti, jonka keskustassa on alkuperäinen näytepiste (kuva 22). Tarkistusnäytteitä ei ole käytetty tausta-arvojen määrittelyyn, jotta kultarakeiden määrä ei ylikorostuisi alueilla, joissa on tehty paljon tarkistusnäytteenottoa. Tässä tutkielmassa tarkistusnäytteistä on huomioitu näytepisteet, jotka sijaitsevat valituilla kohdealueilla ja niistä saatuja tietoja on käytetty ainoastaan paikan geokemiallisen signaalin ja kultarakeiden morfologisten erityispiirteiden määrittämiseen.

Täytenäytteillä täydennettiin näyteverkkoa lähinnä niillä alueilla, joilla tehtiin tarkennettuja tutkimuksia, mutta niitä ei ole käsitelty tässä tutkielmassa erikseen, eikä niitä ole käytetty tutkimusalueen tausta-arvojen määrittämisessä.

#### **2.4.1. Raskasmineraalinäytteet**

Näytteet otettiin lapiolla noin metrin syvyydestä (Kuva 23). Yhden metrin näytteenotto-syvyyteen ei välttämättä jokaisella näytepisteellä päästy esimerkiksi lohkaraisen aineksen takia, jolloin näyte jouduttiin ottamaan lähempää pintaa. Jos näytepisteellä olevan sedimenttipatjan paksuus oli alle metrin, niin näyte otettiin välittömästi kallion pinnalla olevasta aineksesta. Useimmiten sedimenttipatjan paksuudesta ja moreenipatjojen määrästä ei voitu olla varmoja, koska havainnot kullakin näytepisteellä tehtiin käytännössä ainoastaan näytekupassa nähtyjen rakenteiden ja näytemateriaalin perusteella.

Jokaiselta näytepisteeltä otettiin yksi vähintään viiden litran (10–15 kg) raskasmineraalinäyte sekä noin 0,3 litran (0,5–1,0 kg) geokemian näyte. Materiaali seulottiin näytteenottopaikalla 10 mm seulan läpi (kuva 25 a), jotta sopivan kokoista näytemateriaalia saataisiin mahdollisimman paljon rikastettavaksi analysointia varten. Raskasmineraalinäytteet pakattiin eräpusseihin (Lapin Muovi 50x80 cm pussi) ja geokemiannäytteet minigrip-pusseihin. Näytepisteen sijainti tallennettiin GPS-laitteeseen



*Kuva 23. Raskasmineraalinäyte otettiin noin metrin syvyydestä.*

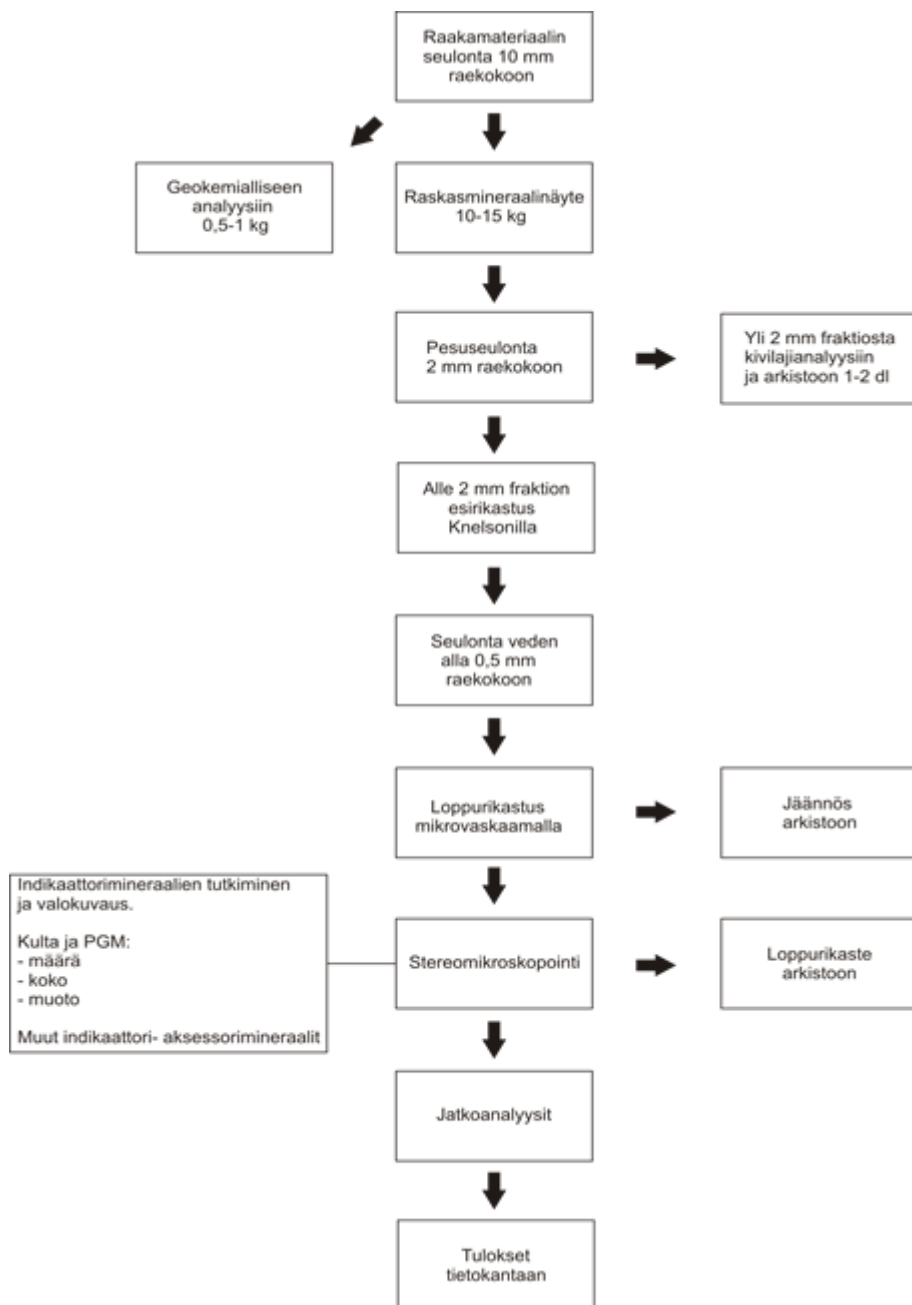
ja näytepisteelle maastoon jätettiin merkiksi puiseen keppiin kiinnitetty alumiininauha, johon oli merkitty näytenumero. Muistivihkoon kirjattiin jokaisen näytteen kohdalle koordinaatit, näytteenottosyvyys, näytepisteillä tehdyt havainnot, kuten näytemateriaalin ominaisuudet ja lisäksi mahdollisesti näytteen laatuun tai myöhempään tulkintaan liittyvät poikkeavat havainnot maa- ja kallioperästä sekä muusta ympäristöstä.

#### **2.4.2. Näytteiden rikastus**

Kuvassa 24 on esitetty näytteiden rikastuskaavio, jossa näkyvien työvaiheiden mukaisesti kultarakeet eroteltiin raakanäytteestä. Raskasmineraalinäyte seulottiin näytteenoton yhteydessä 10 mm seulalla ja seulottu moreeninäyte pesuseulottiin painepesurilla 2 mm seulan läpi (kuva 25 b). Yli 2 mm kokoisesta fraktiosta otettiin noin 1 dl kivilajianalyysiin ja arkistoitavaksi. Alle 2 mm fraktio esirikastettiin Knelson-keskipakovoimaerottimella (kuva 25 c). Knelsonin vedenvirtaus oli neljä litraa minuutissa ja sentrifugin pyörimisnopeus oli asetettu 60 G:a vastaavaan kiihtyvyyteen ( $1\text{ G} = 9,81\text{ m/s}^2$ ). Seulonnan ja Knelson-erottimen jälkeen materiaalin määrä oli pienentynyt viidestä litrasta 0,6 desilitraan. Rikaste seulottiin 0,5 mm raekokoon (Kuva 25 d) ja loppurikastus tehtiin mikrovas-

kaamalla näyte lautasella (kuva 25 e). Mikrovaskauksen jälkeen rikaste (noin 2 ml) oli valmis tarkasteltavaksi stereomikroskoopilla.

Näytteiden rikastus tehtiin kairasydännäytteille samoin kuin moreeninäytteille, mutta rikastusprosessissa oli joitain eroavaisuuksia. Murskattu kairasydännäyte oli poikkeuksetta kokonaan alle kahden mm:n raekoossa, joten pesuseulonta voitiin tehdä ilman painepesuria yksinkertaisesti huuhtelemalla näyte seulan läpi.



Kuva 24. Raskasmineraali- ja kairasydännäytteiden rikastuskaavio.





*Kuva 25. Raskasmineraalinäytteen rikastus vaiheittain: a) raskasmineraalinäytteenotto ja seulonta 10 mm raekokoon, b) pesuseulonta 2 mm raekokoon, c) raskasmineraalien erottelu Knelson-erottimella, d) seulonta 0,5 mm raekokoon ja e) mikrovaskaus.*



### 2.4.3. Kairasydännäytteet

Karasjoen vihreäkivivyöhykkeellä tehtiin kallioperäkairauksia Raitevarrissa, Suolomaraksellä ja Ravnnaluhppussa vuosina 2008–2010. Tätä tutkielmaa varten kohteilta valittiin kairasydännäytteet, joiden kultarikkaista osista erotetut kultarakeet tutkittiin elektronimikroskoopilla.

Kairasydämien kultarikkaista kohdista murskattiin osa, joka rikastettiin rm-tutkimuksia varten. Murskatun näytteen määrä vaihteli kohteiden välillä ja raakamateriaalin määrä oli murskatuissa näytteissä selvästi pienempi (kuva 26) kuin moreenista otettu viiden litran rm-näyte, mutta hienoaineksen määrässä ei rikastuksen jälkeen ollut silminnähtävää eroa.



*Kuva 26. Murskattua ainesta kairasydäimestä RAI-1501 ennen pesuseulomista 2 mm raekokoon.*

SNG on porannut Raitevarriin yhteensä 29 kairareikää, joista tässä tutkielmassa on käytetty materiaalia kairareian RAI-1501 Au-rikkaasta osasta noin 30 cm pituiselta osalta. Kairareikä sijaitsee noin 100 m kohteen Raitevarri 2 eteläisimmän rm-näytteen eteläpuolella (kuva 13). Kairasydämessä sijaitseva kultarikas osuus sijaitsee 60–61 m syvyydessä, se on pituudeltaan noin 100 cm ja sen Au-pitoisuus on 4,41 g/t. Kairasydämen RAI-1501 kultarakeista poimittiin yhdeksän kappaletta SEM-tutkimuksiin.

Suolomaraksella on porattu neljä kairareikää yhteen profiiliin (SLM-101 – SLM-104), joista tähän tutkielmaan käytettiin materiaalia kairareiästä SLM-104, joka sijaitsee noin 60 m etelään Suolomarakselta otetusta eniten kultarakeita (315 kpl) sisältäneestä rm-näytteestä (kuva 14). Kairareiän SLM-104 kultarikkaasta osasta SEM-tutkimuksiin päätyi kahdeksan Au-raetta.

Ravnnaluhppun kairasydämen RAV-102 murskatusta materiaalista SEM-tutkimuksiin poimittiin 6 kultaraetta. Kairaprofiililta otetut rm-näytteet sijaitsevat kairareiästä RAV-102 noin 40 m ja 100 m pohjoiseen ja noin 100 m etelään (kuva 16).

Gallojavri on kohteista ainoa, jossa ei ole tehty kairauksia, joten vertailua moreeninäytteiden ja kallioperän välillä voitu tehdä.

#### **2.4.4. Stereomikroskooppitutkimukset**

Rikastettu raskasmineraalinäyte tutkittiin stereomikroskoopin avulla (kuva 27). Stereomikroskooppitutkimuksiin kuului kultarakeiden määrän laskeminen ja rakeiden koon mittaaminen sekä morfologian määrittäminen muodon ja pyörityneisyyden perusteella. Lisäksi tehtiin havainnot muista tunnistettavista indikaattori- ja aksessorimineraaleista. Stereomikroskooppia käytettiin myöhemmin hyväksi kultarakeiden poimimiseen SEM-tutkimuksia varten.

Kultarakeiden kokoluokittelu tehtiin 0,01 mm välein. Alkuperäisessä datassa (liite 1) on myös 0,01 mm raekokoon luokiteltuja kultarakeita, mutta käytännössä kaikkein pienimpien rakeiden käsittely ja mittaaminen stereomikroskoopilla on osoittautunut hankalaksi. Tästä syystä kaikki vuoden 2008 ja sen jälkeen tutkitut 0,02 mm ja sitä pienemmät rakeet on luokiteltu kokoluokkaan 0,02 mm (Ahola, H, henkilökohtainen tiedonanto 9.9.2014). Tässä tutkielmassa käsitellyt, liitteessä 1 näkyvät, 0,01 mm kokoisiksi luokitellut kultarakeet on selvyyden vuoksi siirretty 0,02 mm kokoluokkaan, joten kaikissa kulta-rakeiden kokoon liittyvissä kuvissa ja taulukoissa on aineistona ainoastaan 0,02 mm ja sitä suurempia rakeita.



*Kuva 27. Rikastetun raskasmineraalinäytteen tutkiminen stereomikroskoopin avulla.*

#### **2.4.4.1. Kultarakeiden morfologiauokitus**

Stereomikroskooppitutkimuksissa kultarakeet luokiteltiin muodon perusteella neljään eri kategoriaan: valos, lanka, rae, tai levy. Pyöristyneisyyden perusteella rakeet luokiteltiin kulmikkaiksi, osittain pyöristyneiksi tai täysin pyöristyneiksi. Nämä muunnettiin DiLabion (1990) luokitusjärjestelmään (taulukot 1 ja 3) antamalla numeroarvot sekä muodolle että pyöristyneisyydelle (taulukko 2). Saadut lukuarvot laskettiin yhteen, jolloin tuloksena saatiin lukuarvo välillä 0–4. Saaduista lukuarvoista luku 0 kuvaa alkuperäistä tai lähes alkuperäisen muotoista muokkaantumaton rae. Luvut 1 ja 2 kuvaavat osittain muokkaantunutta rae ja luvun ollessa 3 tai 4 rae on täysin muokkaantunut. Stereomikroskoopin avulla tehdyt kuvaukset morfologiasta ovat melko karkeita, eikä rakeiden pintojen tekstuuria tai muita pieniä yksityiskohtia ole mahdollista nähdä.

*Taulukko 2. Muoto-pyöristyneisyys -luokituksen perusteella saadut lukuarvot kultarakeiden morfologialle.*

Rae	Valos (0)	Lanka (0)	Rae (1)	Levy (2)
Kulmikas (0)	0	0	1	2
Osittain pyöristynyt (1)	1	1	2	3
Pyöristynyt (2)	2	2	3	4

*Taulukko 3. Muunnostaulukko stereomikroskooppitutkimuksissa havaittujen kultarakeiden morfologian ja DiLabion (1990) kehittämän luokittelujärjestelmän välillä.*

Morfologia	Lukuarvo
Alkuperäinen	0
Osittain muokkaantunut	1-2
Täysin muokkaantunut	3-4

#### **2.4.5. Moreenin geokemia**

Jokaiselta rm-näytepisteeltä otettiin noin 3 dl:n kokoinen näyte geokemiallista analyysia varten. Näyte seulottiin rm-näytteiden tapaan näytepisteellä 10 mm:n raekokoon (kuva 24 a) ja oli sellaisenaan valmis lähetettäväksi geokemialliseen analyysiin.

Geokemiallisilla analyyseilla saadaan tietää sedimentin alkuainekoostumus ja niiden pitoisuudet, joita voidaan käyttää apuna kullan- ja muiden mineraalien etsinnässä. Kahden eri tutkimusmenetelmän (raskasmineraalimenetelmä ja geokemiallinen analyysi) käyttö rinnakkain mahdollistaa menetelmien keskinäisen vertailun kultapitoisuuden osalta ja toisaalta menetelmät myös täydentävät toisiaan. Tässä tutkielmassa on vertailtu raskasmineraalifraktiosta poimittujen kultarakeiden määrää sekä niiden yhteenlaskettua pituusakselien kokoa geokemiallisten analyysitulosten kanssa. Vertailuun on valittu geokemiallisista analyyseista saatujen kultapitoisuuksien lisäksi tiettyjä kullan kanssa yleisesti esiintyviä alkuaineita, kuten Ag, As, Hg, Cu ja Te. Eräät kullan yhteydessä esiin-



tyvät seuralaisalkuaineet kuten Sb, As, S, Cu, Bi ja Co pystytään tunnistamaan jopa 0,5 g kokoisesta näytteestä, mutta kullan geokemialliseen analyysiin vaaditaan vähintään 30 grammaa sedimentin hienoainesta, jotta hippuvaikutus saadaan minimoitua (McClenaghan 2000).

Geokemiallisten analyysien tulosten ja kultarakeiden vertailut on esitetty sekä taulukkoina että pistekuvioina, joissa X-akselilla on raskasmineraalimenetelmällä kerättyjen kultarakeiden määrä näytteessä tai yhden näytteen sisältämien kultarakeiden pituusakselien yhteenlaskettu koko ja Y-akselilla geokemiallisista analyyseista saatu alkuaineen pitoisuus näytteessä. Vertailutulosten pohjana ovat geokemialliset analyysitulokset ja rmnäytteiden kultarakeiden tiedot ovat näytekohtaisesti nähtävissä liitteessä 3.

Geokemialliset analyysit teetettiin ALS:n laboratoriossa. Kullan, platinan ja palladiumin osalta analyysimenetelmänä käytettiin PGM-IPC23 ja PGM-IPC24, joista ensimmäisessä analysoitavan näytteen määrä on 30 grammaa ja jälkimmäisessä 50 grammaa. Menetelmällä saadaan analysoitua kullan ja palladiumin pitoisuudet välillä 0,001–10,0 ppm ja platinan pitoisuus välillä 0,005–10,0 ppm. Menetelmien periaate on erottaa näytteessä olevat jalometallit perusmetalleista lyijyoksidi-kaliumkarbonaatti-booraksi-silikonioksidiseoksella, johon lisätään 6 mg hopeaa. Jalometallit pisaroituvat, ne sekoitetaan laimeaan typpihappoon ja seosta lämmitetään mikroaalloilla kahden minuutin ajan, jolloin metallien liukeneminen alkaa. Tämän jälkeen seos jäähdytetään, siihen lisätään suolahappoa ja liuotusta jatketaan mikroaalloilla puoliteholla toiset kaksi minuuttia. Jäähdytyksen jälkeen liuos laimennetaan 4 millilitraan 2 % suolahapolla, näyte homogenisoidaan ja sen kulta-, platina- ja palladiumpitoisuudet analysoidaan ICP-AES-menetelmällä (Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry) (Jäsberg 2013).

Muiden alkuaineiden analysointiin käytettiin ME-MS61-menetelmää (Four Acid Near Total ICP AES ICPMS Multielement Method). Analyysillä saadaan tulokset 48 eri alkuaineesta. Analysoitavan näytteen koko on 0,25 g, joka liuotetaan neljän eri hapon avulla. Jäännös sekoitetaan laimeaan suolahappoon ja analysoidaan ICP-AES-menetelmällä. Analyysitulokset käydään läpi pitäen silmällä tiettyjen alkuaineiden (Bi, Hg, Mo, Ag ja W) korkeita pitoisuuksia, jolloin näytettä laimennetaan tarvittaessa edelleen, kunnes pitoisuudet ovat vaaditulla tasolla ICP-MS-analyysiin (Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry). Analyysitarkkuus vaihtelee alkuaineesta riippuen 0,005 ppm ja 50 % välillä (ALS 2015).

### 2.4.6. Pyyhkäisyelektronimikroskooppitutkimukset

Pyyhkäisyelektronimikroskooppitutkimukset (Scanning electron microscopy, SEM) tehtiin kahden päivän aikana Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) Espoon toimipisteessä. Näytteet analysoitiin JEOL JSM 5900 LV -elektronimikroskoopilla, jossa on Oxfordin EDS-spektrometri (Electron Dispersive Spectrometer) (kuva 28). Kaikki kultarakeet analysoitiin 20 kV kiihdytysjännitteellä.



Kuva 28. GTK:n SEM-laitteisto.

Taulukkoon 4 on kerätty kohdealueilta SEM-tutkimuksiin päätyneiden kultarakeiden määrät kohdealueittain. Taustanäytteiden Au-rakeiden määrät ja niiden fysikaaliset ominaisuudet tutkittiin ainoastaan malmimikroskoopin avulla, eikä niille tehty SEM- tai EDS-tutkimuksia.

Taulukko 4. SEM-tutkimuksissa käytettyjen kultarakeiden määrät kohteittain.

	Gallojavri	Raitevarri	Raitevarri	Raitevarri	Suolomaras	Ravnnaluhppu
		1	2	3		
Rm-näytteet	1	11	-	-	8	2
Kairasydännäytteet	-	9			8	6

Tutkimuskohteilta valituista r-m-näytteistä ja murskatuista kairasydännäytteistä poimittiin kultarakeet stereomikroskoopin ja pipetin avulla, jonka jälkeen ne aseteltiin grafiittiteip-pialustalle. Rakeiden muoto ja niiden pintojen tekstuurit tutkittiin SEM:lla ja samalla jokaisesta rakeesta otettiin vähintään yksi yleiskuva. Rakeiden pinnoista katsottiin mikroskooppikuvan perusteella yksi tai useampi kohta, joista tehtiin kemiallinen analyysi EDS-spektrometrillä. Analyysi pyrittiin ottamaan rakeen pinnasta mahdollisimman puhtaalta näyttävästä kohdasta. Kemiallisen kokonaisuostumuksen lisäksi määritettiin kullan hienousluku eli kultarakeessa olevan kullan ja hopean suhteellinen määrä. Kullan hienousluku ilmoitetaan prosentin kymmenesosan tarkkuudella kullan osuudesta esim.:

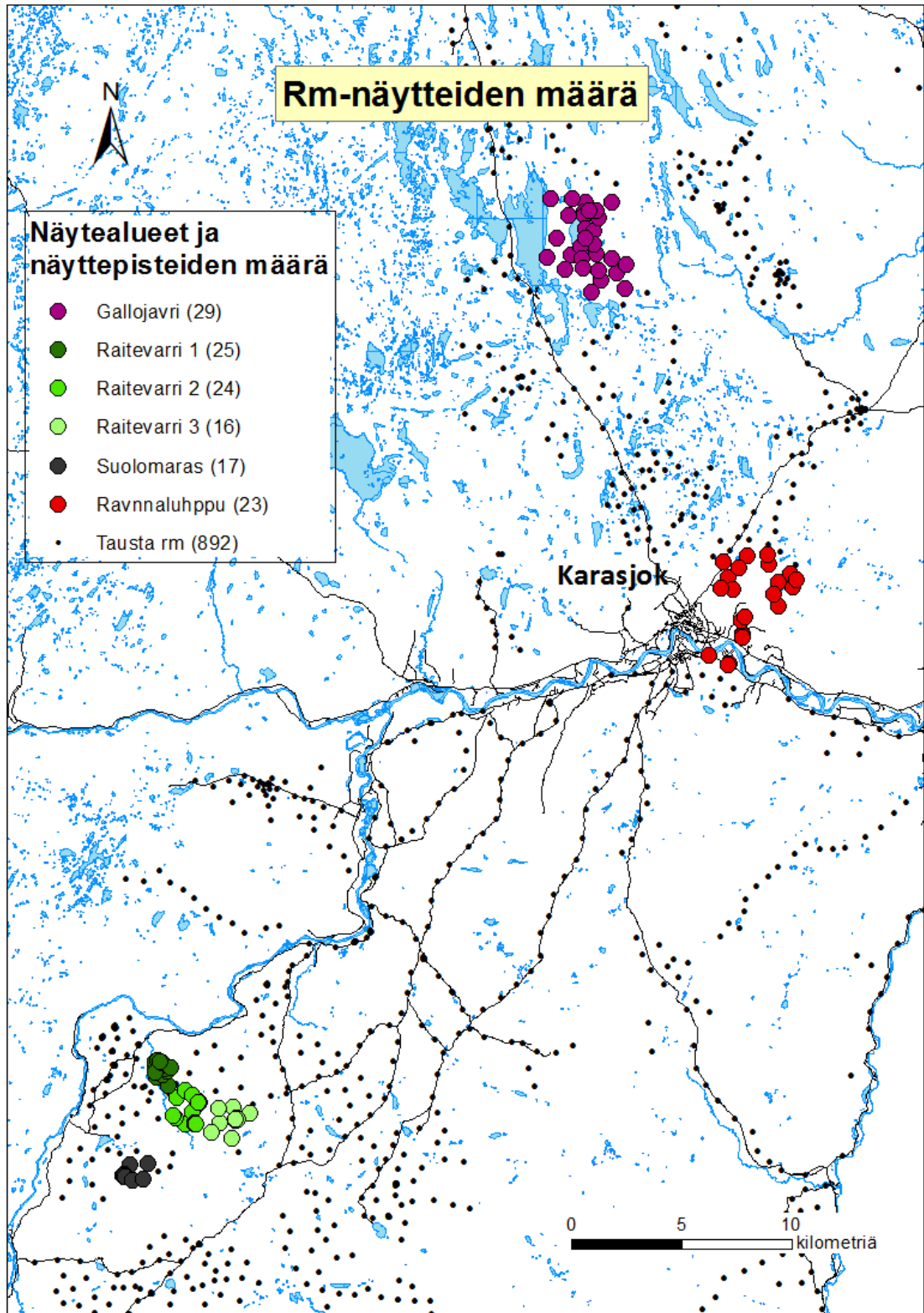
Au 90,5 % ja Ag 9,5 % ➡ kullan hienousluku on 905.

Grant *et al.* (1991) mukaan moreenissa olevien kultarakeiden pintaosista hopea on yleensä ainakin jossain määrin liennut pois, joten rakeiden pintaosien hienousluvun pitäisi olla jonkin verran suurempi kuin rakeiden ytimien hienousluku. Tämä tulisi ottaa huomioon tuloksia tarkasteltaessa, koska rakeiden koon ollessa millimetrin sadasosia, niistä ei ole mahdollista tehdä leikkauksia, joista ytimien kemiallinen koostumus saataisiin selvitettyä.

### **3. Tulokset**

#### **3.1. Yleistä**

Karasjoen vihreäkivivyöhykkeen kultarakeiden ominaispiirteitä on tarkasteltu sekä yleisesti että kohdealueittain. Tuloksia esitettäessä on otettu huomioon, että osa taustarvojen määrittämiseen käytetyistä näytepisteistä ovat samalla myös kohdekohtaisia näytepisteitä. Kohdekohtaiset näytepisteet ja taustanäytepisteet on käsitelty erikseen poistamalla taustanäytteistä tarkasteltavalla alueella olevat näytepisteet. Näin on välttytty käsittelemästä samoja näytteitä vertailun molemmin puolin, ja taustanäytteiden ja kohdekohtaisten näytteiden erot on saatu paremmin esiin.



Kuva 29. Kohdealueiden ja taustanäytteiden rm-näytteet ja niiden lukumäärät.



Tässä tutkielmassa on käytetty tietoja yhteensä 892 alueellisesta, tausta-arvoina käytetyistä rm-näytteistä ja niistä löytyneistä 7928 kultarakeesta. Kohdekohtaisia rm-näytteitä on Gallojavrilta 29 kpl, Raitevarrista (Raitevarri 1, 2 ja 3) yhteensä 65 kpl, Suolomarakselta 17 kpl ja Ravvnaaluhppulta 23 kpl (kuva 29). KVV:ltä kerättyjen alueellisten ja kohdekohtaisten rm-näytteiden ja kultarakeiden määrien tunnusluvut on koottu taulukkoon 5. Kohdealueilla otettujen rm-näytteiden kultarakeiden määristä laskettu keskiarvo ei ole hyvä tunnusluku kuvaamaan raekokojakauman keskikohtaa muutaman erityisen paljon kultarakeita sisältävän rm-näytteen takia. Tämä huomataan etenkin Raitevarri 1:n ja Suolomaraksen kohdalla, joissa molemmissa yksi erittäin paljon kultarakeita sisältävä rm-näyte nostaa alueiden raemäärien keskiarvoa kohtuuttoman paljon. Mediaania käyttämällä saadaan alueiden moreenien kultarakeiden määrästä todellisuutta paremmin vastaava käsitys.

*Taulukko 5. KVV:n ja kohdealueiden rm-näytteiden ja niistä laskettujen Au-rakeiden määrät ja tunnusluvut.*

*\*Raitevarri 1:n kokonaisraemäärä on 1029, joista stereomikroskoopilla on tutkittu 963 kpl.*

	RM-näytteitä (kpl)	Raemäärä (kpl)	Rakeita / näyte (ka)	Rakeita / näyte (md)	Rakeita (min)	Rakeita (max)
KVV (tausta)	892	7928	9	6	0	102
Gallojavri	29	234	8	8	1	19
Raitevarri 1	25	1029*	41	25	3	191
Raitevarri 2	24	497	21	18	2	82
Raitevarri 3	16	132	8	6	2	25
Suolomaras	17	636	37	9	2	315
Ravvnaaluhppu	23	241	10	9	1	29

### 3.1.1. Anomaalisen näytteen määrittäminen

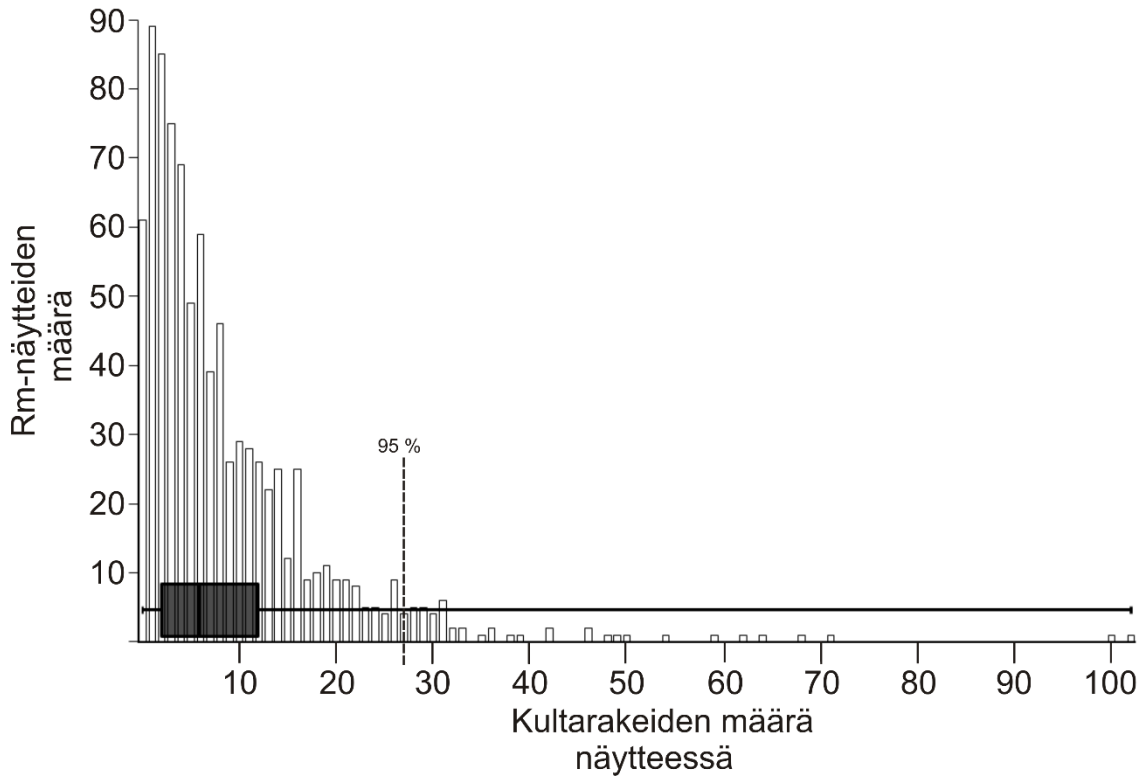
Tilastollisten menetelmien osalta tulisi McQueenin (2006) mukaan käyttää tilanteeseen sopivaa menetelmää tai eri menetelmien yhdistelmää silloin, kun kyseessä ei ole normaalijakaumaa noudattava aineisto. Reimann *et al.* 2005 luettelee useita eri vaihtoehtoja joilla anomalia voidaan esittää ja päätyy suosittelemaan, että keskiarvon sijasta käytetään mediaania kuvaamaan aineiston keskikohtaa ja yläanomalian rajana mediaani+2xkeskihajonta ( $med+2sdev$ ). Raskasmineraalinäytteiden sisältämien kultarakeiden määrää ja anomaalisen näytteen rajaa on havainnollistettu kuvassa 30 näkyvällä tavalla yhdistämällä histogrammi ja laatikkokaavio. Laatikkokaavio on piirretty taulukon 6 tietojen perusteella.

*Taulukko 6. Taustanäytteiden kultarakeiden määrien tunnusluvut*

	Kultarakeiden määrä/näyte
Keskiarvo	8,9
Keskihajonta	10,4
Keskiarvon virhemarginaali	0,7
Pienin	0,0
Alaneljännes	2,0
Mediaani	6,0
Yläneljännes	12,0
Suurin	102,0
Näytepisteiden määrä	892

Seuraavat laskettu laatikkokaaviota varten:

alaneljännes	2
mediaani-alaneljännes	4
yläneljännes-mediaani	6
alaneljännes-pienin	2
suurin-yläneljännes	90



Kuva 30. Tausta-arvoina käytetyt raskasmineraalinäytteet niissä olevien kultarakeiden määrien perusteella esitettynä. Anomaalisen näytteen raja on 27 kultaraetta sisältävän näytteen kohdalla, jonka vasemmalla puolella on 95 % kaikista taustanäytteiden kultarakeista. Puolet kultarakeista oli näytteissä, joissa oli 2–12 kultaraetta.

Kultarakeiden määrä vaihteli taustanäytteissä 0–102 välillä. Kuvasta 30 nähdään, että rm-näytteistä 61 kpl ei sisältänyt ainuttakaan kultaraetta. Eniten, 89 kpl, oli ainoastaan yhden kultarakeen sisältäviä rm-näytteitä, ja tästä eteenpäin, kultarakeiden määrän kasvaessa, näytemäärä vähentyi jyrkästi. Taustanäytteiden sisältämistä kultarakeista 50 % oli näytteissä, joissa oli 2–12 kultaraetta. Kultarakeiden kokonaismäärää katsottaessa mediaani sijaitsee sellaisen rm-näytteen kohdalla, jossa on kuusi kultaraetta. Anomaalisen näytteen raja (med+2sdev) on laskettu taulukon 6 arvoilla eli:

$$6 + 2 \times 10,4 = 26,8$$

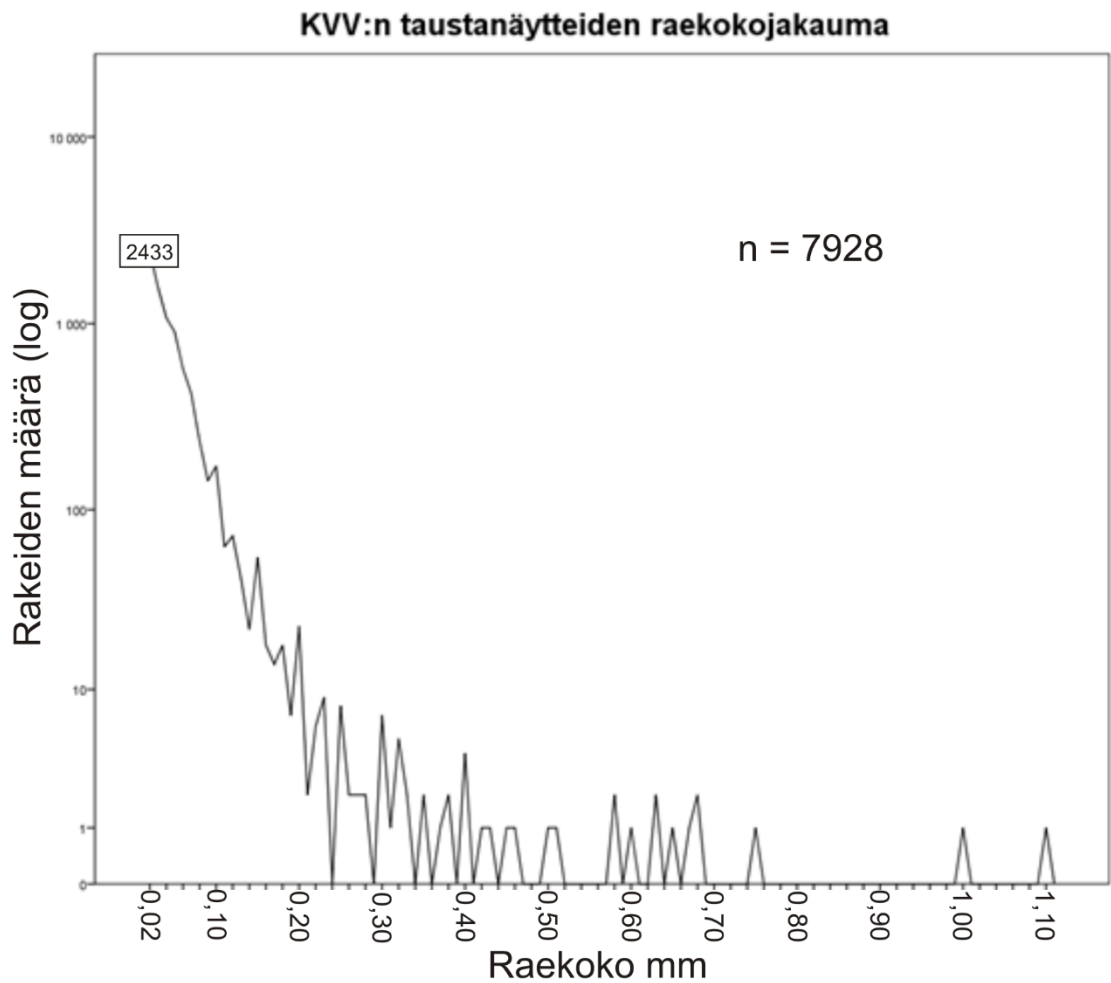
Karajoen vihreäkivivyöhykettä kokonaisuutena tarkastellessa anomaalisia näytteitä kultarakeiden määrän perusteella ovat siis kaikki näytteet, joissa kultarakeita on vähintään 27 kpl.

### 3.1.2 Kultarakeiden koko ja morfologia

KVV:n taustanäytteiden kultarakeista 2433 kpl, eli noin 31 % on 0,02 mm raekoossa, joka käytännössä tarkoittaa kaikkia 0,02 mm ja sitä pienempiä rakeita (Kuva 31). 95 %

kultarakeista on kokoluokassa 0,02–0,10 mm ja niitä suurempia rakeita aina 1,10 mm asti esiintyy pääasiassa vain yksittäisinä rakeina prosentuaalisten osuuksien jäädessä kunkin raekoon kohdalla alle yhteen prosenttiin. Alueiden välinen raekokovertailu on esitetty tulosten tarkastelussa kappaleessa 4.1.6. taulukossa 14 ja kuvassa 74.

Kultarakeiden morfologiset tilastot ja niiden perusteella saadut tulokset on laadittu stereomikroskooppitutkimusten pohjalta. SEM-tutkimuksilla tarkasteltiin ainoastaan murto-osaa kultarakeista ja niillä saatiin selvitettyä rakeiden pintarakenteita sekä pääpiirteittäin pintojen kemialliset koostumukset.



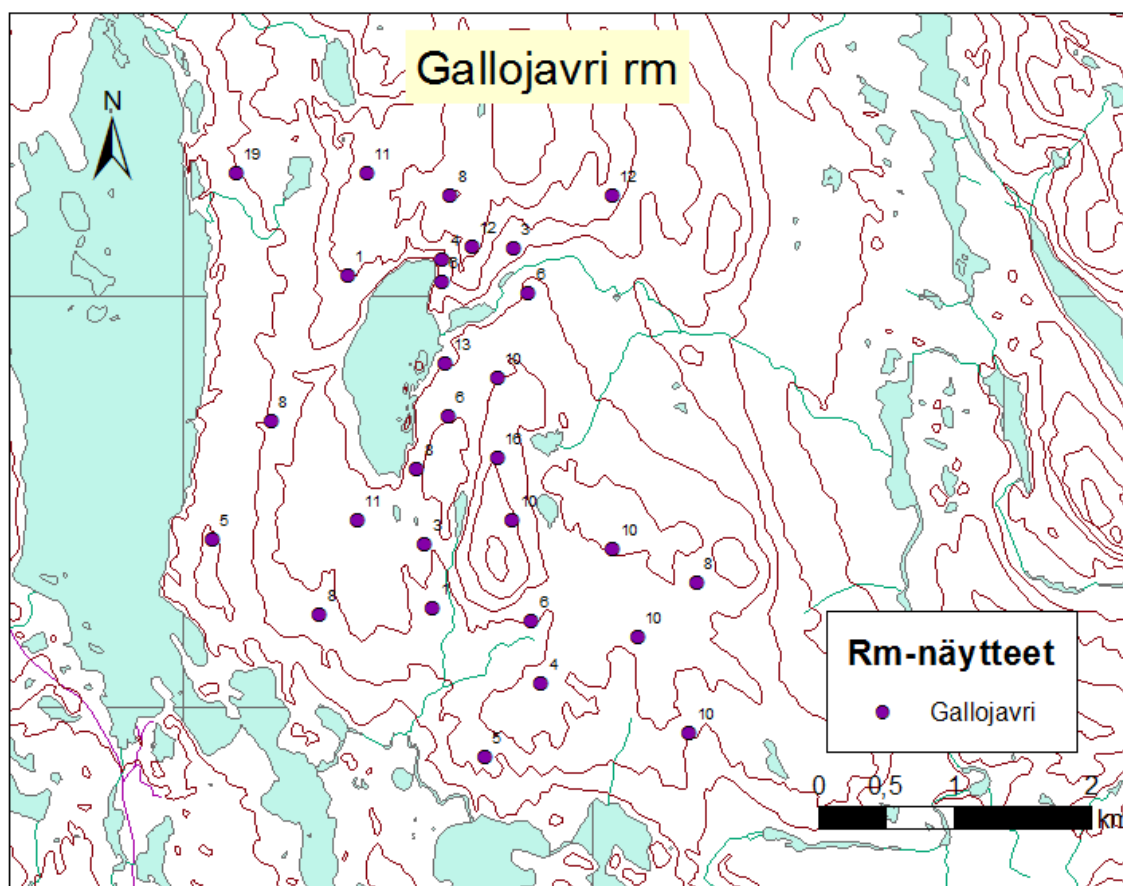
*Kuva 31. KVV:n taustanäytteistä löytyneiden kultarakeiden raekokojakauma. Mitattuja kultarakeita oli 7928 kpl, joista 2433 kpl oli 0,02 mm kokoisia. Y-akseli on logaritminen.*



## 3.2. Gallojavri

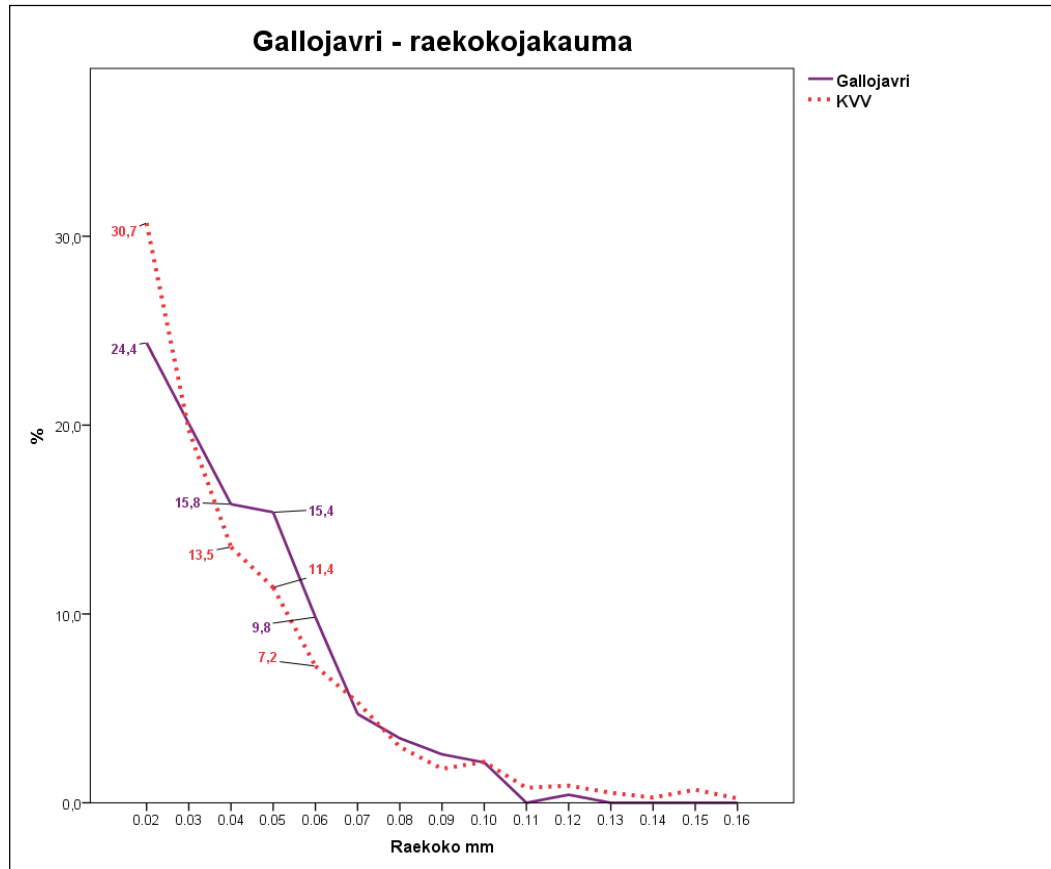
### 3.2.1. Kultarakeiden määrä ja koko

Gallojavrin 29 rm-näytteessä on yhteensä 234 kultarakeita (Taulukko 5 ja kuva 32). Kultarakeiden määrä vaihtelee välillä 1–19, eikä yksikään näyte ole raemäärän perusteella anomaalinen. Keskimääräinen raemäärä Gallojavrin alueelta otetussa viiden litran rm-näytteessä on 8 rakeita/näyte. Kaikkien näytteiden näytemateriaali oli moreenia.



Kuva 32. Gallojavrin alueelta kerätyt rm-näytteet ja niiden kultarakeiden määrät.

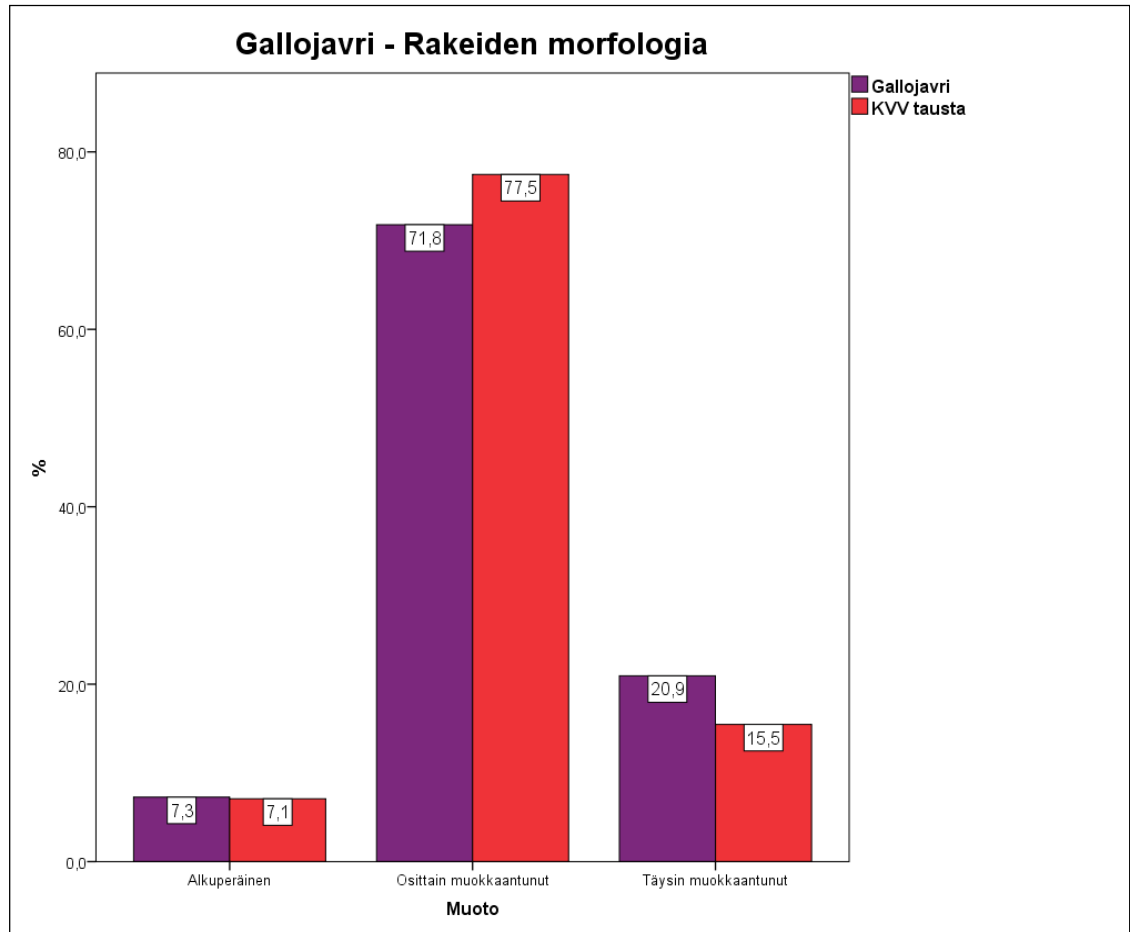
Gallojavrilta kerätyistä rm-näytteistä löytyneiden kultarakeiden koot sijoittuvat 0,02 ja 0,27 mm välille keskimääräisen raekoon ollessa ~0,04 mm (taulukko 14). Kultarakeiden kokojakauma vastaa pääpiirteissään KVV:n taustanäytteiden kultarakeiden kokojakaumaa molempien huippuarvojen sijoittuessa 0,02 mm raekoon kohdalle (kuva 33). Noin 24 % Gallojavrin kultarakeista on 0,02 mm:n raekoossa, joka KVV:n tausta-arvoon verrattuna on noin 6 % vähemmän. Ero tasoittuu 0,04–0,06 mm:n raekoossa, johon vuorostaan sijoittuu suhteellisesti enemmän Gallojavrin kultarakeita.



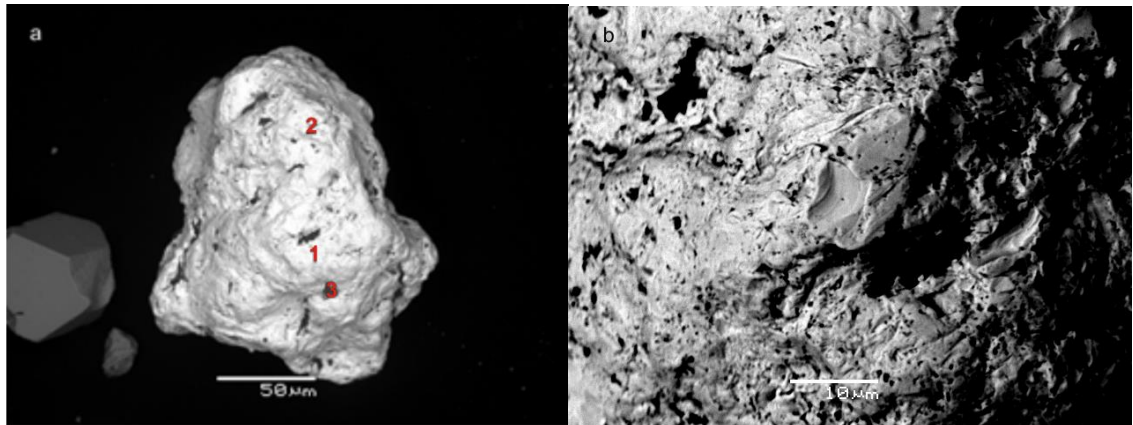
Kuva 33. Gallojavrin ja KVV:n tausta-arvojen raekokojakaumat.

### 3.2.2. Kultarakeiden morfologia

Gallojavrin kultarakeista 7,3 % voidaan stereomikroskooppitutkimuksen perusteella luokitella morfologialtaan alkuperäistä muotoa vastaaviksi, eli todennäköisesti vain jotain kymmeniä tai korkeintaan joitain satoja metrejä kulkeutuneiksi (Kuva 34). Tämä vastaa KVV:n taustanäytteiden alkuperäisen muodon omaavien rakeiden osuutta. Kultarakeista 71,8 % on osittain muokkaantuneita eli joitain satoja metrejä kulkeutuneita. KVV:n tausta-arvojen vastaava on osuus 77,5 %. Täysin muokkaantuneita, eli useita kilometrejä kulkeutuneita rakeita Gallojavrin näytteissä on 20,9 % KVV:n tausta-arvojen ollessa 15,5 %. SEM-tutkimuksiin alueelta päätyi vain yksi kultarake, joka morfologialtaan on täysin muokkaantunut (kuva 35). Rakeen yleismuoto on pyörästynyt, pintarakenne on huokoinen ja kolhiintunut, eikä alkuperäisiä piirteitä ole näkyvissä.



Kuva 34. Gallojavrin kultarakeiden morfologiavertailu KVV:n tausta-arvojen kanssa.



Kuva 35. a) Täysin muokkaantunut kultarae Gallojavrin alueelta. Numerot 1–3 ovat rakeen pinnasta otettujen kemiallisten analyysien pisteitä. b) rakeen pintarakenne on huokoinen ja piirteet ovat pyöristyneitä.

### 3.2.3. Kultarakeiden kemiallinen koostumus

SEM-tutkimuksen yhteydessä Gallojavrin kultarakeen kemiallinen koostumus analysoitiin rakeen pinnasta kolmesta eri kohdasta (kuva 35 a). Kullan ja hopean pitoisuudeksi

kohdasta 1 saatiin Au: 92,31 % ja Ag: 7,69 %, jolloin kullan hienousluvuksi saadaan 923 (taulukko 8). Analyysipisteiden 2 ja 3 mittaustuloksissa on pinnan epäpuhtauksina happea, rautaa ja rubidiumia. Rubidium esiintyi analyyseissä yleisesti pienenä pitoisuutena kultaa ilmaisevan piikin yhteydessä.

*Taulukko 7. Gallojavrin kultarakeen kemiallinen koostumus mitattuna kolmesta eri kohdasta.*

	O	Fe	Rb	Ag	Au	Yhteensä %	Hienousluku
1	-	-	-	7,69	92,31	100	923
2	11,32	-	1,39	6,71	80,58	100	-
3	43,80	12,48	-	-	43,72	100	-

Gallojavrilta ei ole kairasydännäytteitä, joten geokemiallista vertailua moreenin kultarakeiden ja kallioperän kullan välillä ei voitu tehdä.

### 3.3. Raitevarri

Raitevarrista on kerätty selvästi enemmän rm-näytteitä kuin muilta kohteilta, jonka takia tutkimusalue on jaettu kolmeen eri alueeseen: Raitevarri 1, Raitevarri 2 ja Raitevarri 3 (kuvat 29 ja 36). Aluetta tarkastellaan myös kokonaisuudessaan yhtenä kohteena. Raitevarrin kohteet 1–3 on valittu mineralisaation päältä ja vierestä (kuva 13) niin, että anomaalisen näytepisteen ympäriltä on valittu kattava määrä kultarakeita sisältäviä rm-näytteitä. Jakamalla kohdealue osiin saadaan esiin Raitevarrissa esiintyvät paikalliset erot kultarakeiden ominaisuuksissa. Raitevarrin kohdealueet sijaitsevat toistensa vieressä niin, että kohteen luoteisin osa on Raitevarri 1, jonka näytepisteiden keskustasta noin 2 km kaakkoon on kohteen Raitevarri 2 näytepisteiden keskus ja siitä edelleen noin 2 km itä-kaakkoon on Raitevarri 3 näytepisteiden keskus.

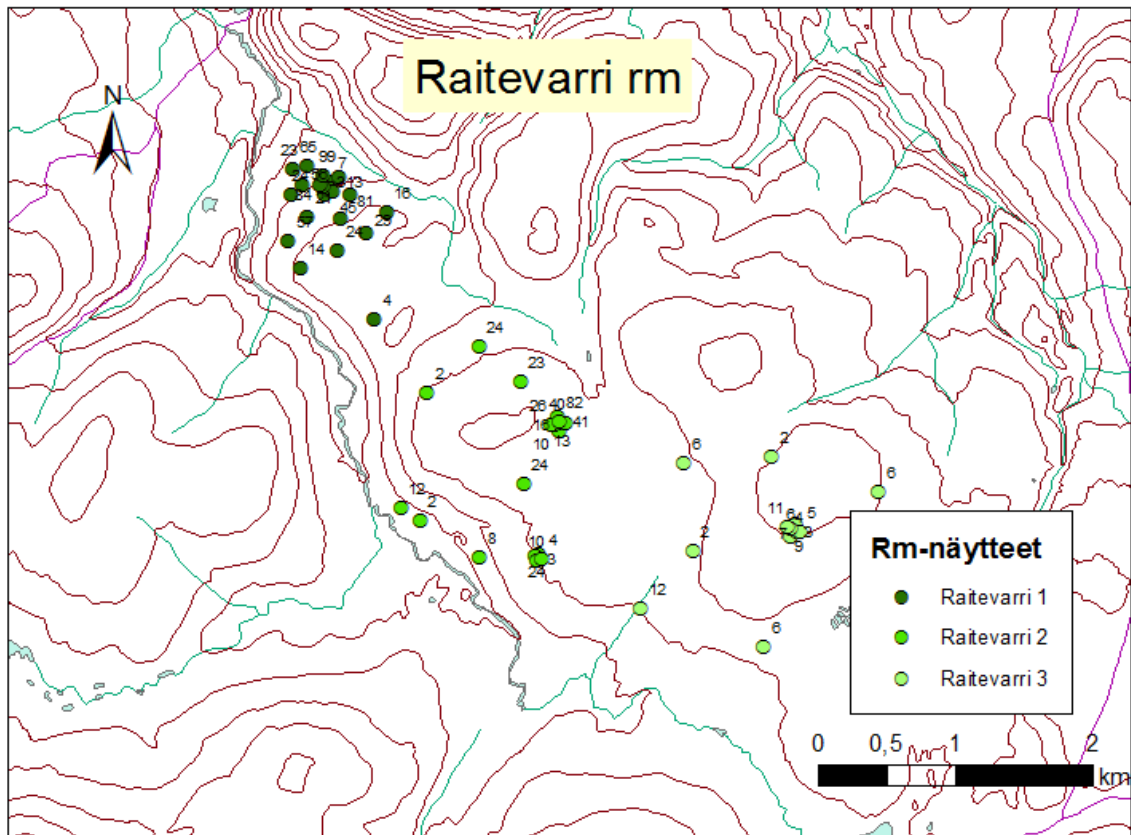
Raitevarrin 1 rm-näytteiden näytemateriaali oli pääasiassa moreenia ja vaihtelevasti rapakalliota. Paikallista kivilajia, raitevarrigneissiä, löytyi useista näytteistä ja kivissä oli usein myös sulfideja. Raitevarri 2 rm-näytteiden materiaali oli useimmissa näytepisteissä moreenia. Näytteissä tyypillinen kivilaji oli musta- tai grafiittiliuske sekä rapautunut



raitevarrigneissi. Sulfideista ei ole kenttämuistiinpanoissa merkintöjä. Raitevarri 3 rm-näytteiden materiaali on moreenia. Yhdestä kuopasta löytyi sulfidipitoinen lohcare.

### 3.3.1. Kultarakeiden määrä ja koko

Raitevarrissa on otettu yhteensä 65 kohdekohtaista näytettä, joista on löydetty yhteensä 1658 kultarakeita. Suurimmat Au-rakeiden määrät ovat Raitevarri 1 näytteissä niin kokonaisuudeltaan, keskiarvolta/näyte sekä maksimimäärältä/näyte tarkasteltuna (taulukko 5 ja kuva 36). Raemäärät pienenevät kohti kaakkoa Raitevarri 2 suuntaan ja vähiten kultarakeita on Raitevarri 3 rm-näytteissä. Raemäärältään anomaalisia näytteitä on eniten kohteella Raitevarri 1, jonka 25 rm-näytteestä noin puolet oli anomaalisia. Raitevarri 2 ympäristössä noin viidesosa näytteistä oli anomaalisia ja mineralisaation ulkopuolella, kohteella Raitevarri 3 ei ollut yhtään anomaalista rm-näytettä suurimman raemäärän ollessa 25 kpl. Raitevarri 1 näytteet, joista löytyi vain muutama kultarake, oli kenttämuistiinpanoissa merkitty näyttemateriaaliltaan huonolaatuisiksi. Huonolaatuiset näytteet olivat joko erittäin märkiä tai niiden hienoaineksen osuus oli pieni tai olematon.

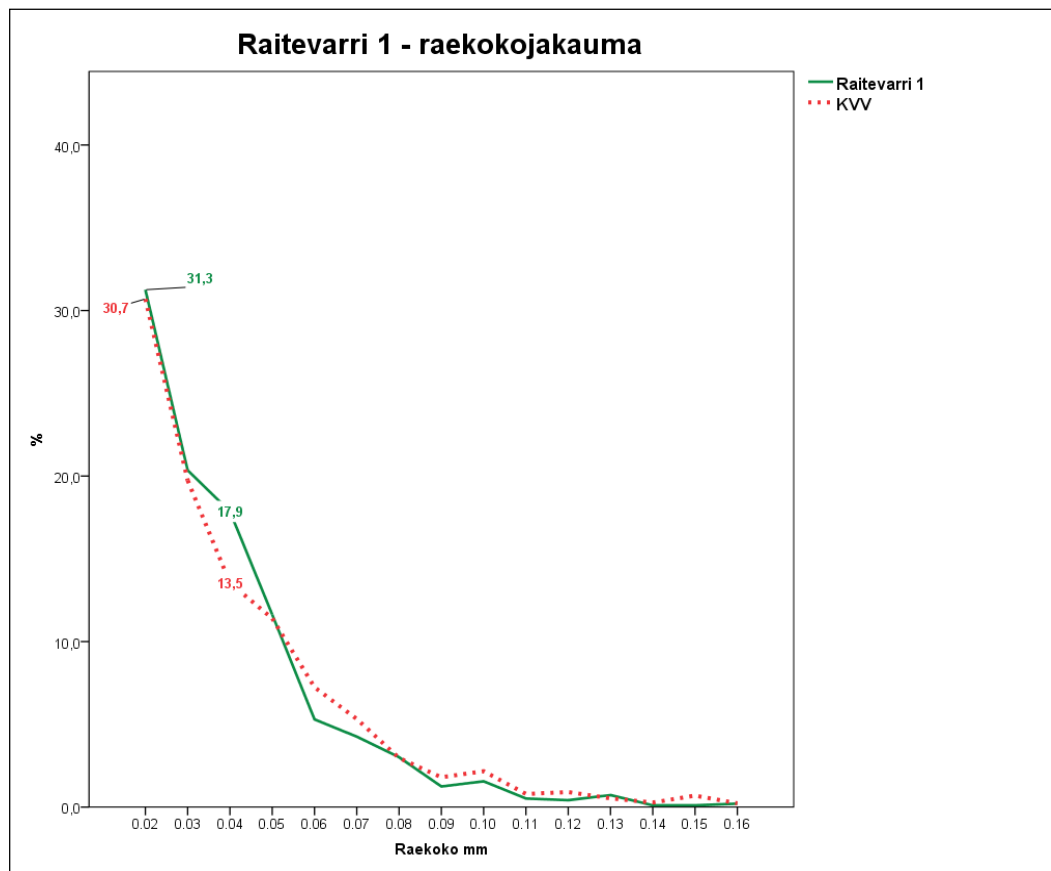


Kuva 36. Raitevarrin kohdealueiden rm-näytepisteet ja niiden kultarakeiden määrät.

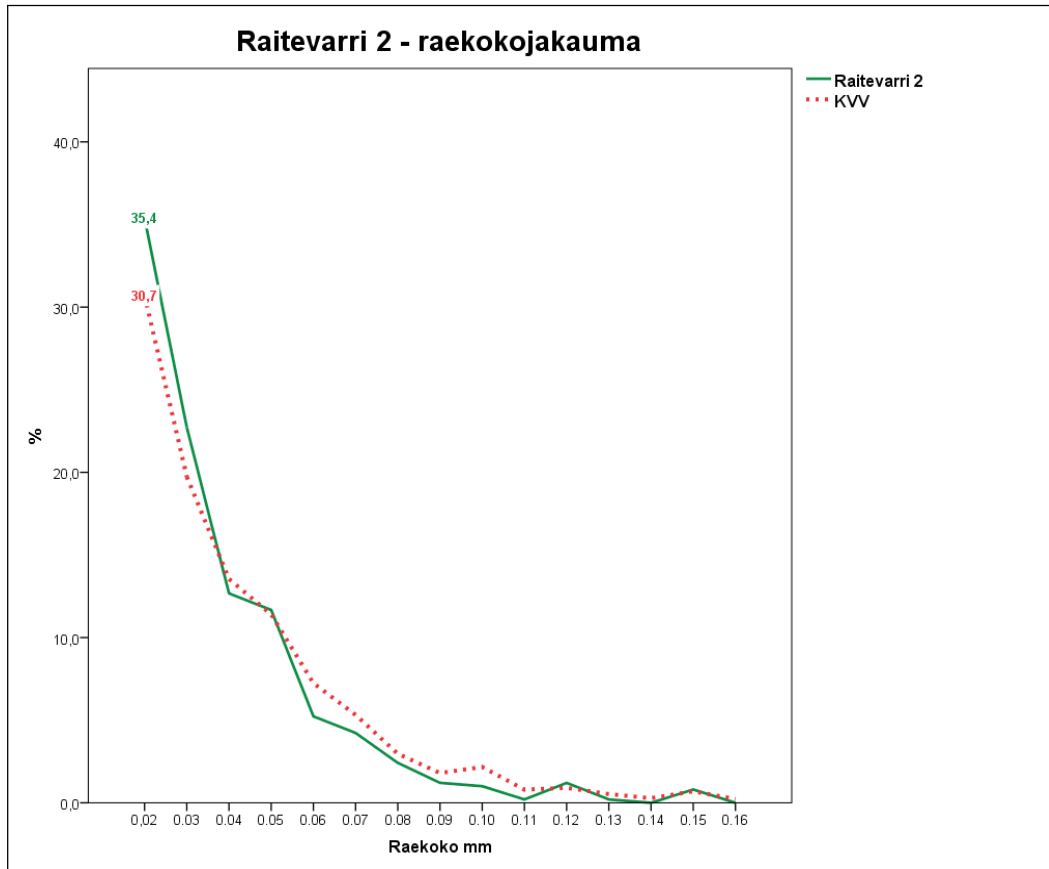
Kaikkien kolmen Raitevarrin kohdealueen kultarakeiden kokojakauma noudattelee pääpiirteissään KVV:n tausta-arvoina käytettyjen kultarakeiden kokojakaumaa (kuvat

37–40). Jokaisen kohdealueen kultarakeissa on nähtävissä selkeä piikki 0,02 mm:n kohdalla. Raitevarri 2 näytteissä 0,02 mm rakeiden osuus on noin viisi prosenttia taustarvoja suurempi ja Raitevarri 3 rakeiden osuus noin neljä prosenttia pienempi. Raitevarri 2 ja Raitevarri 3 välillä oleva 9 % ero 0,02 mm raekoon kohdalla, voidaan toisaalta selittää taulukossa 5 nähtävien kohdekohtaisista eroista raemäärissä ja siten myös eroista näytteiden edustavuudessa.

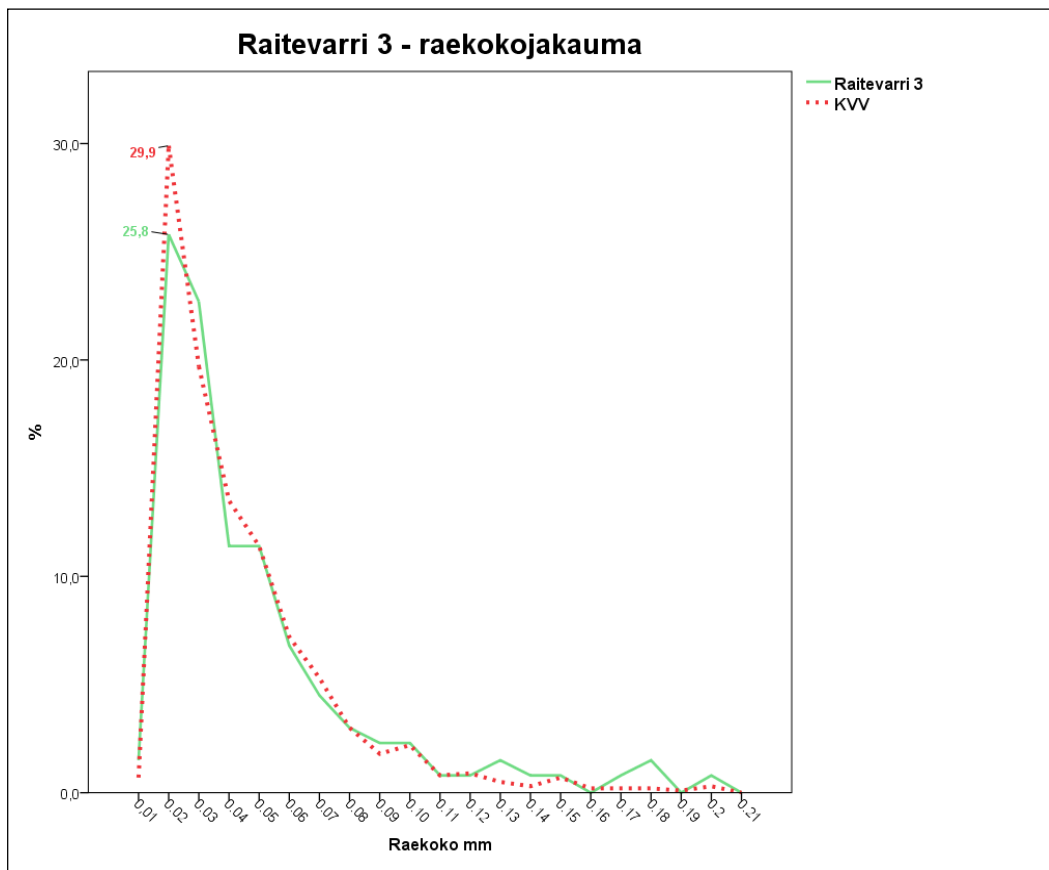
Tarkasteltaessa 0,03 mm ja sitä suurempia raekokoja, voidaan huomata vain pieniä kohdekohtaisia eroja. Näistä silmiinpistävin on 0,04 mm raekoossa, jossa Raitevarri 1 kultarakeiden prosentuaalinen osuus on jonkin verran muita kohdealueita ja taustarvoja suurempi (kuva 37). Raitevarri 3 näytteissä on yksittäisiä kultarakeita 0,10–0,20 mm kokoluokassa, jotka pienestä kokonaisraemäärästä johtuen korostuvat suhteessa taustanäytteiden kultarakeiden vastaavan kokoluokan osuuteen ja sen takia erottuvat selvästi kuvassa 39 olevassa käyrässä.



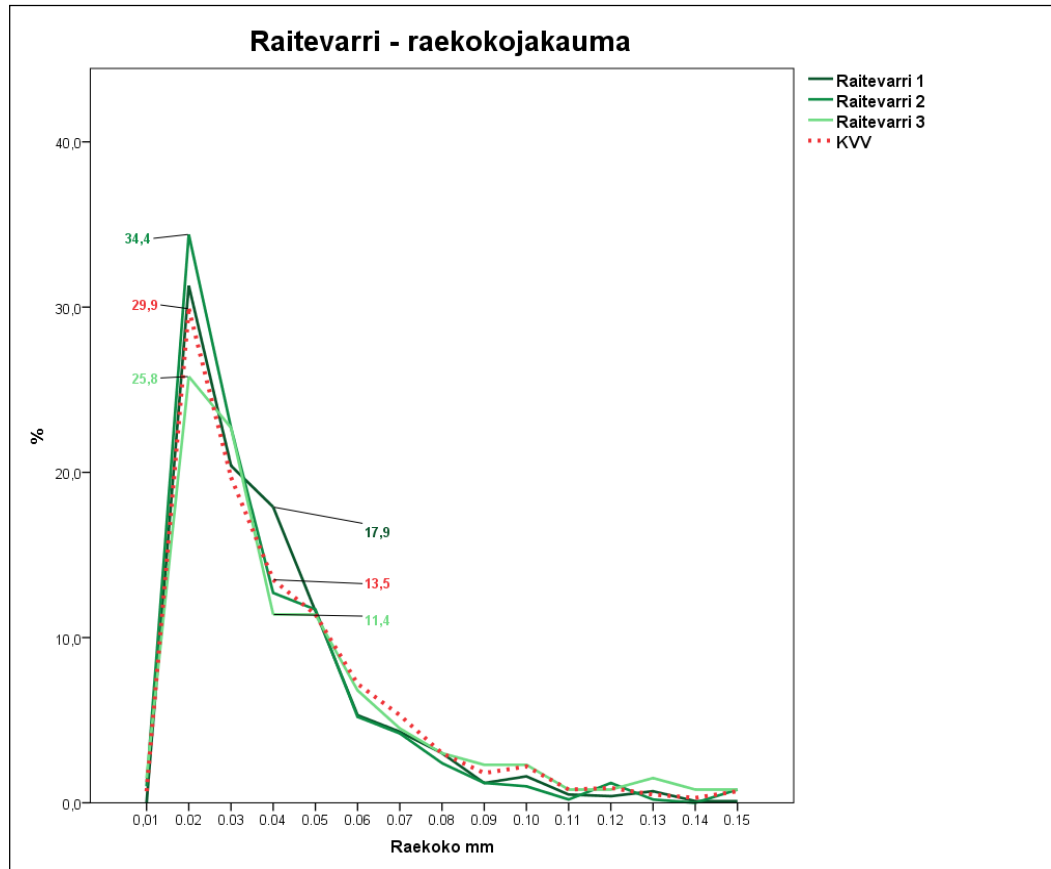
Kuva 37. Raitevarri 1 ja KVV:n tausta-arvojen raekokojakaumien vertailu.



Kuva 38. Raitevarri 2:n ja KVV:n tausta-arvojen raekokojakaumien vertailu.



Kuva 39. Raitevarri 3:n ja KVV:n tausta-arvojen kokojakaumien vertailu.

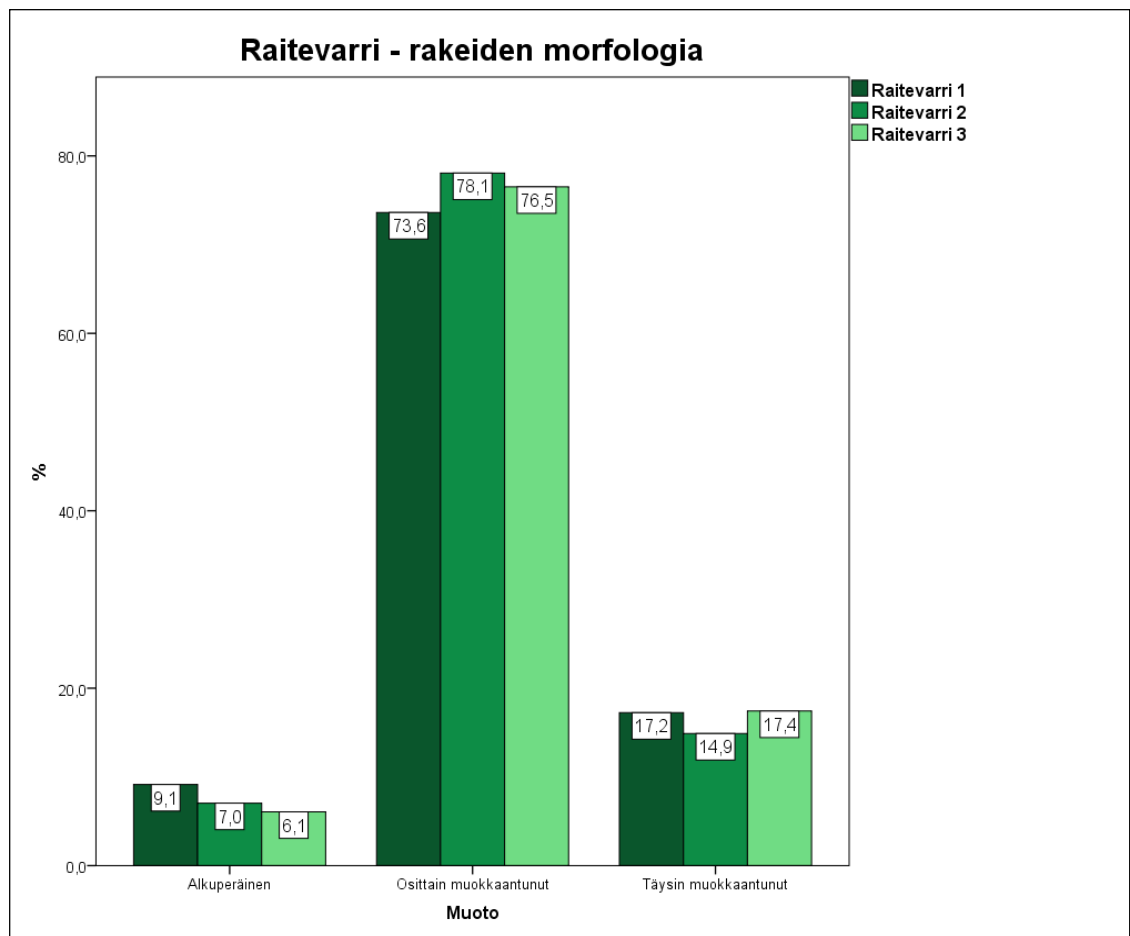


Kuva 40. Raitevarrin kohdealueiden ja KVV:n raekokojakauman vertailu.

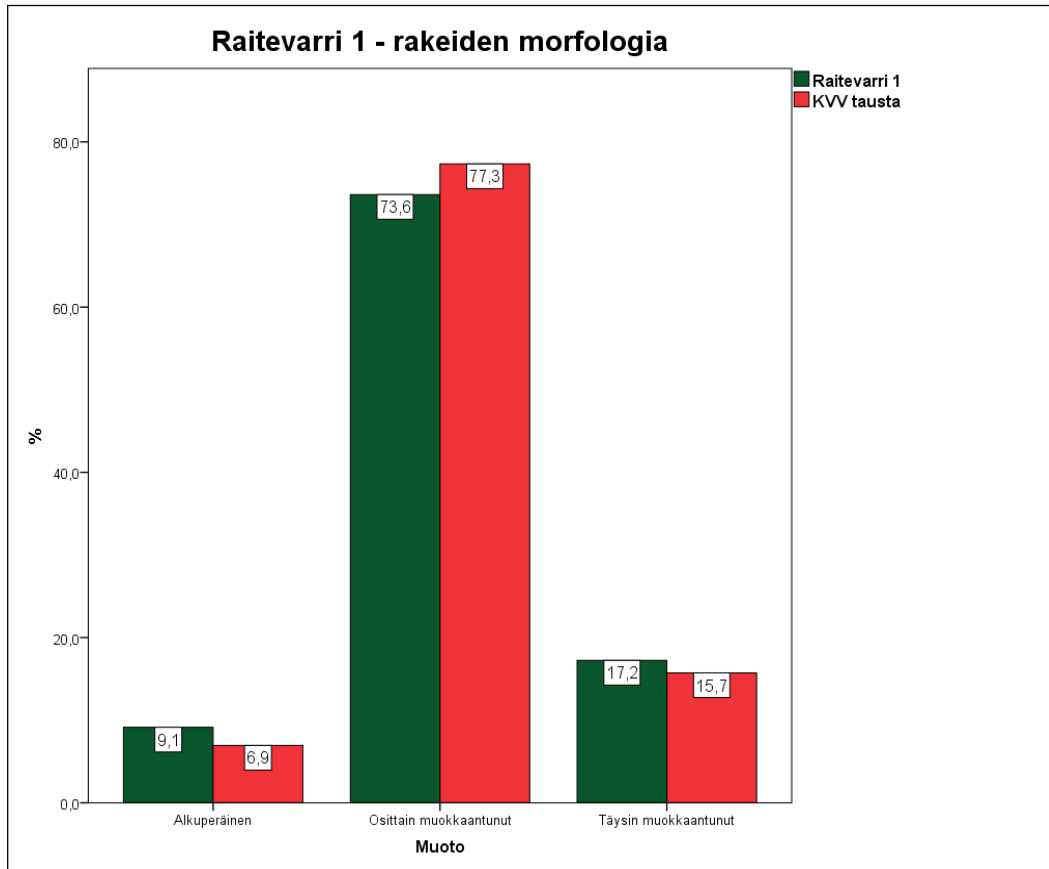


### 3.3.2. Kultarakeiden morfologia

Raitevarrin kohdealueiden ja KVV:n tausta-arvoina käytettyjen kultarakeiden morfologia erosi toisistaan enimmillään alle neljä prosenttia. Kohdealueiden keskinäisessä vertailussa erot olivat korkeimmillaan 4,5 %. Osittain muokkautuneita kultarakeita oli selvästi eniten, 73,6–78,1 %, joka tarkoittaa, että suurin osa alueen kultarakeista olisi kulkeutunut joitakin satoja metrejä irrottuaan kallioperästä. Seuraavaksi eniten oli täysin muokkautuneita rakeita, 14,9–17,4 %, ja vähiten, 6,1–9,1 %, näytteissä oli alkuperäisen muodon omaavia rakeita (Kuvat 41–44).



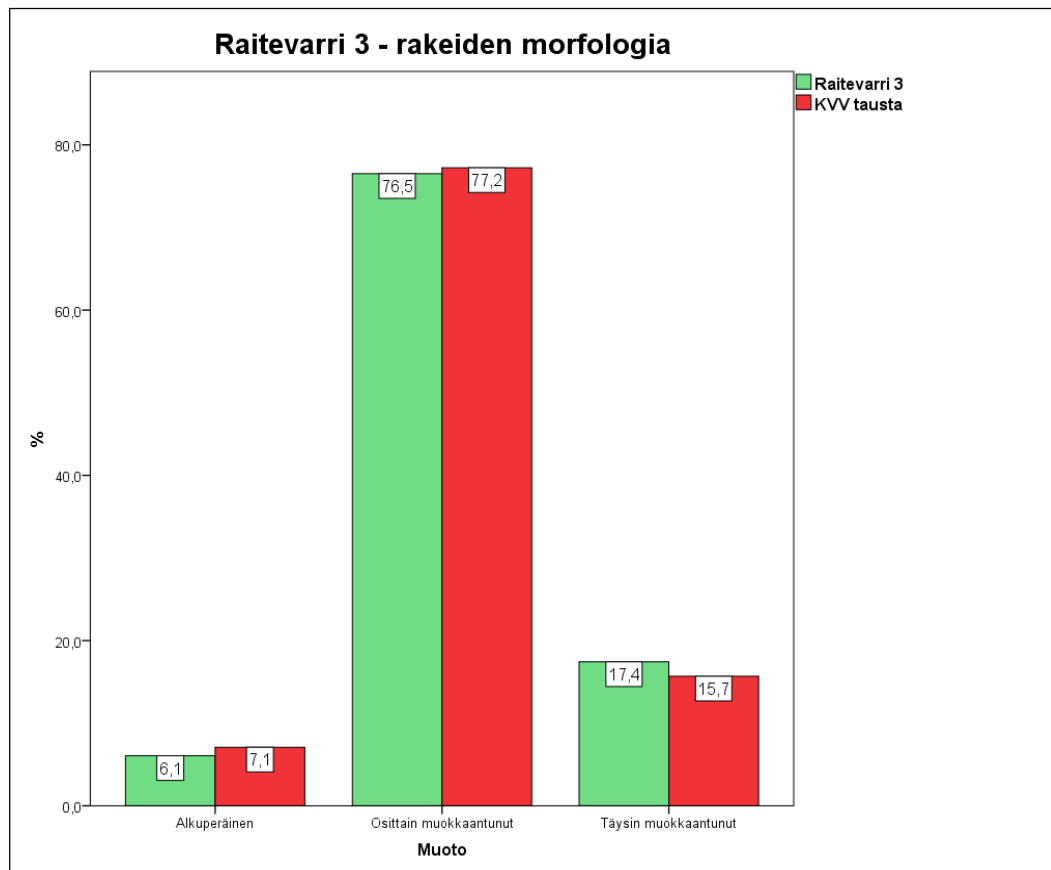
Kuva 41. Raitevarrin kohdealueiden keskinäinen morfologiavertailu.



Kuva 42. Raitevarri 1 kultarakeiden morfologiavertailu KVV:n tausta-arvojen kanssa.

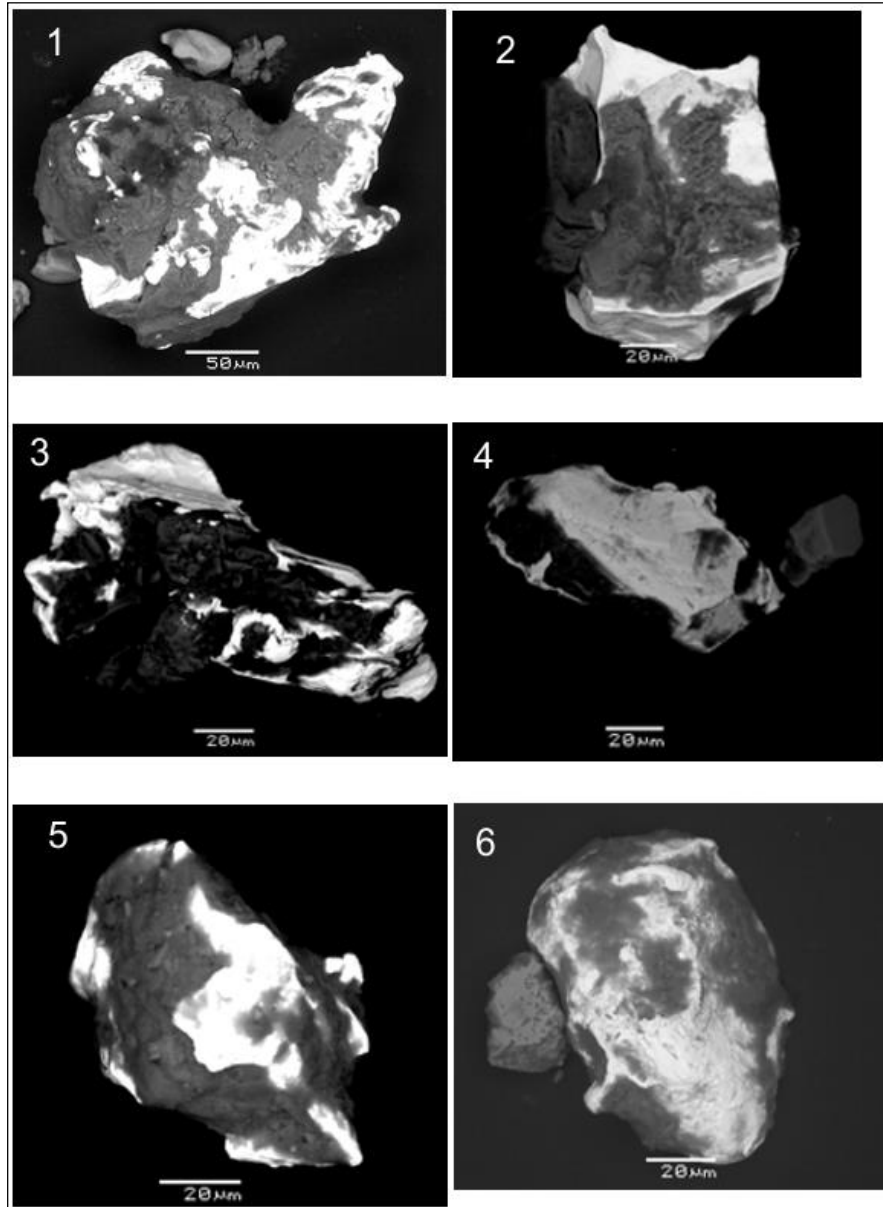


Kuva 43. Raitevarri 2 kultarakeiden morfologiavertailu KVV:n tausta-arvojen kanssa.



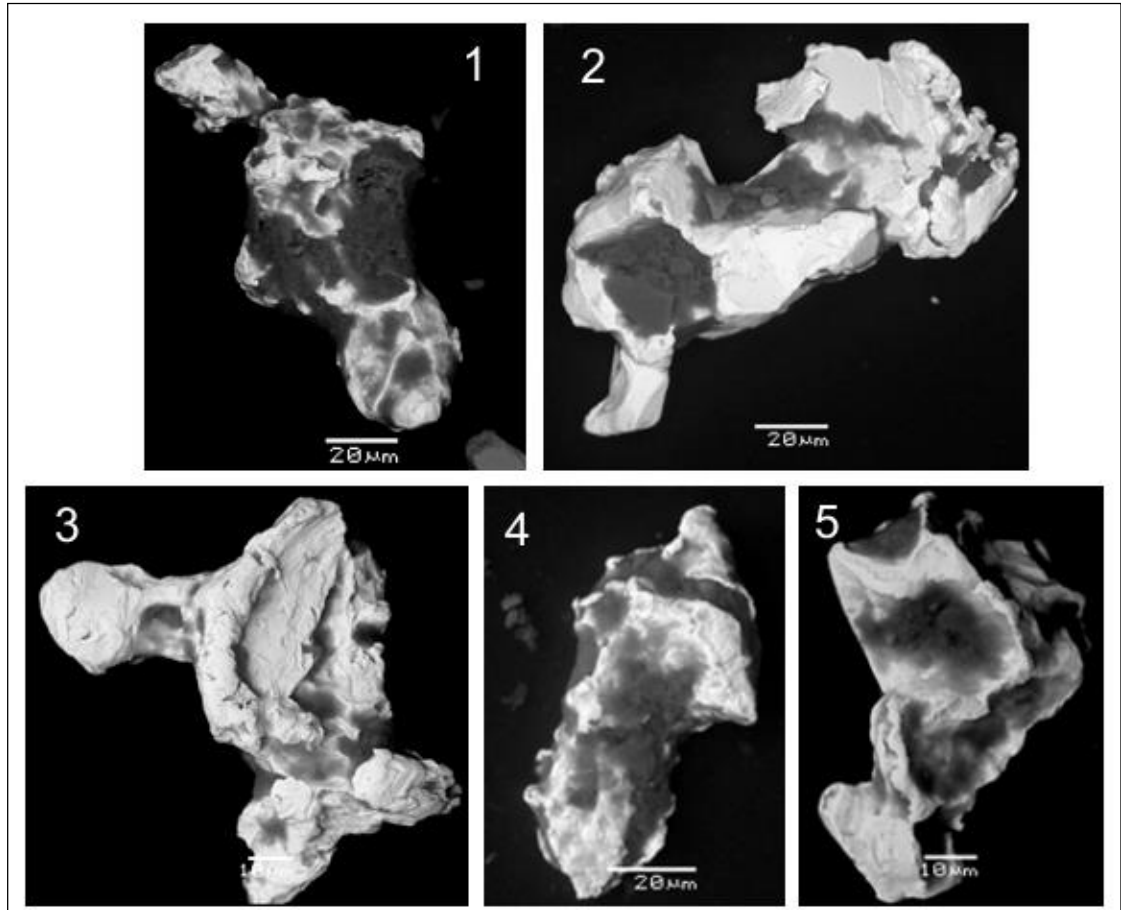
*Kuva 44. Raitevarri 3 kultarakeiden morfologiavertailu KVV:n tausta-arvojen kanssa*

Raitevarrissa SEM-tutkimuksiin päätyneitä kultarakeita (kuvat 45 ja 46) oli kahdelta eri näytepisteeltä, jotka molemmat sijaitsevat kohteella Raitevarri 1. Suurin osa rm-näytteiden kultarakeista oli osittain muokkaantuneita ja niiden alkuperäinen muoto oli edelleen havaittavissa. Rakeiden reunat ja kulmat olivat litistyneitä ja taittuneita ja pintojen tekstuureissa näkyi jonkin verran uurteita ja kolhuja.



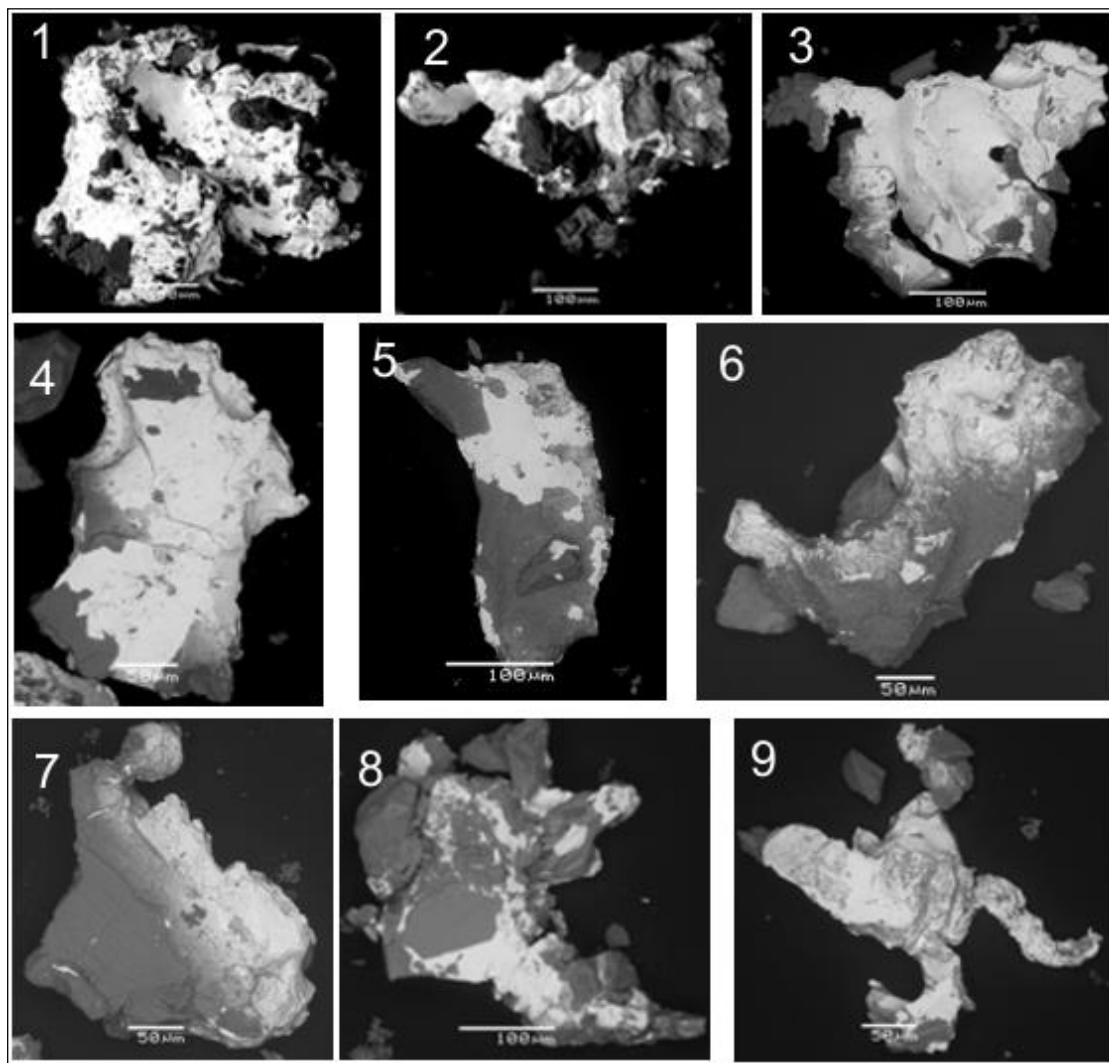
*Kuva 45. Kultarakeita Raitevarri 1:n näytepisteeltä 1. Rae 1. osittain muokkaantunut, 2. alkuperäinen, 3.-5. osittain muokkaantunut ja 6. Täysin muokkaantunut.*





*Kuva 46. Osittain muokkaantuneita kultarakeita Raitevarrin 1:n näytepisteeltä 2.*

Kairareiän RAI-1501 kultarakeita SEM:lla tutkittiin 9 kpl (kuva 47) ja ne olivat morfoloogialtaan alkuperäisen muotoisia, joskin osa rakeiden terävimmistä piirteistä oli mahdollisesti näytteen murskaamisen aikana hieman muokkaantunut. Rakeiden pinnoissa ei näkynyt uurteita, mutta kolhuja oli jonkin verran, jotka nekin ovat saattaneet aiheutua näytteen murskaamisen yhteydessä.



*Kuva 47. Kairareiän RAI-1501 kultarakeita. Rakeet olivat odotetun mukaisesti alkuperäisen muotoisia, joskin terävimmät piirteet ovat joissakin rakeissa taittuneita.*

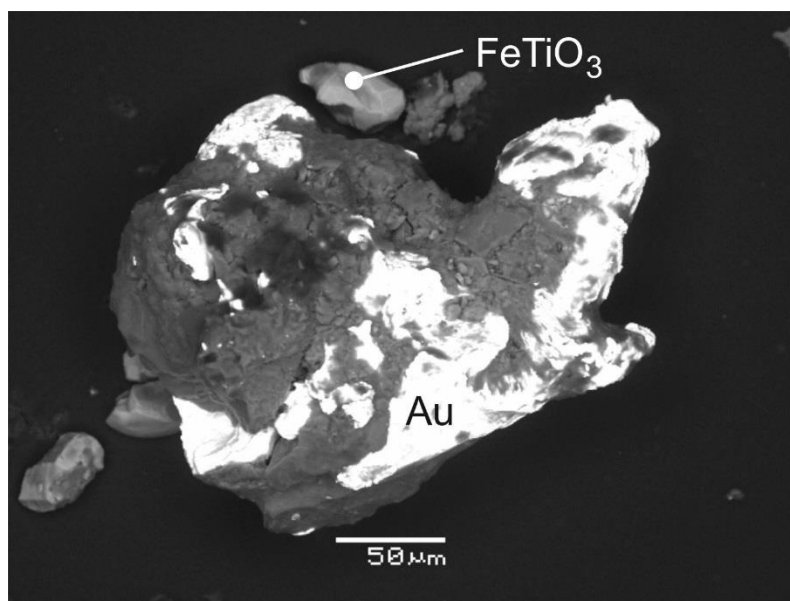
### 3.3.3 Kultarakeiden kemiallinen koostumus

Raitevarrin rm-näytteiden kultarakeiden hienousluku vaihteli välillä 777–1000 keskiarvon ollessa 924. Kairareiän kultarakeiden hienousluku vaihteli välillä 980–1000 ja keskiarvo oli 997, joten kairareiän RAI-1501 kulta on selvästi puhtaampaa kuin rm-näytteiden kulta (taulukko 8). Muiden alkuaineiden osalta kultarakeiden koostumuksissa oli rm-näytteiden ja kairanäytteen rakeiden välillä korkeintaan muutaman prosentin eroja.

Taulukko 8. Raitevarrin rm-näytteiden ja kairanäytteen RAI-1501 kultarakeiden hienouslukujen keskinäinen vertailu.

	Raitevarri rm		RAI-1501	
	Min	Max	Min	Max
Rae 1	977	980	983	1000
Rae 2	1000	1000	1000	1000
Rae 3	807	890	1000	1000
Rae 4	1000	1000	982	1000
Rae 5	1000	1000	1000	1000
Rae 6	915	1000	1000	1000
Rae 7	777	917	1000	1000
Rae 8	787	797	980	1000
Rae 9	940	950	1000	1000
Rae 10	803	816		
Rae 11	970	1000		
<b>Min / Max</b>	<b>777</b>	<b>1000</b>	<b>980</b>	<b>1000</b>
<b>Min / Max ka</b>	<b>907</b>	<b>941</b>	<b>994</b>	<b>1000</b>
<b>Ka</b>		<b>924</b>		<b>997</b>

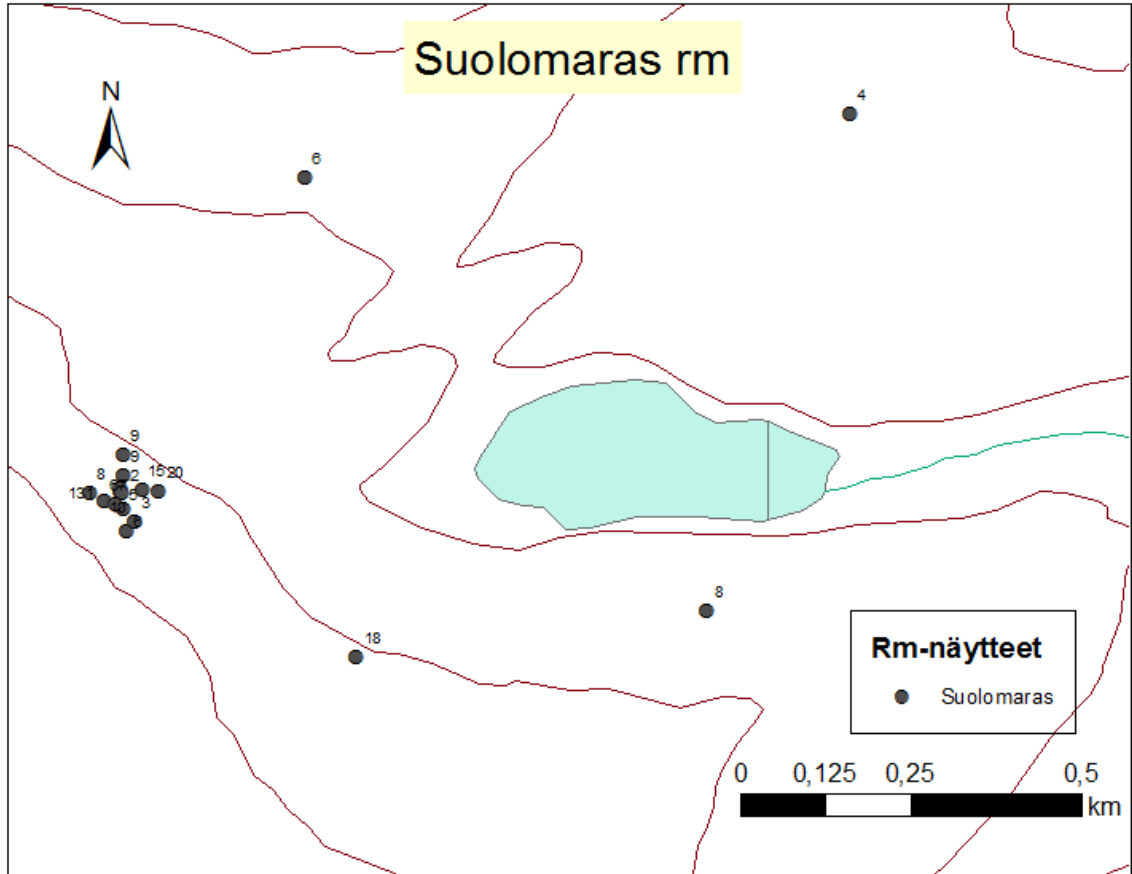
Monet kultarakeista olivat pinnaltaan erilaisten epäpuhtauksien peittämiä (kuva 48) ja jokaisen rakeen pinnassa oli ainakin hieman epäpuhtauksia, jotka vaihtelivat ohuista hapettumista paksumpiin metallipitoisiin oksideihin ja irrallisiin mineraalirakeisiin. Varsinaisia inklusioita rakeista ei löytynyt.



Kuva 48. Kultarake Raitevarrista otetusta rm-näytteestä. Rakeen vaaleat osat ovat kultaa. Raetta päällystää tumma kerros, jonka koostumus on noin 50 % O, 10–17 % Si, 7 % Al sekä vaihtelevasti muita alkuaineita (esim. Na, S, Cl, K, Ca, Fe). Kultarakeen yläpuolella on pieni rae ilmeniittiä ( $\text{FeTiO}_3$ ).

### 3.4. Suolomaras

#### 3.4.1. Kultarakeiden määrä ja koko

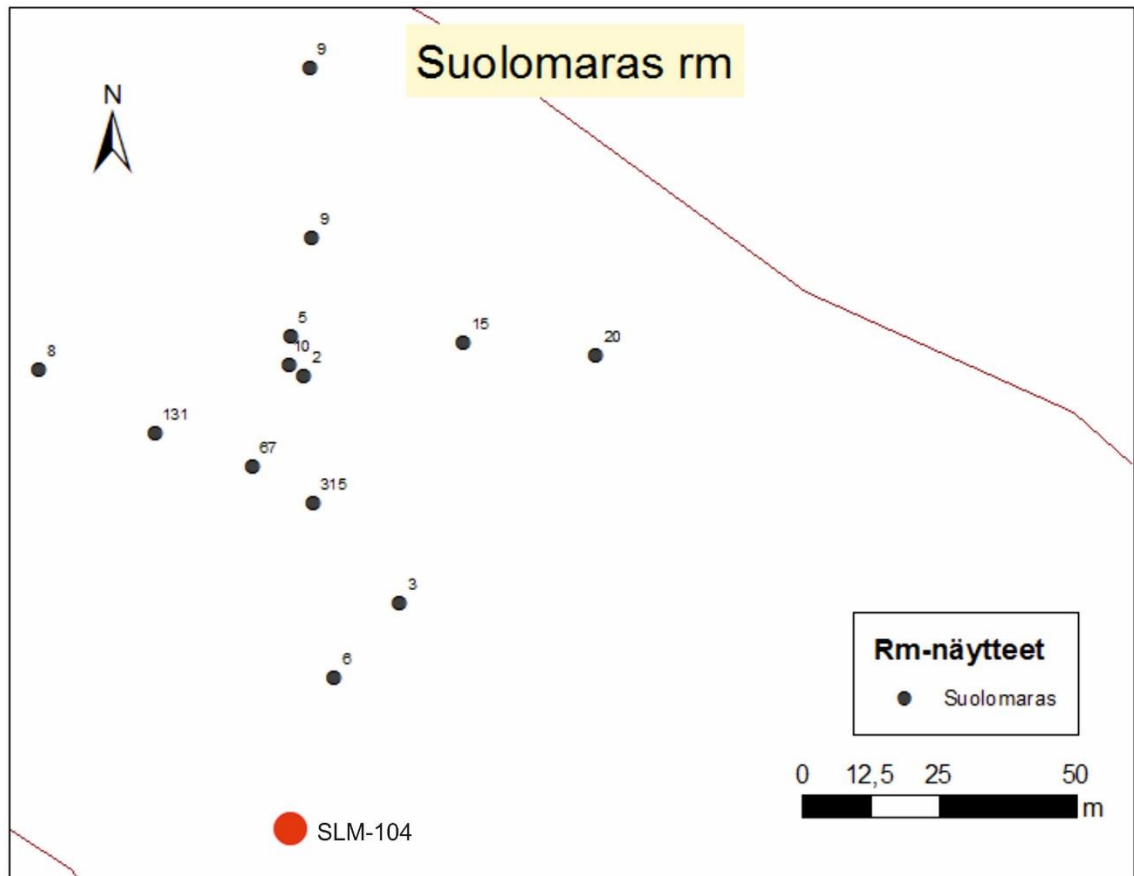


Kuva 49. Suolomarakselta kerätyt rm-näytteet ja niiden kultarakeiden määrät.

Suolomarakselta on kerätty 17 rm-näytettä, joista on löytynyt yhteensä 636 kultaraetta (Kuva 49 ja taulukko 4). Rm-näytteistä 13 on otettu noin 100 x 100 metriä kokoiselta alueelta (Kuva 50) ja loput neljä näytettä on otettu koillisen ja kaakon välille muutaman sadan metrin välein toisistaan. Kokonaisraemäärästä noin puolet on yhdestä ainoasta näytteestä, josta löytyi kaikkiaan 315 kultaraetta. Näytealueella on kolme raemäärältään selvästi anomaalista näytettä, joissa raemäärät ovat 67, 131 ja 315 kpl (Kuva 50). Anomaaliset näytopisteet sijaitsevat noin 30 metrin matkalla yhdessä linjassa lähes itä-länsi-suuntaisesti. Anomaalisista näytteistä 131 ja 315 kultaraetta sisältäneiden näytteiden näyttemateriaali oli moreenia, jossa oli seassa rapautunutta paikallista kiviainesta. 67 kultaraetta sisältänyt näyte oli kokonaisuudessaan rapautunutta kallioperää, josta löytyi myös juonikvartsin palasia. Yleisesti Suolomaraksen rm-näytteiden näyttemateriaali oli moreenia, jossa oli vaihtelevia määriä paikallista rapautunutta kallioperäainesta. Anomaalisia näytopisteitä ympäröivistä näytopisteistä on löydetty ainoastaan muutama

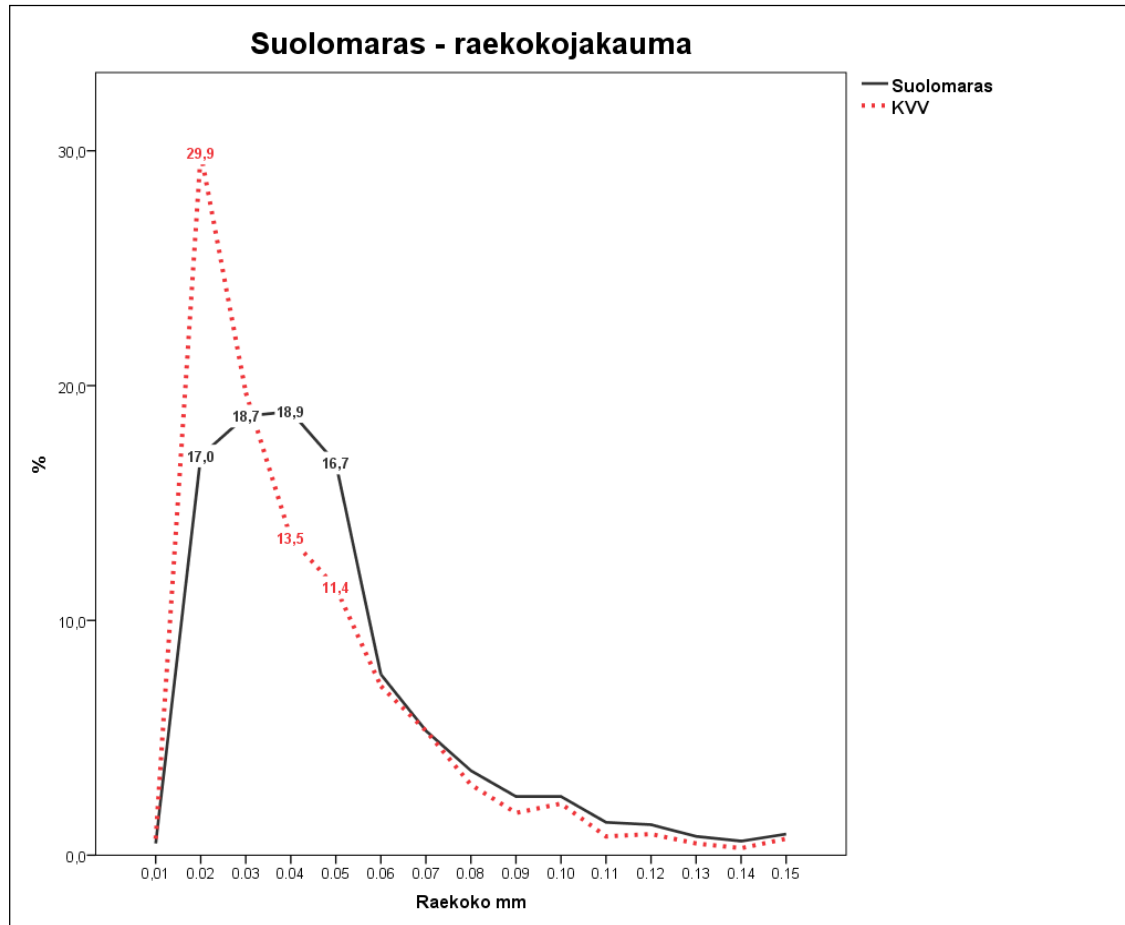


kultarake. Suolomarakselta otetuista rm-näytteistä löydettyjen kultarakeiden määrien keskiarvo on 37 ja mediaani 9.



Kuva 50. Suolomarakselta kerättyjä rm-näytteitä ja niiden kultarakeiden määrät sekä kairareian SLM-104 sijainti.

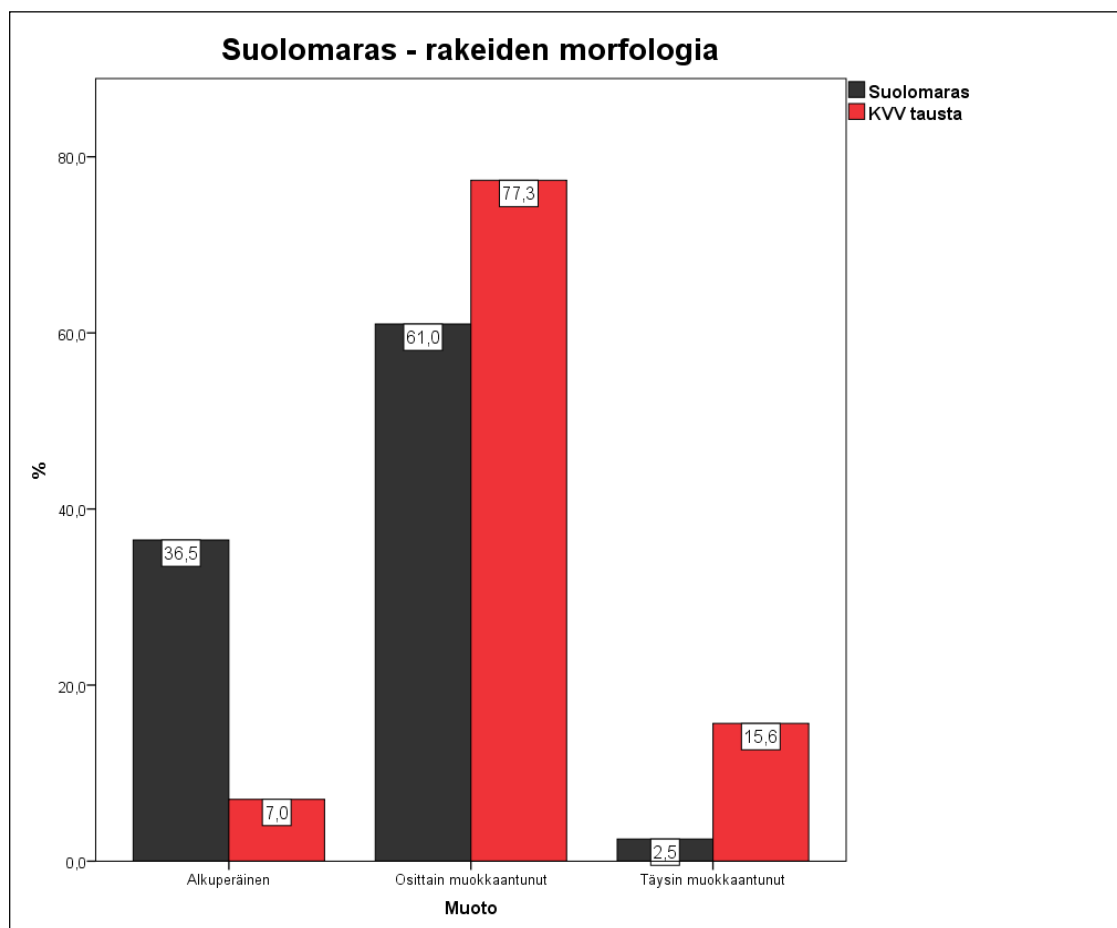
Suolomaraksen kultarakeiden kokojakauma poikkeaa KVV:n taustanäytteiden kultarakeiden kokojakaumasta selvästi 0,02 ja 0,04–0,05 mm osalta (Kuva 51). Varsinaista piikkiä ei yksittäisen yhdenkään raekoon kohdalla ole nähtävissä vaan rakeiden pääosa sijoittuu melko tasaisesti välille 0,02–0,05 mm. Selkein ero nähdään 0,02 mm kohdalla, jossa Suolomaraksen kultarakeita on noin 13 % vähemmän KVV:n tausta-arvoihin verrattuna. 0,04 mm sekä 0,05 mm kohdalla Suolomaraksen kultarakeita on noin 5 % enemmän kuin tausta-aineistossa. 0,06 mm ja sitä suurempien raekokojen osalta Suolomaraksen ja KVV:n tausta-arvojen raekokojakauma on melko samanlainen.



*Kuva 51. Suolomaraksen kultarakeiden kokojakauma verrattuna KVV:n kultarakeiden kokojakaumaan.*

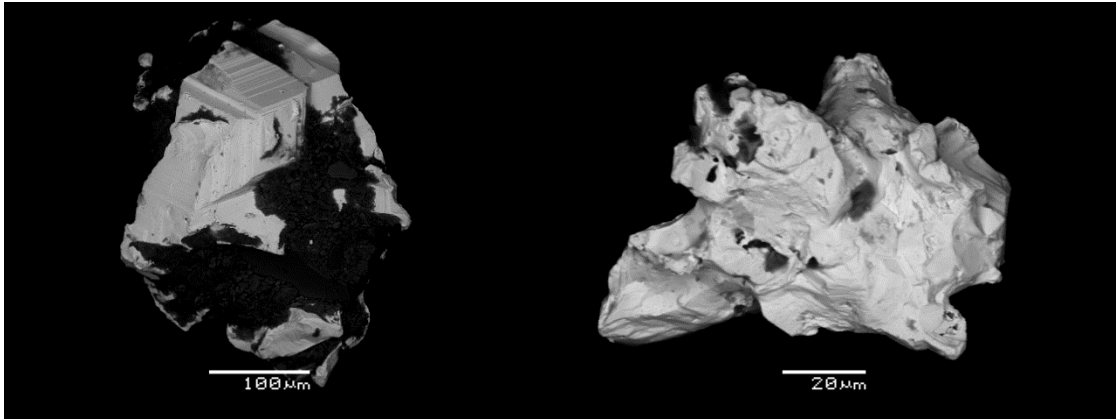
### 3.4.2. Kultarakeiden morfologia

Suolomaraksen kultarakeista huomattavan suuri osa on alkuperäisen muotoisia (kuva 52). Tausta-arvoihin verrattuna määrä on lähes 30 % suurempi. Vastaavasti taas osittain ja täysin muokkaantuneita rakeita on Suolomaraksen kultarakeissa selvästi vähemmän. Vain 2,5 % Suolomaraksen rm-näytteiden kultarakeista oli täysin muokkaantuneita.

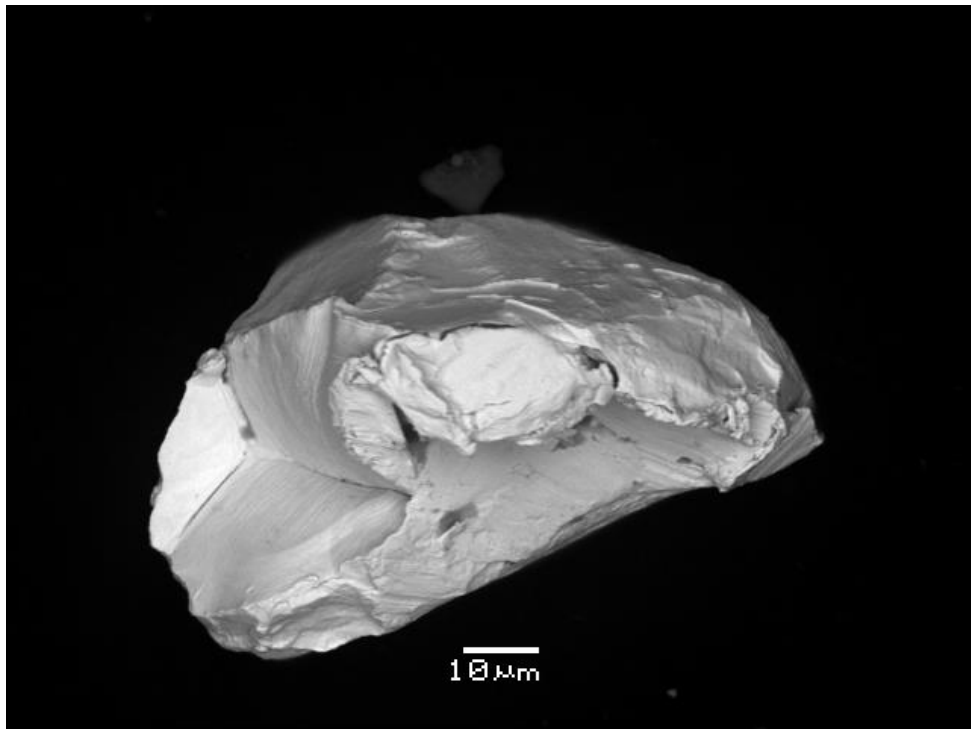


Kuva 52. Suolomaraksen rm-näytteiden kultarakeiden morfologiavertailu KVV:n tausta-arvojen kanssa.

Raskasmineraalinäytteiden kultarakeiden alkuperäiset piirteet erottuivat SEM-kuvissa selvästi. Alkuperäisen muotoisia rakeita oli pääasiassa kahta eri tyyppiä; muottimaisia rakeita, joissa oli ainakin osittain kuutiollisia piirteitä sekä epäsäännöllisen muotoisia rakeita, joissa oli ulokkeita ja hienompia, ohuita piirteitä (kuva 53). Ensinäkemältä osa täysin muokkaantuneilta näyttäneiltä rakeilta osoittautui lähempää tarkasteltuna ennemminkin alkuperäistä muotoa edustaviksi rakeiksi (kuva 54). Vaikka kuvassa 54 näkyvä rae on yleisluodoltaan pyörästynyt, sen pintarakenne on sileä ja sen kulmat ovat teräviä.



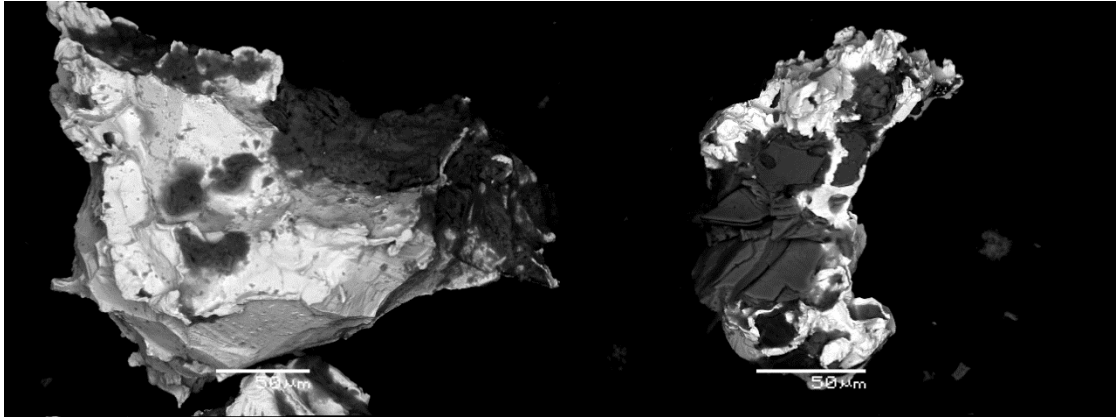
*Kuva 53. Suolomaraksen rm-näytteiden alkuperäisen muodon omaavia kultarakeita. Vasemmalla kultarae, jossa on kuutiollisia piirteitä ja oikealla puolella epäsäännöllisen muotoinen kultarae.*



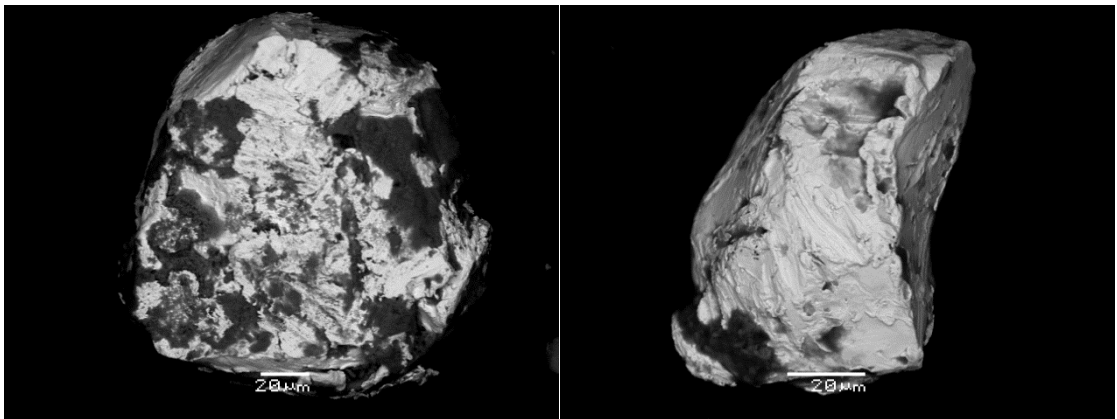
*Kuva 54. Alkuperäisen muotoinen kultarae, jonka yleismuoto vaikuttaa pyöristyneeltä. Rakeen pintarakenne on sileä, eikä siinä ei näy kulkeutumisesta yleensä aiheutuvia uurteita tai kuoppia.*

Suolomaraksen kairasydännäytteen kultarakeet olivat pääsääntöisesti alkuperäisen muotoisia (kuva 55). Joukossa oli kuitenkin useita kultarakeita, joiden yleismuoto oli pyöristynyt ja joiden pintarakenne oli samankaltainen kuin rm-näytteiden muokkaantuneen näköisissä rakeissa (kuva 56), jotka SEM-tutkimusten perusteella voitaisiin tulkita lähes tai täysin alkuperäisen muotoisiksi. Tämä havainto saattaa ennestään nostaa Suolomarak-

sen alkuperäistä muotoa edustavien kultarakeiden määrää, koska rm-näytteiden kultarakeiden muodot on tutkittu stereomikroskoopin avulla, jolla ei voi nähdä rakeiden hienoimpia piirteitä ja pintojen tekstuuria.



*Kuva 55. Kairanäytteestä SLM-104 eroteltuja kultarakeita.*



*Kuva 56. Kairanäytteistä eroteltujen pyörityneen muodon omaavien kultarakeiden (vasen) pintojen tekstuureissa oli samankaltaisuuksia rm-näytteiden vastaavan muotoisten kultarakeiden (oikealla) kanssa.*

### **3.4.3. Kultarakeiden kemiallinen koostumus**

Suolomaraksen rm-näytteiden ja kairanäytteiden kultarakeiden puhtausasteen vertailussa (taulukko 9) huomataan, että rm-näytteiden ja kairasydännäytteiden kultarakeissa ei ole mainittavaa eroa. Ainoan poikkeuksen tekee rm-näytteiden rae 1, jonka puhtausaste on selvästi muita rakeita alhaisempi. Keskiarvon perusteella moreenin ja kallioperän kultarakeiden puhtausasteissa ei ole eroa.



Taulukko 9. Suolomaraksen rm-näytteiden ja kairanäytteen SLM-104 kultarakeiden hienouslukujen vertailu.

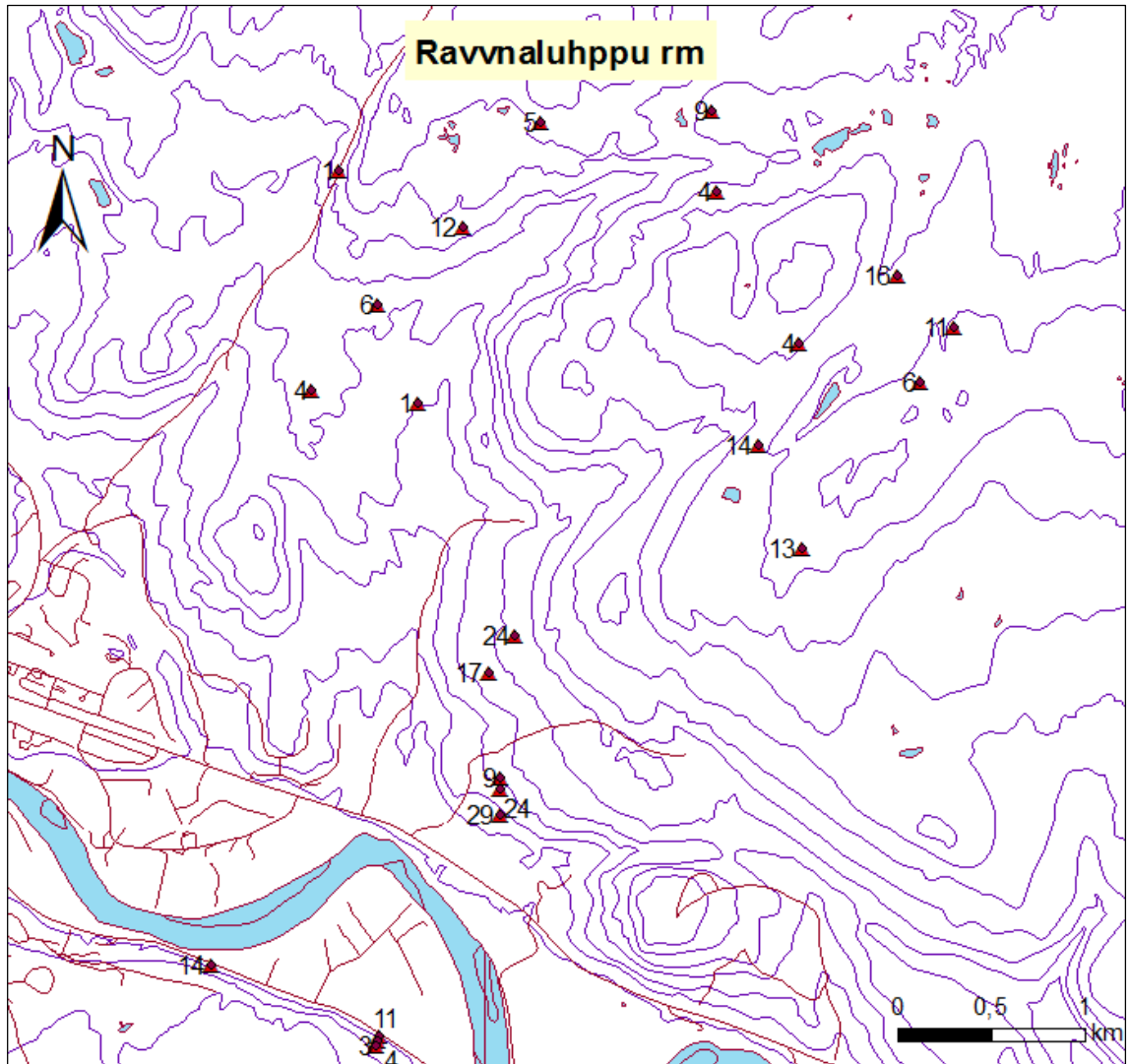
	Suolomaras rm		SLM-104		
	min	Max	Min	Max	
Rae 1		677	726	922	922
Rae 2		938	947	942	942
Rae 3		939	1000	842	899
Rae 4		917	961	934	942
Rae 5		933	943	944	956
Rae 6		914	914	923	929
Rae 7		950	950	848	872
Rae 8		830	899	813	813
<b>Min / Max</b>		<b>677</b>	<b>1000</b>	<b>813</b>	<b>956</b>
<b>Min / Max ka</b>		<b>887</b>	<b>918</b>	<b>896</b>	<b>909</b>
<b>Ka</b>			<b>902</b>		<b>903</b>

### 3.5. Ravnnaluhppu

Ravnnaluhppun alueelta kerätyissä rm-näytteiden materiaalissa on jonkin verran vaihtelua. Suurin osa näytteistä on luokiteltu erityyppisiksi moreeneiksi. Ravnnaluhppun kairareikien läheisyydessä materiaali saattaa olla jotain muuta kuin pohjamoreenia. Näytteet on otettu suhteellisen jyrkästä rinteestä, joten on mahdollista, että niiden materiaali on peräisin ylempää rinteestä. Näytealueen pohjoisosasta otettujen näytteiden materiaali oli useissa näytteissä kivistä ja tiukkaan pakkaantunutta moreenia.

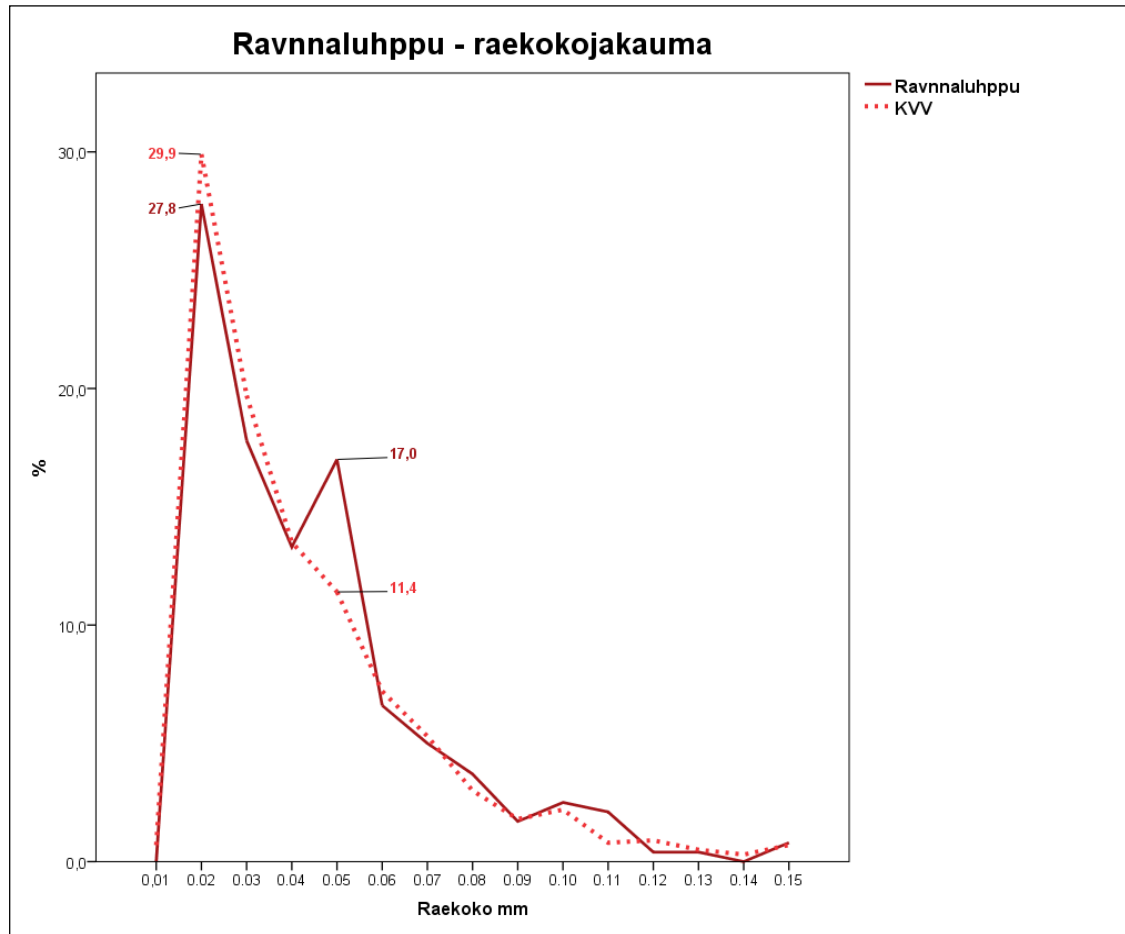
#### 3.5.1. Kultarakeiden määrä ja koko

Ravnnaluhppun alueelta on otettu 23 rm-näytettä, joista on löydetty yhteensä 241 kultaracetta (taulukko 5 ja kuva 57). Ainoastaan yksi rm-näytteistä on raemäärän perusteella anomaalinen ja kaksi muuta näytettä ovat lähellä anomalisen näytteen rajaa. Loput 20 näytettä ovat selvästi anomaliarajan alapuolella.



Kuva 57. Ravvnaaluoppun alueelta kerätyt rm-näytteet ja niiden kultarakeiden määrät.

Ravnnaluhppun kultarakeiden kokojakauma on samanlainen KVV:n kultarakeiden kokojakauman kanssa lukuun ottamatta raekokoja 0,05 mm, jossa nähdään selkeä piikki Ravnnaluhppun rakeiden kohdalla (kuva 58).

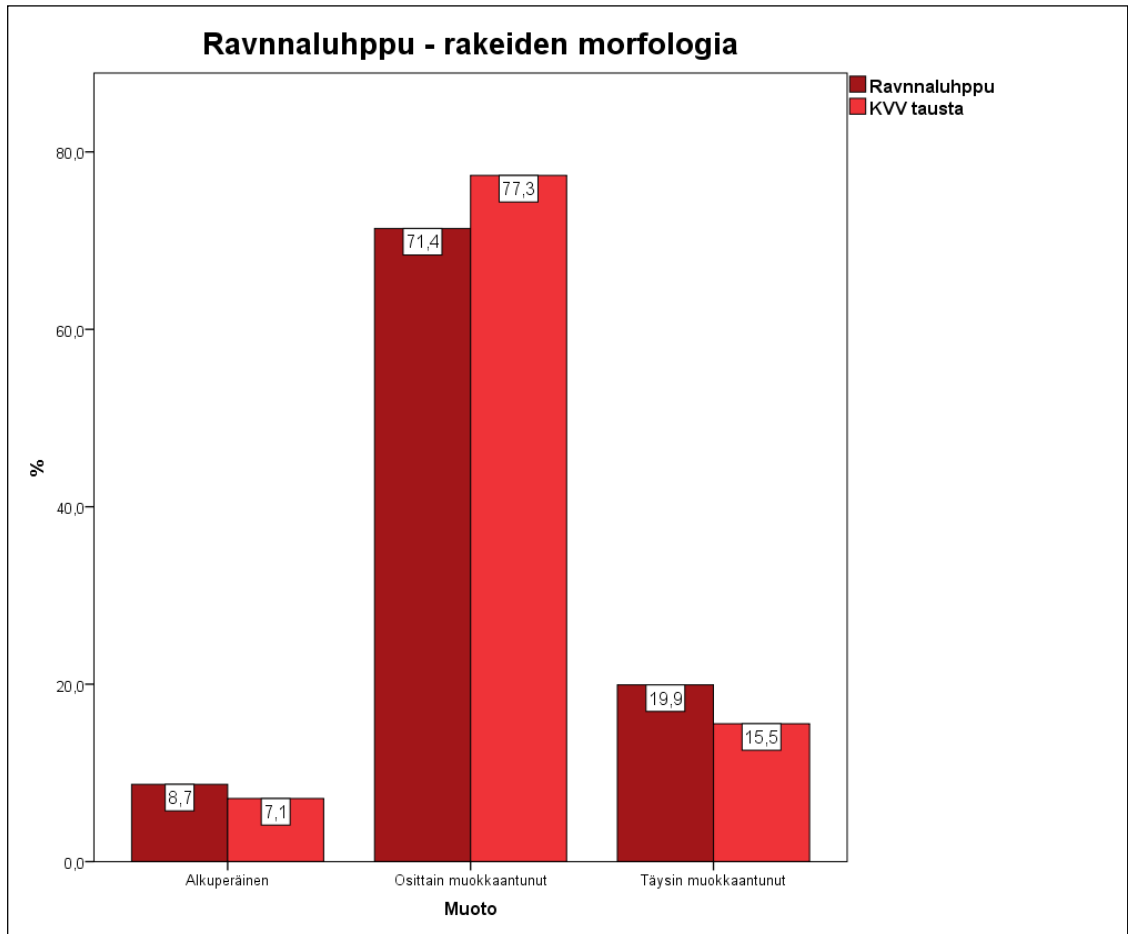


Kuva 58. Ravnnaluhppun kultarakeiden kokojakauma verrattuna KVV:n kultarakeiden kokojakaumaan.

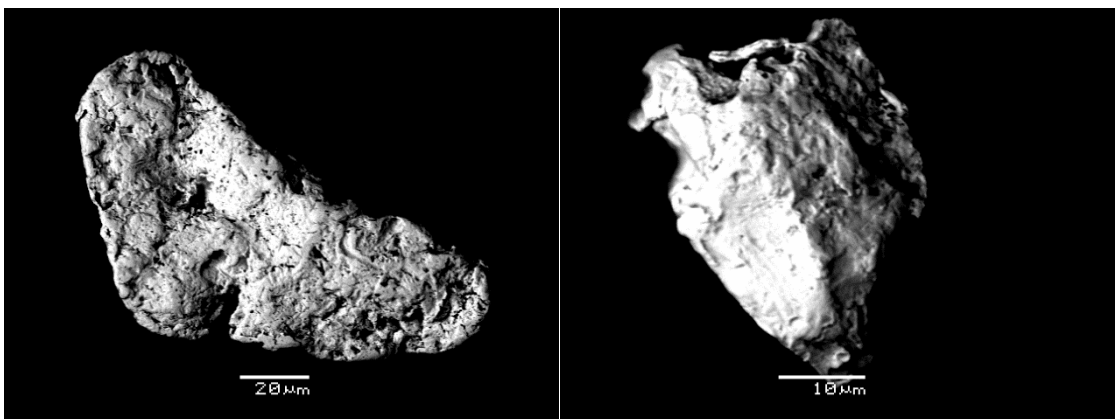
### 3.5.2. Kultarakeiden morfologia

Ravnnaluhppun kultarakeissa oli keskimäärin hieman suurempi osuus alkuperäisen muotoisia ja täysin muokkaantuneita rakeita kuin KVV:n taustanäytteissä (kuva 59). Vastavasti osittain muokkautuneiden kultarakeiden osuus oli Ravnnaluhppun aineistossa pienempi. SEM:llä tutkitut kaksi rm-näytteestä peräisin olevaa kultarakeita olivat morfologialtaan eriasteisesti muokkaantuneita (kuva 60). Toinen rakeista oli yleismuodoltaan litistynyt, sen pintarakenne näytti litistyneeltä ja kolhiintuneelta, mutta siinä ei näkynyt uurteita. Toinen rae oli pyöreämuotoinen, jossa oli alkuperäisiä piirteitä näkyvissä. Rakeen pintatekstuuri oli litistyneen näköinen, eikä tässäkään rakeessa näkynyt uurteita.

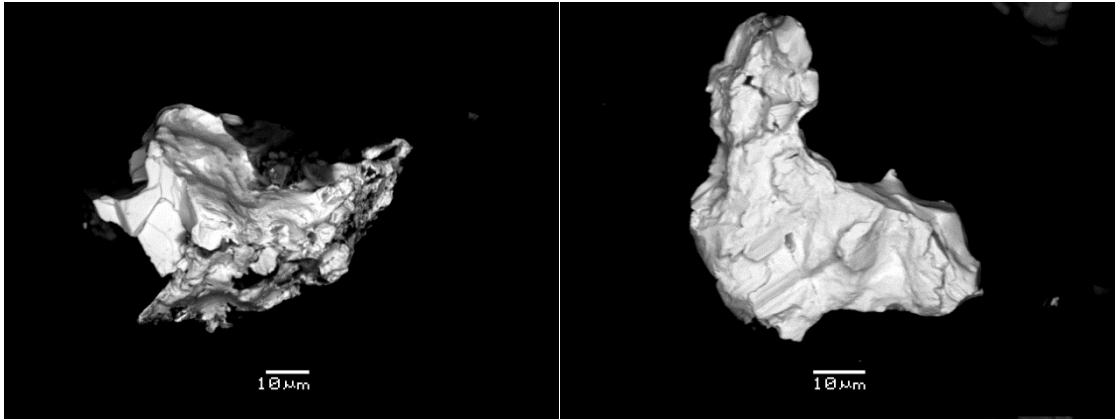
Kairareian RAV-102 kultarakeet olivat odotusten mukaisesti alkuperäisen muotoisia (kuva 61). Rakeissa on näkyvissä sekä muottimaisia että epäsäännöllisiä piirteitä, eivätkä edes hienommat piirteet ole käsittelyn aikana muokkaantuneet.



Kuva 59. Ravnnaluhppun kultarakeiden morfologiavertailu KVV:n tausta-arvojen kanssa.



Kuva 60. Ravnnaluhppun rm-näytteiden kultarakeita. Vasemmanpuoleinen rae on osittain muokkaantuneen ja täysin muokkaantuneen rajatapaus ja oikeanpuoleinen rae osittain muokkaantunut, jossa alkuperäisiä piirteitä on vielä näkyvissä.



Kuva 61. Aluperäisen muodon omaavia kultarakeita kairanäytteestä RAV-102.

### 3.5.3. Kultarakeiden kemiallinen koostumus

Kultarakeiden puhtausasteessa rm-näytteiden ja kairasydännäytteen RAV-102 kultarakeiden välillä ei ollut eroa (taulukko 10). Tosin rm-näytteistä kultarakeita oli ainoastaan kaksi kappaletta verrattuna kairasydäimestä peräisin olleisiin kuuteen kultarakeeseen, joten vertailua ei voi pitää kovin luotettavana.

Taulukko 10. Ravnnaluppen rm-näytteiden ja kairanäytteen RAV-102 kultarakeiden hienouslukujen vertailu.

	Ravnnaluhppu rm		RAV-102	
	Min	Max	Min	Max
Rae 1	928	967	963	963
Rae 2	917	1000	936	1000
Rae 3			920	925
Rae 4			959	959
Rae 5			924	956
Rae 6			947	966
<b>Min / Max</b>	<b>917</b>	<b>1000</b>	<b>920</b>	<b>1000</b>
<b>Min / Max ka</b>	<b>923</b>	<b>984</b>	<b>942</b>	<b>962</b>
<b>Ka</b>		<b>953</b>		<b>952</b>



### **3.6. Rm-näytteiden kultarakeiden määrän ja geokemian korrelaatiot**

#### **3.6.1. Kultarakeiden määrän ja geokemiallisten analyysitulosten korrelaatiot**

Kultarakeiden määrää rm-näytteissä verrattiin samasta näytekuopasta otetun geokemian näytteen analyysitulosten kanssa. Vertailuun valittiin näytepisteet, joissa oli vähintään yksi kultarake (taulukko 11). Toinen vertailu rm-näytteiden kultarakeiden määrän ja geokemian kanssa tehtiin niistä näytepisteistä, joista löydettiin yli 30 kultaraetta (taulukko 12). Taulukoissa alkuaineen tunnuksen perään on merkitty analysointiin käytetty menetelmä. Kuvissa 62–66 korrelaatiot on esitetty alkuaineittain vierekkäin niin, että vasemmanpuoleisessa kuvassa on vähintään yhden kultarakeen sisältämät rm-näytteet ja oikeanpuoleisessa yli 30 kultaraetta sisältävät näytteet. Vähintään yhden kultarakeen sisältäviä näytteitä oli yhteensä 1073 kpl. Yli 30 kultaraetta oli kaikkiaan 68 näytteessä. Taulukkoon 12 on merkitty korrelaatiokerroin vahvistetulla fontilla silloin kun korrelaatio on selvempi kuin taulukossa 11 ja punaisella fontilla, kun korrelaatio on heikompi.

*Taulukko 11. Raskasmineraalinäytteiden kultarakeiden määrän vertailu geokemian analyysitulosten kanssa. Aineistona on käytetty kaikkia raskasmineraalinäytteitä, joista on löytynyt vähintään yksi kultarake sekä samoista kuopista otettuja geokemian näytteitä.*

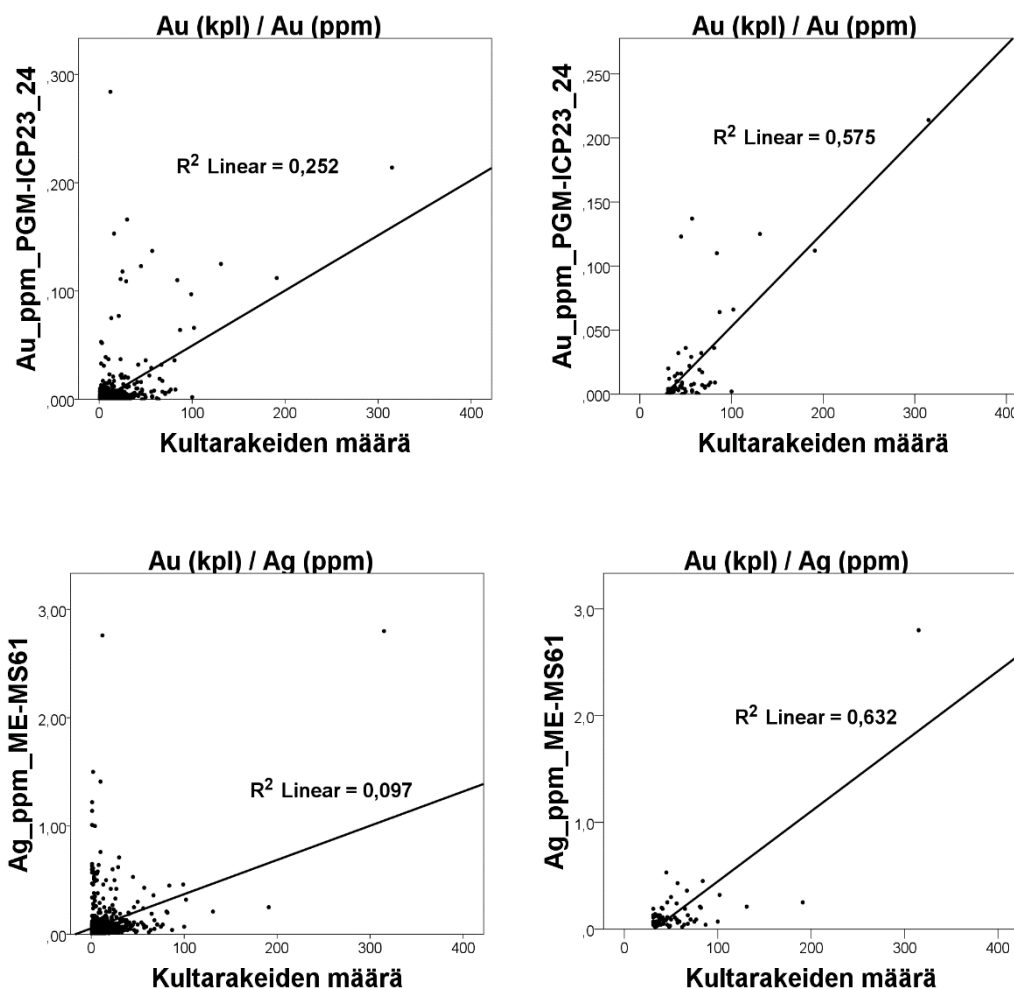
	Kultarakeiden määrä		
	Pearson korrelaatio	sig (2-tailed)	Näytteiden määrä
Kultarakeiden määrä	1		1073
Au_ppm_PGM-ICP23_24	,502	,000	1073
Ag_ppm_ME-MS61	,311	,000	1073
Cu_ppm_ME-MS61	,298	,000	1073
Pb_ppm_ME-MS61	,160	,000	1073
Zn_ppm_ME-MS61	,112	,000	1073
Co_ppm_ME-MS61	-,071	,021	1073
Ni_ppm_ME-MS61	-,028	,353	1073
As_ppm_ME-MS61	,250	,000	1070
Sb_ppm_ME-MS61	,554	,000	1042
Te_ppm_ME-MS61	,274	,000	1041
Se_ppm_ME-MS61	,464	,000	1071
Hg_ppm_Hg-CV41	,124	,000	1039
S_%_ME-MS61	,344	,000	1048
Bi_ppm_ME-MS61	,455	,000	1072

*Taulukko 12. Raskasmineraalinäytteiden kultarakeiden määrän vertailu geokemian analyysitulosten kanssa. Aineistona on käytetty kaikkia raskasmineraalinäytteitä, joista on löytynyt vähintään 31 kultarakeita sekä samoista näytekupista otettuja geokemian näytteitä. Pearson-korrelaatio on esitetty vahvistetulla fontilla, kun korrelaatio on suurempi kuin taulukossa 11 vastaavan alkuaineen kohdalla ja punaisella sen ollessa pienempi*

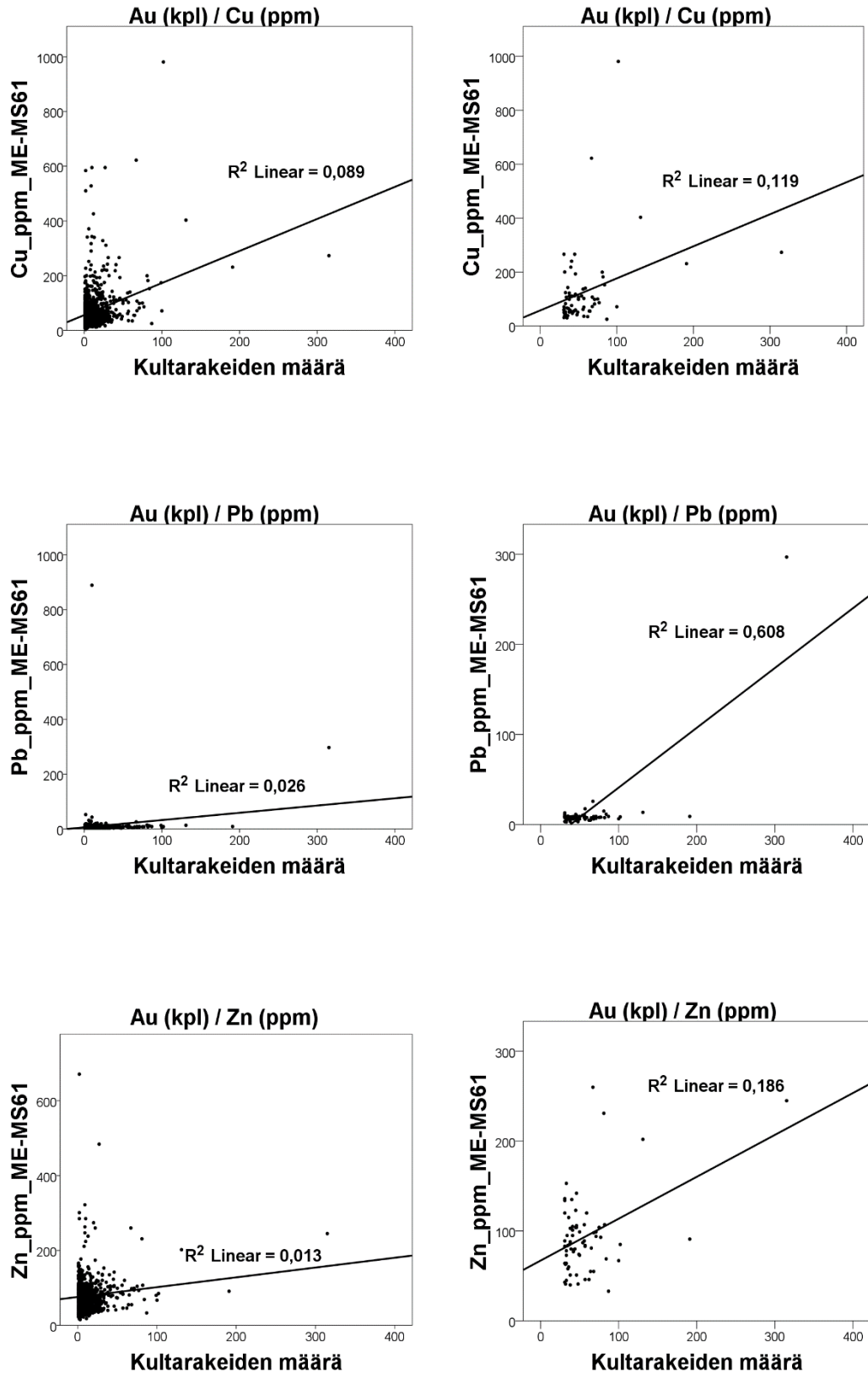
	Kultarakeiden määrä		
	Pearson korrelaatio	Sig. (2-tailed)	Näytteiden määrä
Kultarakeiden määrä	1		68
Au_ppm_PGM-ICP23_24	<b>,758</b>	,000	68
Ag_ppm_ME-MS61	<b>,795</b>	,000	68
Cu_ppm_ME-MS61	<b>,345</b>	,004	68
Pb_ppm_ME-MS61	<b>,780</b>	,000	68
Zn_ppm_ME-MS61	<b>,431</b>	,000	68
Co_ppm_ME-MS61	<b>-,324</b>	,007	68
Ni_ppm_ME-MS61	<b>-,246</b>	,043	68
As_ppm_ME-MS61	<b>,131</b>	,287	68
Sb_ppm_ME-MS61	<b>,778</b>	,000	66
Te_ppm_ME-MS61	<b>,482</b>	,000	58
Se_ppm_ME-MS61	<b>,804</b>	,000	68
Hg_ppm_Hg-CV41	<b>,717</b>	,000	63
S_%_ME-MS61	<b>,635</b>	,000	64
Bi_ppm_ME-MS61	<b>,758</b>	,000	68

Taulukoista 11 ja 12 nähdään, että korrelaatio kultarakeiden määrän ja alkuainepitoisuuksien välillä pääsääntöisesti kasvaa kultarakeiden määrän ollessa suurempi. Poikkeuksen tekee ainoastaan arseeni joka kultarakeiden määrän kasvaessa osoittaa heikompa korrelaatiota. Koboltti ja nikkeli osoittavat heikkoa negatiivista korrelaatiota, joka tarkoittaa, että kullan määrän kasvaessa näiden alkuaineiden pitoisuus moreenissa pienenee.

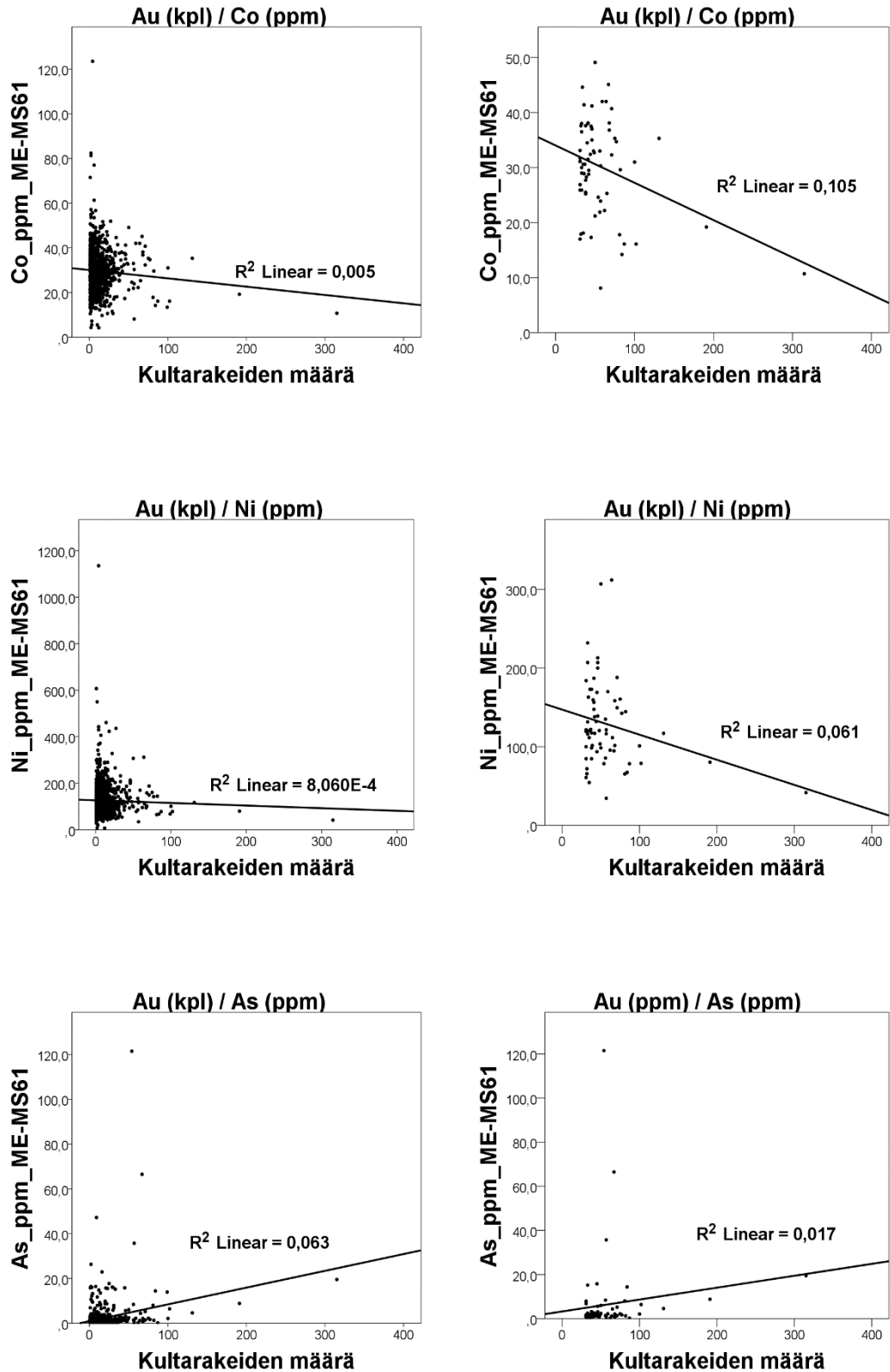
Vähintään yhden kultarakeen näytteissä parhaiten kultarakeiden määrän kanssa korreloivat alkuaineet ovat Au, Sb, Se ja Bi, joiden korrelaatiokerroin on noin 0,5. Yli 30 rakeen näytteissä selvää korrelaatiota edustavat alkuaineet ovat Au, Ag, Pb, Sb, Se, Hg ja Bi, joiden korrelaatiokertoimet ovat yli 0,7.



Kuva 62. Korrelaatiovertailu *rm*-näytteiden kultarakeiden määrän ja geokemiallisten analyysien Au- ja Ag-pitoisuuksien välillä. Vasemmalla puolella olevissa kuvissa aineistona on käytetty kaikkia *rm*-näytteitä, joista on löytynyt vähintään yksi kultarake ja oikealla puolella yli 30 kultarake sisältävät näytteet.

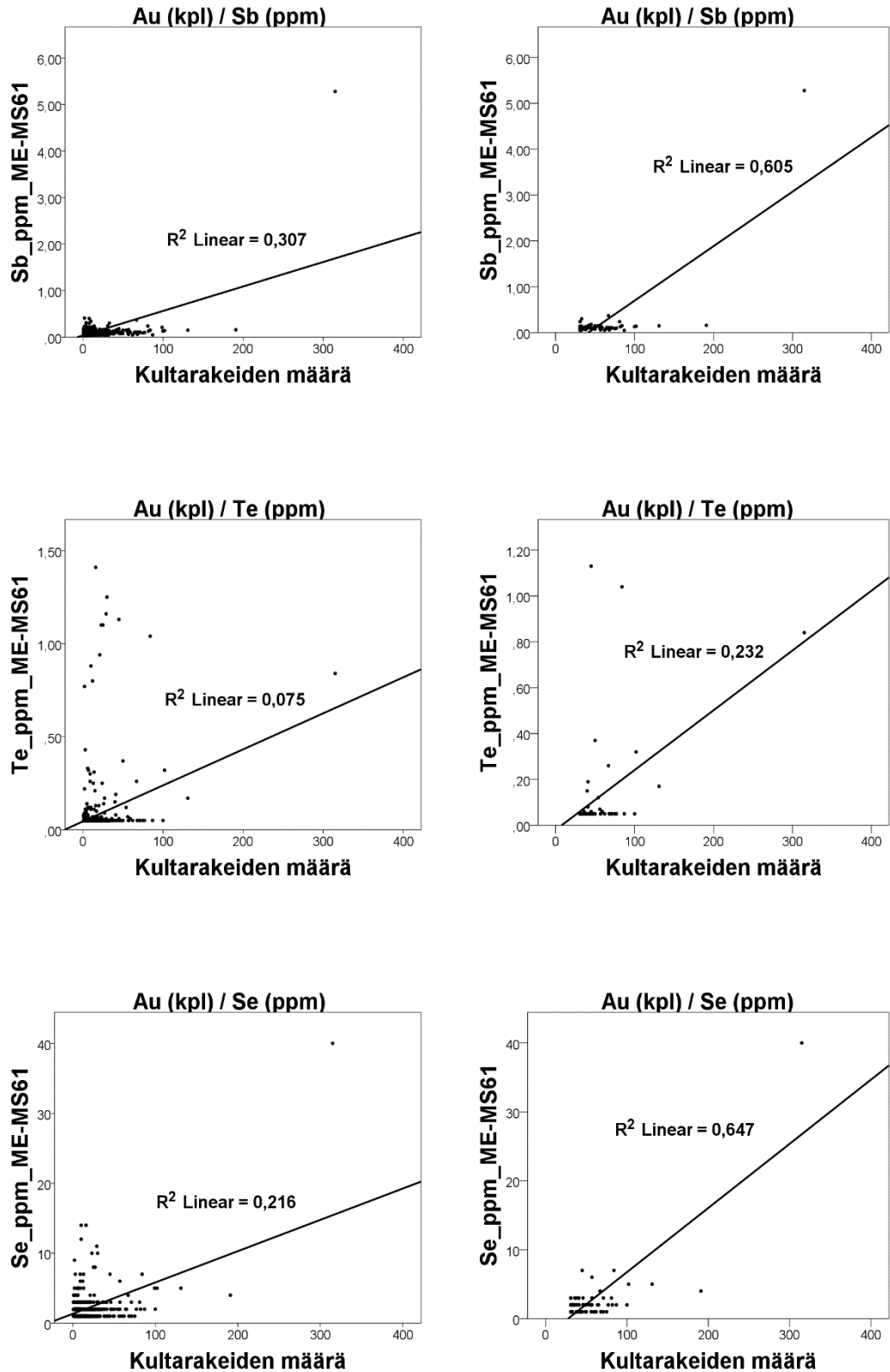


Kuva 63. Korrelaatiovertailu *rm*-näytteiden kultarakeiden määrän ja geokemiallisten analyysien Cu-, Pb ja Zn-pitoisuuksien välillä. Vasemmalla puolella olevissa kuvissa aineistona on käytetty kaikkia *rm*-näytteitä, joista on löytynyt vähintään yksi kultarake ja oikealla puolella yli 30 kultarakeita sisältävät näytteet.

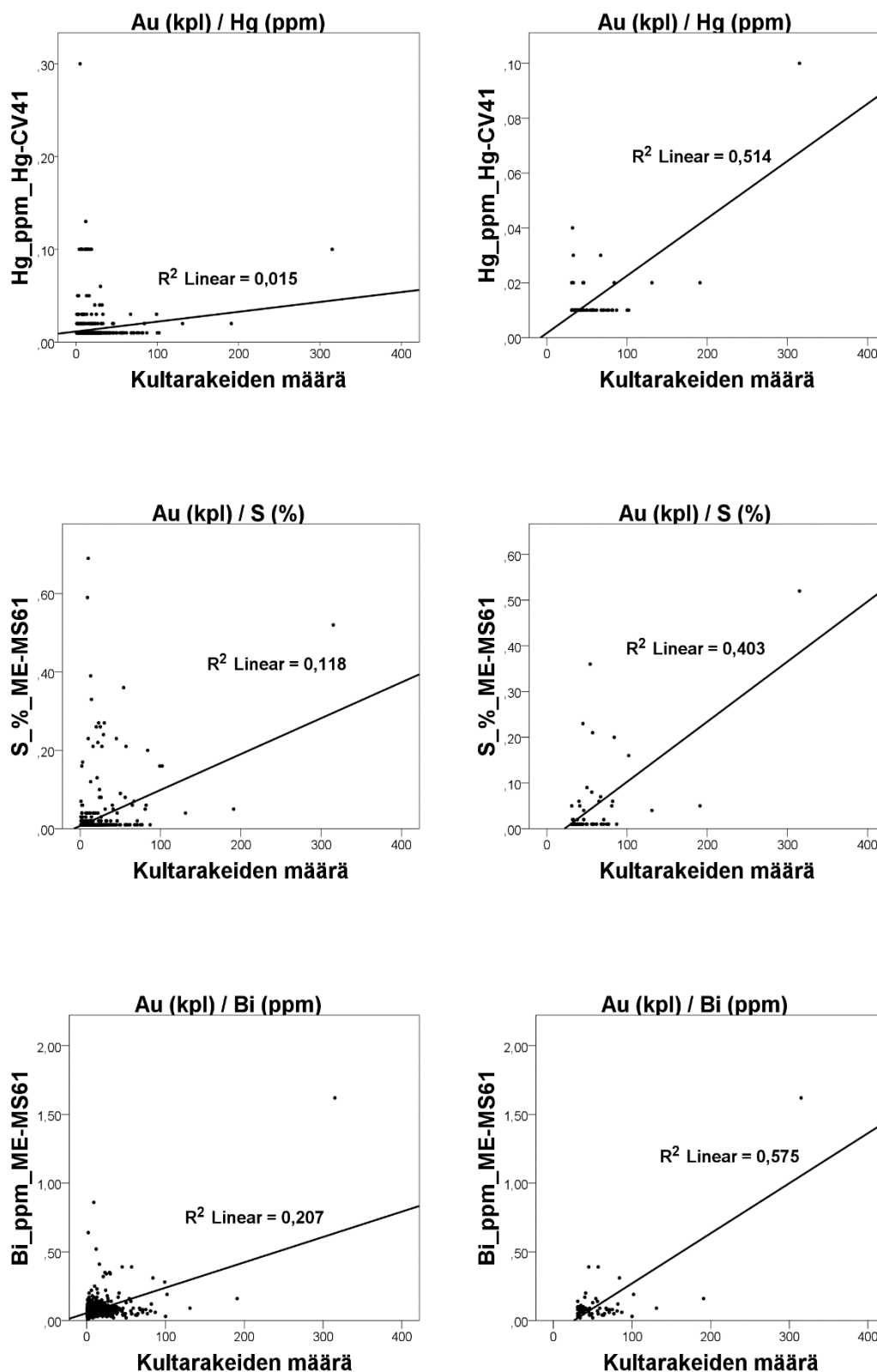


Kuva 64. Korrelaatiovertailu *rm*-näytteiden kultarakeiden määrän ja geokemiallisten analyysien Co-, Ni- ja As-pitoisuuksien välillä. Vasemmalla puolella olevissa kuvissa aineistona on käytetty kaikkia *rm*-näytteitä, joista on löytynyt vähintään yksi kultarake ja oikealla puolella yli 30 kultarakea sisältävät näytteet.





Kuva 65. Korrelaatiovertailu *rm*-näytteiden kultarakeiden määrän ja geokemiallisten analyysien Sb-, Te- ja Se-pitoisuuksien välillä. Vasemmalla puolella olevissa kuvissa aineistona on käytetty kaikkia *rm*-näytteitä, joista on löytynyt vähintään yksi kultarake ja oikealla puolella yli 30 kultarakeita sisältävät näytteet.



Kuva 66. Korrelaatiovertailu *rm*-näytteiden kultarakeiden määrän ja geokemiallisten analyysien Hg-, S- ja Bi-pitoisuuksien välillä. Vasemmalla puolella olevissa kuvissa aineistona on käytetty kaikkia *rm*-näytteitä, joista on löytynyt vähintään yksi kultarake ja oikealla puolella yli 30 kultarakeita sisältävät näytteet.

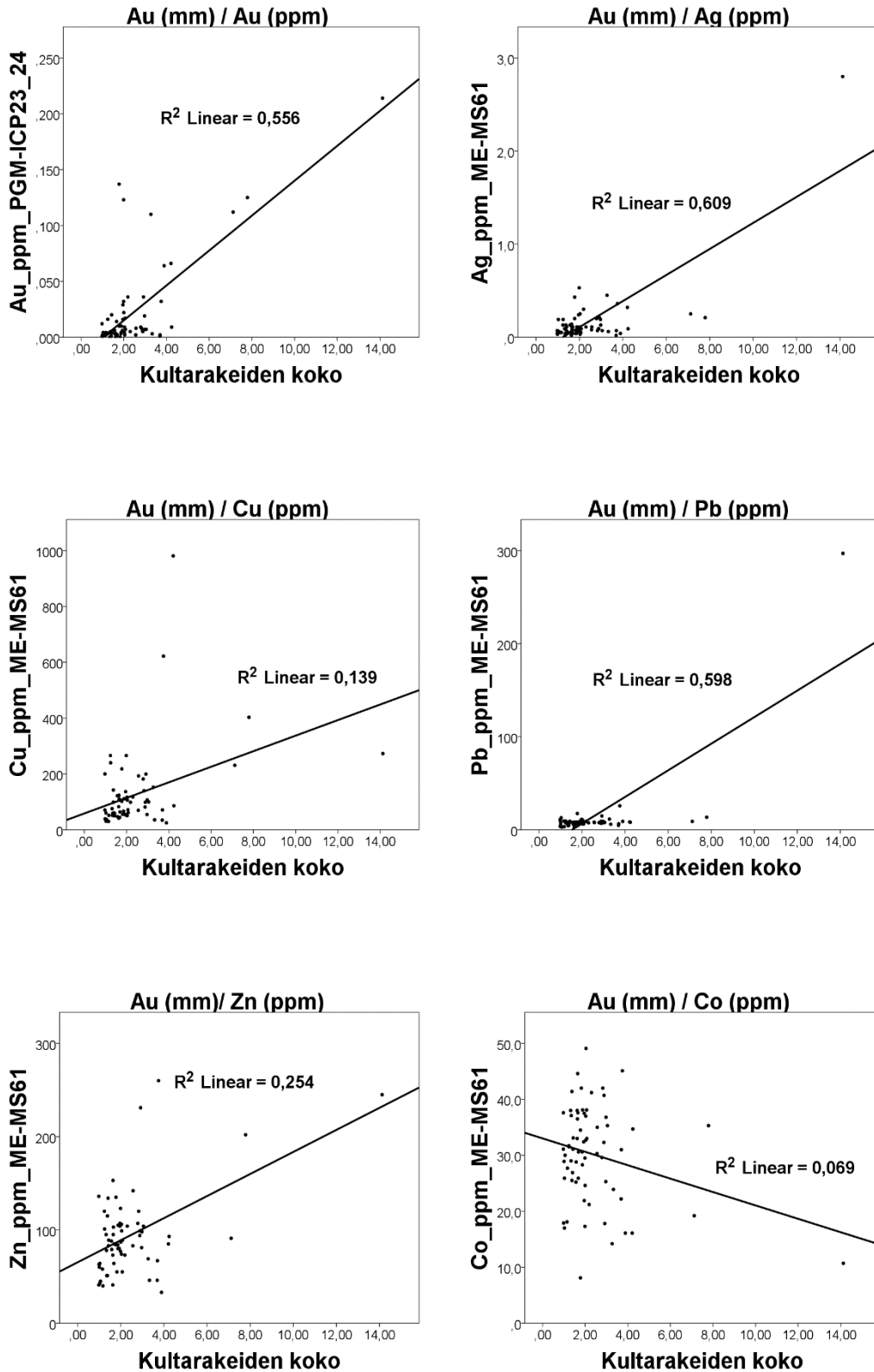
### 3.7.2. Kultarakeiden koon ja geokemiallisten analyysitulosten korrelaatiot

Kullan absoluuttisesta määrästä moreenissa saadaan Ojalaisen (1998) mukaan parempi käsitys laskemalla kultarakeiden pituus akselit yhteen kuin että laskettaisiin ainoastaan rakeiden määrä näytteessä.

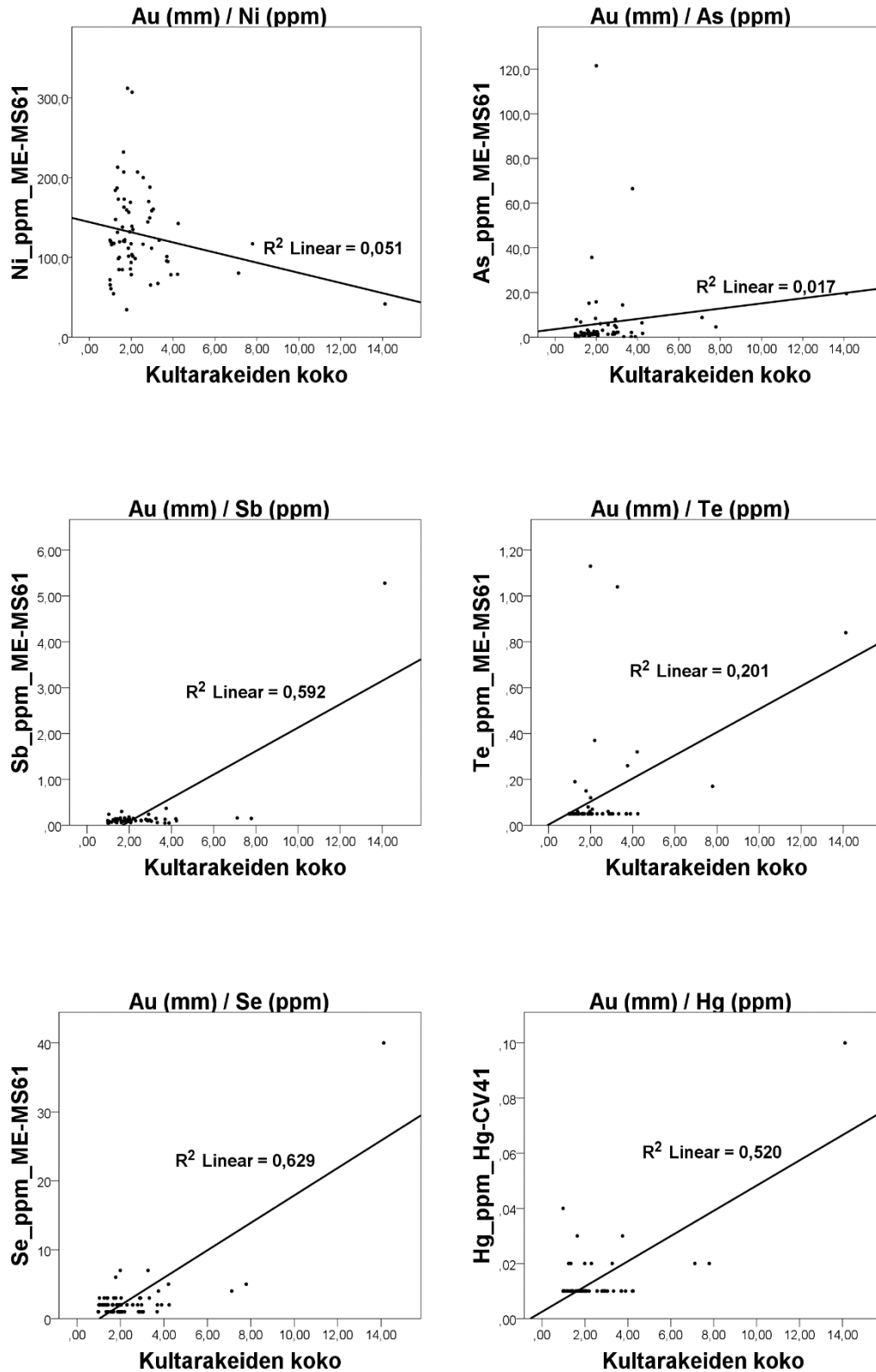
Vertailu kultarakeiden koon ja alkuaineiden välillä tehtiin yli 30 kultarakeen rm-näytteillä ja samoista näytekupista otettujen geokemian näytteiden välillä. Vertailussa käytettiin samoja alkuaineita kuin kappaleessa 3.6.1. esitetyissä tuloksissa, joissa vertailu tehtiin alkuainepitoisuuksien ja raemäärien välillä. Tulokset on esitetty taulukossa 13 ja kuvissa 67–69.

*Taulukko 13. Kultarakeiden pituus akselien koon ja moreenigeokemian korrelaatio*

	Kultarakeiden koko		
	Pearson korrelaatio	Sig. (2-tailed)	N
Kultarakeiden koko	1		68
Au_ppm_PGM-ICP23_24	,745	,000	68
Ag_ppm_ME-MS61	,781	,000	68
Cu_ppm_ME-MS61	,373	,002	68
Pb_ppm_ME-MS61	,773	,000	68
Zn_ppm_ME-MS61	,504	,000	68
Co_ppm_ME-MS61	-,264	,030	68
Ni_ppm_ME-MS61	-,226	,064	68
As_ppm_ME-MS61	,129	,294	68
Sb_ppm_ME-MS61	,769	,000	66
Te_ppm_ME-MS61	,448	,000	58
Se_ppm_ME-MS61	,793	,000	68
Hg_ppm_Hg-CV41	,721	,000	63
S_%_ME-MS61	,591	,000	64
Bi_ppm_ME-MS61	,729	,000	68

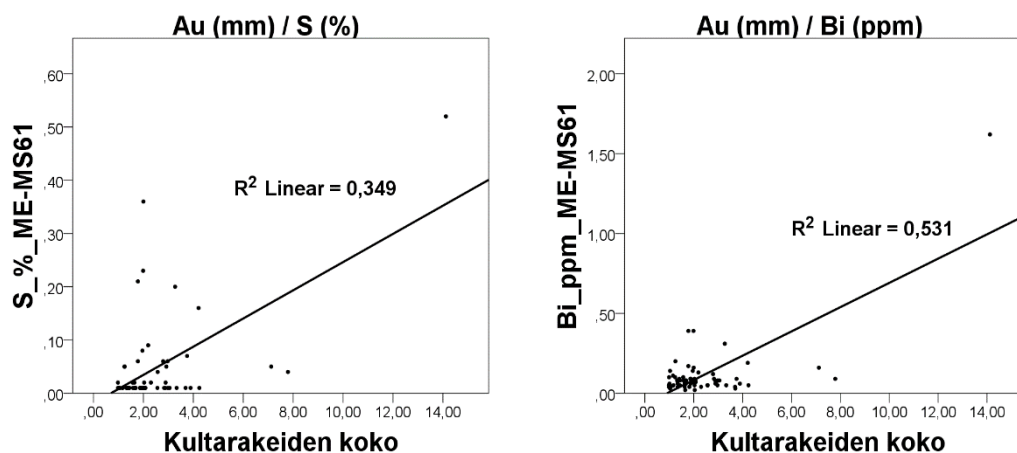


Kuva 67. Rm-näytteiden kultarakeiden yhteenlaskettujen pituusakselien kokojen ja geokemiallisten analyysien Au-, Ag-, Cu-, Pb-, Zn- ja Co-pitoisuuksien korrelaatiot.



Kuva 68. Rm-näytteiden kultarakeiden yhteenlaskettujen pituusakselien kokojen ja geokemiallisten analyysien Ni-, As-, Sb-, Te-, Se- ja Hg-pitoisuuksien korrelaatiot.





Kuva 69. Rm-näytteiden kultarakeiden yhteenlaskettujen pituusakselien kokojen ja geokemiallisten analyysien S – ja Bi-pitoisuuksien korrelaatiot.

## 4. Tulosten tulkinta

### 4.1. Tuloksiin ja tulosten tulkintaan vaikuttavia tekijöitä

#### 4.1.1. Anomalian määrittäminen

Kultarakeiden määrän perusteella anomaalinen näyte, vähintään 27 kultaraetta yhdessä rm-näytteessä, on hyvin yleistävä, koska näytteet on kerätty pinta-alaltaan laajalta alueelta, johon kuului erityyppisiä mineralisaatiota ja kerrostumisympäristöjä. Myös näytenpisteiden määrä ja näyteenottotiheys vaihtelivat alueittain. Näytemäärää ja näyteenottotiheyttä tarkastellessa Raitevarrin alueelta on kerätty selvästi eniten rm-näytteitä ja näytteitä on otettu tiheämmin kuin muilta kohteilta. Raitevarrin näytenpisteet keskittyvät suoraan mineralisaation päälle tai sen välittömään läheisyyteen ja myös anomaalisten näytenpisteiden ympärille verrattuna esimerkiksi Ravnnaluhppuun, jossa varsinaiselta mineralisaatiolta on otettu ainoastaan kolme rm-näytettä ja loput 20 näytettä on otettu mineralisoituneen alueen ulkopuolelta. Nämä ovat seikkoja, jotka todennäköisesti vaikuttavat esimerkiksi siihen, että Raitevarrin kohde 1 on lähes kaikkien rm-näytteiden osalta anomaalinen kultarakeiden määrää tarkasteltaessa, kun taas Ravnnaluhppussa ainoa anomaalinen näyte on otettu muutaman metrin päästä mineralisaation vierestä alarinteen suuntaan. Ravnnaluhppun kahdesta muusta lähes raemäärältään lähes anomaalisesta näytteestä toinen on heti mineralisaation vieressä ylärinteeseen ja toinen muutaman sadan metrin päässä mineralisaation pohjoispuolella.

Näiden seikkojen valossa kultarakeiden määränomalioiden rajat tulisikin ehkä määrittellä kullekin alueelle erikseen. Jotta alueet olisivat keskenään vertailukelpoisia, näytteenotto-tiheyden tulisi olla samanlainen jokaisella alueella ja näytteitä pitäisi myös ottaa laajem-malta alueelta, jotta niitä olisi sekä mineralisaatiolta että sen ulkopuolelta. Alueiden sedi-menttikerrostumien stratigrafia tulisi myös selvittää, jotta tiedetään varmasti, mistä kerroksesta materiaali on peräisin.

#### **4.1.2. Kultarakeiden koko ja morfologia**

Rakeiden morfologian perusteella saadut tulokset perustuvat satoihin kultarakeisiin, joista suurin osa on tutkittu ainoastaan stereomikroskoopin avulla. Raekoon ollessa keskimäärin 0,04 mm kultarakeiden hienoimpien piirteiden tarkastelu on erittäin hankalaa ja niiden pintarakenteen tutkiminen stereomikroskoopilla on käytännössä mahdotonta. SEM:lla rakeiden morfologia on mahdollista tutkia riittävän tarkasti, jotta niiden perusteella voidaan tehdä luotettavia päätelmiä rakeiden kulkeutumismatkoista. Tutkitta-vien kultarakeiden koko ja määrä asettaa kuitenkin rajoituksia menetelmän käytölle. Pienimpien rakeiden löytäminen ja poimiminen näytteestä on erittäin aikaa vievää, vaikka näytteistä poimittaisiin vain osa löytyneistä kultarakeista. Tuhansien rakeiden pintaraken-teiden tutkiminen yksitellen tulisi viemään aivan liian paljon aikaa mitä tahansa tutkimus-ta ajatellen. Tästä syystä näytteenotto pitäisi suunnitella tarkasti esimerkiksi näytelin-joittain ja jokaiselta näytepisteeltä SEM-tutkimuksiin tulisi valita ainoastaan muutama koko näytettä edustava kultarake, joiden morfologian perusteella voitaisiin mahdollisesti tehdä johtopäätöksiä kultarakeiden kulkeutumismatkasta ja alkuperästä.

Tässä tutkielmassa SEM:llä tutkittujen kultarakeiden morfologisista piirteistä saatiin Suolomaraksen kultarakeiden osalta oleellista lisätietoja, joka muuttaa hieman kokonais-käsitystä rakeiden alkuperästä. Muiden alueiden kultarakeiden piirteistä ei saatu sellaista lisätietoa, joilla olisi ollut vaikutusta tuloksiin. Syitä tähän oli ensinnäkin kokonaisuutta ajatellen aivan liian pieni kultarakeiden määrä ja toiseksi se, että SEM-tutkimuksiin poi-mitut kultarakeet olivat peräisin vain viidestä eri näytteestä, joka näytealueiden laa-juutta ajatellen antaa kultarakeiden morfologiasta liian suppean kuvan.

#### **4.1.3. Kultarakeiden kemiallinen koostumus**

Kultarakeiden kemiallinen koostumus selvitettiin rakeiden pinnoista, jotka olivat usein erittäin likaisia tai hapettuneita. Tämän takia etenkin muiden alkuaineiden kuin kullan pitoisuuksiin tulee tuloksia tarkastellessa suhtautua varauksella. Analyysipisteitä rakei-

den pinnasta saattoi olla useita, joista ainakin yksi pyrittiin ottamaan puhtaalta näyttävästä kohdasta. Näiden analyysipisteiden perusteella määritettiin kullan hienousluku, joka vaikutti selkeimmältä muuttujalta raepopulaatioiden kemiallisia eroja selvitetessä. Oletuksena tutkimuksessa oli, että kairasydämistä löytyneiden kultarakeiden hienousluku on pienempi kuin moreeninäytteiden kultarakeiden hienousluku, koska kairasydämien kultarakeet eivät olleet altistuneet maanpinnan olosuhteille ja näin ollen hopea ei olisi liennut pois rakeista.

Jotta kultarakeiden kemiallisesta koostumuksesta voitaisiin olla varmoja, rakeiden koostumus tulisi mitata rakeen sisältä, mutta rakeiden pienen koon takia niiden halkaiseminen käytössä olleilla menetelmillä oli mahdotonta. Tämä oli pääasiallinen syy siihen, että kultarakeiden kemiallisen koostumuksen perusteella tehdyt tulkinnat pidettiin mahdollisimman yksinkertaisena keskittyen ainoastaan kullan puhtausasteen vaihteluun näytteiden välillä.

#### **4.1.4. Mahdollisia virhelähteitä**

Inhimillisen virheen mahdollisuus on olemassa näytteenoton ja näytteiden rikastamisen jokaisessa työvaiheessa. KVV:n alueelta rm-näytteitä on ollut ottamassa useita eri henkilöitä, joiden tulkinta näytealueesta tai näytemateriaalista saattaa poiketa toisistaan. Näytteiden rikastamisessa on työvaiheita, jotka vaativat runsaasti käytännön kokemusta ja kärsivällisyyttä. Sama koskee rikasteen tutkimista stereomikroskoopilla.

Rikastukseen käytettävään välineistöön, kuten Knelson-rikastimeen saattaa kertyä kultarakeita varsinkin hyvin kultarikkaasta näytteestä. Käytännössä tämä on havaittu erään erittäin runsaasti kultarakeita sisältäneen näytteen jälkeen käsitellyissä näytteissä, joissa kultarakeiden määrä oli erittäin runsas ja se pieneni asteittain jokaisen käsitellyn näytteen kohdalla. Väärä anomalia todettiin vasta tarkistusnäytteenoton yhteydessä, kun tarkistusnäytteiden kultarakeiden määrä olikin normaalia taustatasoa. Tämä virhelähde on pyritty minimoimaan ajamalla Knelson-rikastimen läpi aika ajoin puhdasta hiekkaa, jolloin laitteistoon mahdollisesti jääneet kultarakeet saadaan ainakin suuremmilta osin poistettua, eikä myöhemmin käsiteltäviin näytteisiin muodostu virheellistä anomaliaa.

Kohdealueiden raekokojakaumaa (liite 2) tarkastellessa huomio kiinnittyi 0- ja 5-loppuisiin raekokoihin, joihin oli luokiteltu viereisiä raekokoja enemmän kultarakeita. Esimerkiksi KVV:n taustanäytteissä 0,15 mm raekoossa on 55 kultaraetta, kun taas 0,14 mm raekokoon kultarakeita on vain 22 kpl ja 0,16 mm raekoossa on 18 kultaraetta.

Todennäköisesti raekokojakauma on todellisuudessa tasainen, eikä 0- ja 5-loppuisiin raekokoihin ole kertynyt poikkeavan suuria määriä kultarakeita. KVV:n ja kohdealueiden raekokojakaumaa kuvaavissa käyrissä luokittelu näkyy välillä hyvinkin selvästi piikkeinä kyseisten raekokojen kohdalla.

## **4.2. Gallojavri**

Gallojavrin rm-näytteissä olevien kultarakeiden määrä ei viittaa siihen, että alueella olisi kallioperässä ainakaan kovin rikasta kultaesiintymää. Näytteet on otettu melko tasaisin välein, eikä kultarakeiden määrä näytä olevan poikkeavan suuri alueen missään osassa. Gallojavrin alueen moreenissa kultarakeiden määrä vastaa KVV:n tausta-arvoja, eikä anomaalisia näytteitä ole. Kultarakeiden kokojakauma oli samankaltainen kuin KVV:n taustanäytteissä. Kuvassa 33 nähtävässä raekokojen vertailussa suurin poikkeama nähdään 0,05 mm raekoon kohdalla, joka voidaan ainakin osittain selittää kappaleessa 4.1.4. käsiteltyjen kultarakeiden mittaamiseen liittyvillä mahdollisilla virheillä. Poikkeama kyseisessä raekoossa ei ole niin suuri, että sillä olisi varsinaista merkitystä kultarakeiden alkuperän selvittämisessä ja lisäksi 0,05 mm raekoko on kokohaarukassa, johon kultarakeiden oletetaan jäätikkökuljetuksessa rikastuvan.

Alkuperäisen raemuodon omaavia kultarakeita on Gallojavrin kultarakeissa suhteellisesti yhtä paljon kuin KVV:n tausta-aineistossa. Täysin muokkaantuneiden kultarakeiden suurehko osuus viittaa siihen, että merkittävä osa rakeista on muuta kuin paikallista alkuperää. Rakeiden alkuperää ei näiden tietojen perusteella ole mahdollista selvittää.

SEM-tutkimusten kannalta Gallojavrin aineisto oli heikkolaatuinen. Tutkimuksiin päätyi vain yksi rm-näytteestä peräisin oleva kultarake, eikä alueella ole tehty kallioperä-kairauksia. Rae oli morfologialtaan täysin muokkaantunut ja rakeen puhtausaste oli 923. Rakeen muokkaantumistaso ja suhteellisen korkea puhtausaste viittaavat samaan kuin muidenkin havaintojen perusteella tehdyt tulokset, eli rae on kulkeutunut löytöpaikalleen jopa useiden kilometrien matkan päästä.

## **4.3. Raitevarri**

Raitevarrin kohde 1 erottuu alueen muista kohteista lähes kaikkien mitattujen ominaisuuksien perusteella. Raemäärä on kaikkien tunnuslukujen osalta selvästi suurempi kuin

kohteilla 2 ja 3. Alueiden välillä kultarakeiden määrässä/näyte nähdään selvä pieneneminen kohteelta 1 kohteelle 2 ja edelleen kohteelle 3. Samoin rapautunutta kallioperää on kohteen 1 rm-näytemateriaalissa selvästi eniten. Raemäärän perusteella kohde 1 vaikuttaa olevan suoraan kultamineralisaation päällä tai ainakin hyvin lähellä sitä. Kohteella 2 ollaan usean rm-näytteen kultaraemäärän perusteella anomaalisella alueella, mutta kohteeseen 1 verrattuna mahdollisesti hieman kauempana mineralisaatiosta. Kohteen 3 rm-näytteet vastaavat raemäärältään KVV:n tausta-arvoja, eikä Raitevarrin kultamineralisaatio vaikuta rakeiden määrään välttämättä mitenkään. Tämä on myös todennäköistä kuvan 13 perusteella, jossa Raitevarrin kohteen 3 nähdään olevan mineralisoituneen alueen itäpuolella ja alueen yli viimeksi kulkeneen jäätikön oletettu suunta on ollut lähes suoraan kohti pohjoista. Raemäärien kohdekohtaista määrää tarkastellen näyttää selvästi, että Raitevarrissa kultarikkain alue sijoittuu mineralisaation länsipuolelle.

Raitevarrin kohdealueilta löydettyjen kultarakeiden kokojakauma myötäilee melko tarkasti KVV:n tausta-arvoina käytettyjen kultarakeiden kokojakaumaa. Kaikissa on nähtävissä selkeä piikki 0,02 mm kohdalla, mutta kohdekohtaisia eroja on myös havaittavissa. Kohteiden Raitevarri 2 ja Raitevarri 3 välillä on 0,02 mm kohdalla 9 % ero, joka toisaalta on selitettävissä Raitevarri 3:n melko pienellä kokonaisraemäärällä. Kultarakeiden raekokojen perusteella on ainakin tässä tutkielmassa käytettävissä olevien tietojen perusteella vaikea tehdä minkäänlaista tulkintaa kultarakeiden alkuperästä.

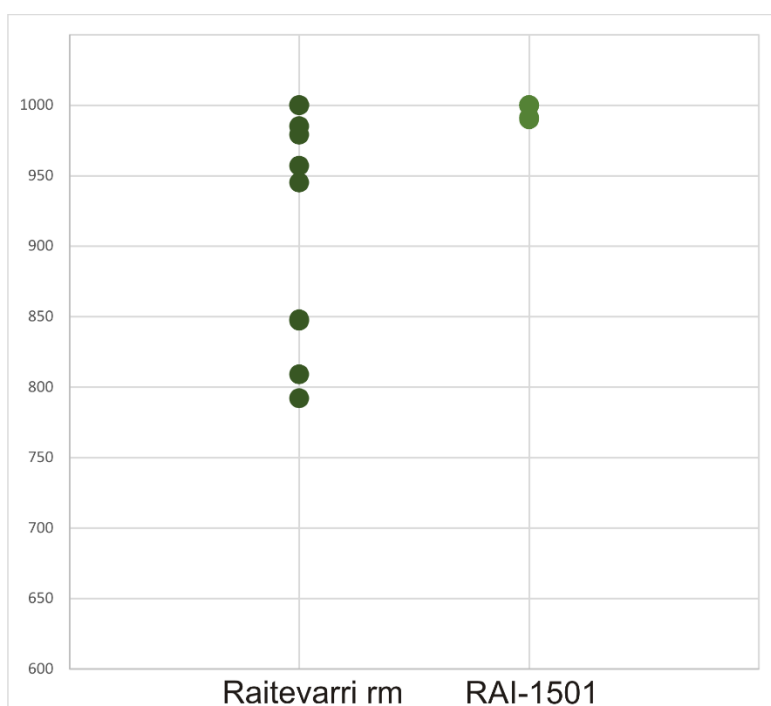
Raitevarrin kultarakeiden morfologia oli suurimmaksi osaksi luokiteltu osittain muokkaantuneeksi. Sama voidaan todeta SEM-tutkimusten perusteella, mutta lisäksi voidaan mainita rakeiden muokkaantumistasteen olevan suhteellisen pieni. Rakeet olivat terävimmiltä piirteiltään muokkaantuneet, mutta toisaalta teräviä piirteitä oli myös jonkin verran jäljellä ja kaikissa osittain muokkaantuneiksi luokitelluissa rakeissa oli alkuperäinen muoto edelleen havaittavissa. Tällä perusteella voidaan sanoa, että osittain muokkaantuneiden rakeiden kulkeutumismatka on lähempänä alkuperäisen muodon omaavien rakeiden kulkeutumismatkaa kuin täysin muokkaantuneiden rakeiden kulkeutumismatkaa. Morfologian perusteella suurin osa rakeista on siis selvästi peräisin paikallisista lähteistä melko läheltä niiden näytepisteitä. Kohteiden keskinäisessä vertailussa Raitevarri 1 kultarakeissa oli alkuperäisen muotoisia rakeita prosentuaalisesti hieman enemmän kuin kohteiden Raitevarri 2 ja 3, sekä KVV:n tausta-näytteiden kultarakeissa.

Raitevarrin kairareikä RAI-1501 sijaitsee noin kolme kilometriä etelä-kaakkoon kohteen Raitevarri 1 niiltä näytepisteiltä, joilta oli valittu kultarakeita SEM-tutkimuksiin. Rm-näytteiden kultarakeiden morfologia ja pitkä välimatka kairareiän RAI-1501 ja Raite-



varri 1 näytepisteiden välillä sekä toisaalta myös alueella tapahtuneen pääasiallisen jäätikökuljetussuunnan perusteella voidaan tulkita, että Raitevarri 1:n alueelta löydetyt rakeet eivät ole peräisin kairareikä RAI-1501 välittömästä läheisyydestä.

Rakeiden pinnoista tehtyjen kemiallisten analyysien perusteella voidaan tehdä sama johtopäätös kuin morfologiatietojen perusteella, eli kairanäytteiden kultarakeet ja rm-näytteiden kultarakeet kohteella 1 ovat peräisin eri mineralisaatiosta tai ainakin mineralisaation kemiallisesti erityyppisistä osista. Kullan hienousluku on selvästi suurempi RAI-1501 kultarakeissa kuin Raitevarri 1:n rm-näytteiden kultarakeissa, joissa on enemmän hajontaa (kuva 70).



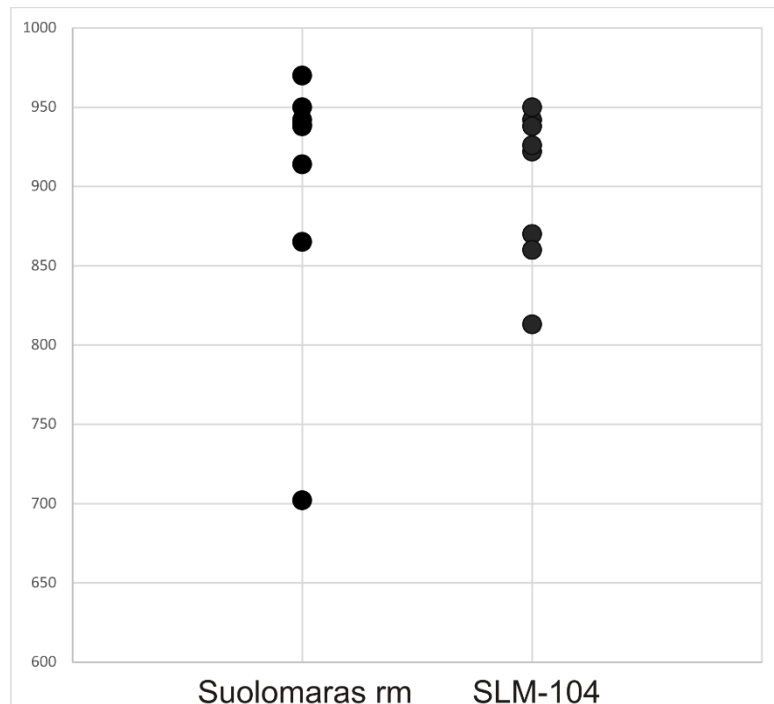
*Kuva 70. Kultarakeiden hienousluvut Raitevarrissa. Raitevarrin rm-näytteiden kultarakeiden (11 kpl) hienousluvuissa on enemmän vaihtelua verrattuna RAI-1501 – kairareikä kultarakeisiin (8kpl), joissa analyysitulosten mukaan hopeaa on korkeimmillaan vain yksi prosentti.*

#### 4.4. Suolomaras

Suolomaraksen rm-näytteet ovat kolmea näytettä lukuun ottamatta kultarakeiden määrän perusteella KVV:n taustatasoa. Anomaaliset näytteet sijaitsevat toistensa vieressä ja niiden ympärillä sijaitsevat näytteet ovat selvästi alle anomaliarajan. Suolomaraksen alueelta otettujen anomaalisten rm-näytteiden materiaali oli moreenia ja rapautunutta kallioainesta, joka mitä ilmeisemmin ei kulkeutunut ainakaan muutamaa metriä enempää viimeisimmän alueen yli kulkeneen jäätikön mukana.

Kultarakeiden morfologiset piirteet viittaavat lyhyeen tai olemattomaan kulkeutumismatkaan (kuva 52). Stereomikroskooppitutkimusten perusteella kultarakeista 36,5 % oli alkuperäisen muotoisia ja ainoastaan 2,5 % oli täysin muokkaantuneita. SEM-tutkimusten perusteella Suolomaraksen rm-näytteiden kultarakeiden morfologian tulkintaa tulisi mahdollisesti tarkastella uudelleen. SEM-kuvista saatiin selville, että pyöristyneen muotoiset rakeet, jotka stereomikroskooppitutkimuksista saatujen tietojen perusteella on saatettu luokitella täysin muokkaantuneiksi, omasivat piirteitä, joiden perusteella ne ovatkin alkuperäisen – tai lähes alkuperäisen muotoisia.

Suolomaraksen kultarakeiden kokojakauma poikkesi muiden kohdealueiden kultarakeiden kokojakaumasta (kuva 74 ja taulukko 14). Suolomaraksessa kokojakauma painottui melko tasaisesti 0,02–0,05 mm alueelle, ilman piikkiä 0,02 mm raekoossa. Morfologiaan ja rakeiden määrän perustuen Suolomaraksen alueelta otetut rm-näytteet ovat erittäin paikallisia ja edustavat ennemminkin pistemäisiä rapakallionäytteitä kuin alueen kultarakeiden määrää kokonaisuutta katsoen yleistävämmin kuvaavia moreeni-näytteitä.

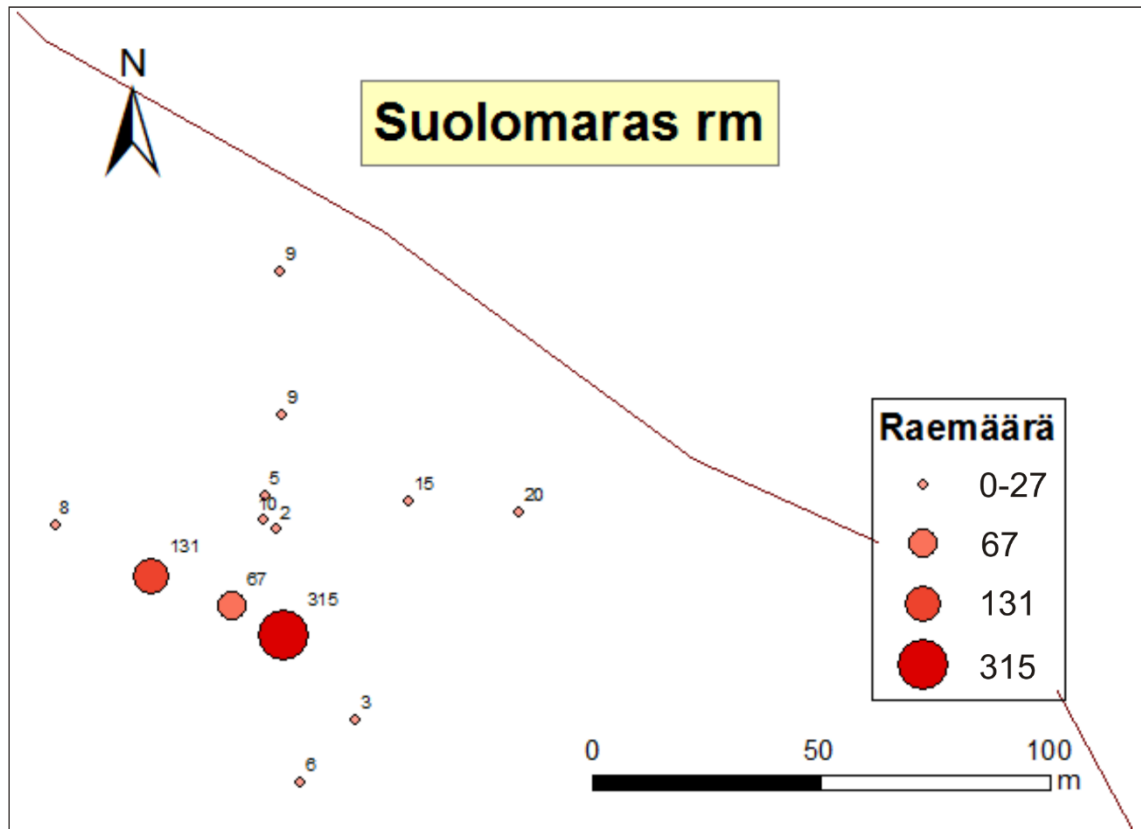


*Kuva 71. Kultarakeiden hienousluvut Suolomaraksella. Rm-näytteiden kultarakeiden (8 kpl) hienousluvuissa on enemmän vaihtelua verrattuna kairareian SLM-104 kultarakeiden hienouslukuun.*

Kultarakeiden pintojen kemiallisten analyysien mukaan rm-näytteen ja kairasydännäytteen kultarakeiden puhtausaste on keskimäärin yhtä suuri (taulukko 9). Kuvasta 71 huomataan, että rm-näytteen yhden kultarakeen hienousluku on selvästi muita pienempi, joka näin pienellä raemäärällä vaikuttaa keskimääräiseen hienouslukuun laskien sen samalle tasolle kuin kairasydännäytteiden kultarakeiden hienousluku. Jos yksi poikkeavan hopeapitoinen rae jätetään huomioimatta, niin kuvan 71 perusteella voidaan nähdä rm-näytteiden kultarakeiden olevan hieman kairasydännäytteiden kultarakeita puhtaampia, joka on täysin oletusten mukainen tulos maanpinnan olosuhteille altistuneille kultarakeille verrattuna kallioperän hapettomissa olosuhteissa olleisiin kultarakeisiin. Kultarakeiden kemialliset analyysit tukevat morfologian perusteella tehtyjä päätelmiä siitä, että ainakin Suolomaraksen anomaalisten näytteiden kultarakeet ja kairanäytteen SLM-104 kultarakeet ovat samaa alkuperää.

Kultarakeiden määrän, morfologian ja rakeiden pintojen hienouslukujen sekä näyteaineksen perusteella voidaan sanoa, että Suolomaraksella tilanne on erittäin selkeä. Kallion pinnassa mineralisoitunut alue näyttää olevan kolmen anomaalisen rm-näytepisteen kohdalla (kuva 72). Suolomarakselta on otettu suhteellisen vähän rm-näytteitä ja näytteenottoa tulisikin alueella lisätä, jotta saataisiin tietää rajoittuuko rapautuneen

kallion pinnassa oleva kultamineralisaatio vain alueen tähän osaan muutaman kymmenen metrin alueelle, kolmen anomaalisen näytepisteen ympäristöön.



Kuva 72. Suolomaraksen rm-näytepisteiden kultarakeiden määrät.

#### 4.5. Ravnnaluhppu

Ravnnaluhppun kultarakeiden määrän tai morfologian perusteella ei voida olettaa, että alueella olisi peruskalliassa ainakaan kovin rikasta kultaesiintymää. Ainoastaan yhdestä rm-näytepisteestä löytyi anomaliarajan ylittävä määrä kultarakeita (29 kpl) ja loput näytteistä vastasivat KVV:n tausta-arvoja. Näytepisteiden määrä mineralisaation välittömässä ympäristössä on vähäinen ja suurin osa näytepisteistä sijaitsee 2–3 km mineralisaation pohjoispuolella.

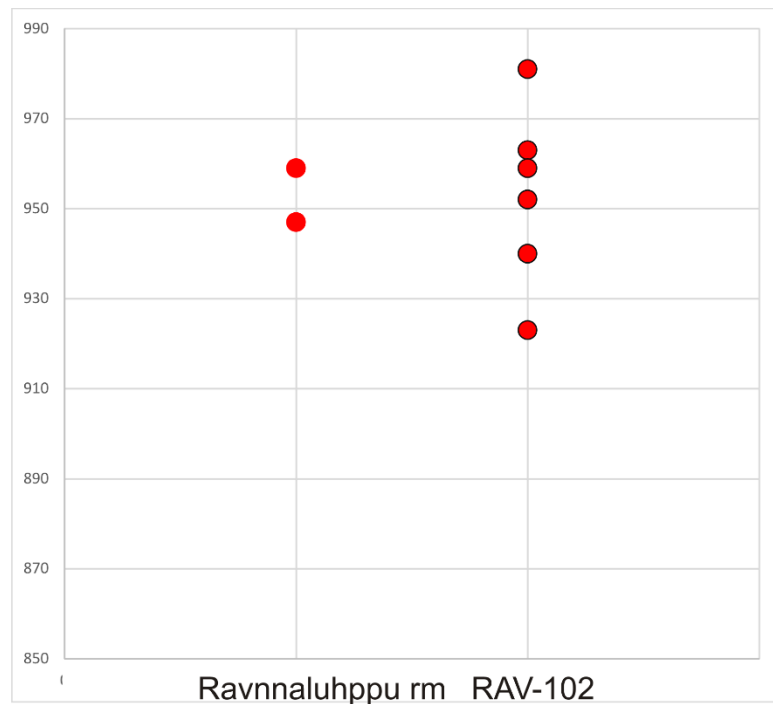
Raekokojakauma on KVV:n tausta-arvojen mukainen lukuun ottamatta noin 5 % eroa 0,05 mm raekoossa, joka saattaa aiheutua mittaustulosten kirjausvirheestä. Raekokojakauman perusteella ei voida tehdä päätelmiä alueen kultarakeiden alkuperästä.

Ravnnaluhppun rm-näytteistä löytyneiden kultarakeiden morfologian perusteella alueen kultarakeissa on hieman enemmän alkuperäisen muotoisia rakeita kuin tausta-aineistossa,

mutta myös täysin muokkaantuneita rakeita on suhteellisesti enemmän. Morfologian perusteella ei voida päätellä kultarakeiden alkuperää.

SEM-tutkimuksissa rm-näytteiden kultarakeet ja kairasydännäytteen kultarakeet erosivat toisistaan selvästi. Kultarakeista toinen oli peräisin noin 50 m kairareian RAV-102 pohjoispuolelta olevasta rm-näytteestä ja toinen noin 100 metriä sen eteläpuolelta olevasta rm-näytteestä. Molemmat rm-näytteistä peräisin olevista kultarakeista olivat enemmän muokkaantuneita kuin mitä kulkeutumismatkan perusteella voisi ajatella, jos ne olisivat peräisin Ravnnaluhppun Cu-Au-mineralisaatiosta. Itse kairasydännäytteestä peräisin olevat kultarakeet olivat selvästi alkuperäisen muotoisia.

Kultarakeiden hienouslukujen keskiarvot ovat rm-näytteissä ja kairasydännäytteissä yhtä suuret (taulukko 10 ja kuva 73). SEM-tutkimuksiin Ravnnaluhppulta päätyneen vähäisen raemäärän takia rakeiden kemiallisista tuloksista ei voida tehdä luotettavia päätelmiä koskien niiden alkuperää.



*Kuva 73. Kultarakeiden hienousluvut Ravnnaluhppulla. Rm-näytteiden kultarakeiden (2 kpl) hienousluvut sijoittuvat melko tarkkaan kairasydännäytteen RAV-102 kultarakeiden (6 kpl) hienouslukujen keskivaiheille.*

## 4.6. Tausta-arvojen ja kohdealueiden keskinäinen vertailu

### 4.6.1. Raekoko

Suurin osa (~25–35 %) kohdealueilta löydetyistä kultarakeista oli raekoossa 0,02 mm, joka kuvassa 74 erottuu selkeänä piikkinä. Raekokojakaumat myötäilevät melko tarkasti KVV:n taustanäytteiden raekokojakaumaa. Selkeän poikkeuksen tekee Suolomaras, jonka kultarakeista yli 70 % on melko tasaisesti jakautuneena raekokoon 0,02–0,05 mm.

Kultarakeilla on jäätikkökuljetuksessa taipumus rikastua moreenin hienoainesfraktion alle 0,063 mm raekokoon, eli siltin kokoluokkaan (McClenaghan ja Cabri, 2011), joka tulosten perusteella on tyypillinen myös KVV:ltä löydetyille kultarakeille.

Suolomaraksella rm-näytteiden keskimääräinen raekoko on suurempi kuin KVV:n tausta-aineistossa ja muilla kohdealueilla (taulukko 14). On mahdollista, että Suolomaraksen kultarakeiden raekoon painottuminen lähemmäs 0,06 mm viittaa lyhyeen tai olemattomaan kulkeutumismatkaan. Tätä päätelmää tukevat myös rakeiden morfologiset piirteet, hienousluvut sekä se, että lähes kaikissa näytekuopissa ainakin osa näytemateriaalista oli rapautunutta paikallista kallioperää.

Kohteelta Raitevarri 1 otetuista rm-näytteistä näytemateriaaliksi on usein merkitty moreeni, jossa on seassa vaihtelevia määriä rapautunutta paikallista kallioainesta. Kultarakeiden keskimääräinen koko ei ole Raitevarri 1 näytteissä kuitenkaan poikkeavan suuri, vaan pääpiirteissään KVV:n tausta-arvoja vastaava (taulukko 14). Raekoossa 0,04 mm on suhteellisesti hieman enemmän Raitevarri 1 rm-näytteiden kultarakeita kuin KVV:n tai muiden kohdealueiden rm-näytteissä, pois lukien Suolomaras, jossa osuus on suunnilleen yhtä suuri.

Raitevarrin kohteelta 2 olevista rm-näytteiden kenttämuistiinpanoissa vain muutamassa on maininta moreenin seassa olevasta rapautuneesta kallioaineksesta. Kultarakeiden koko on Raitevarri 2 näytteissä keskimäärin hieman pienempi kuin muilla kohdealueilla (taulukko 14).

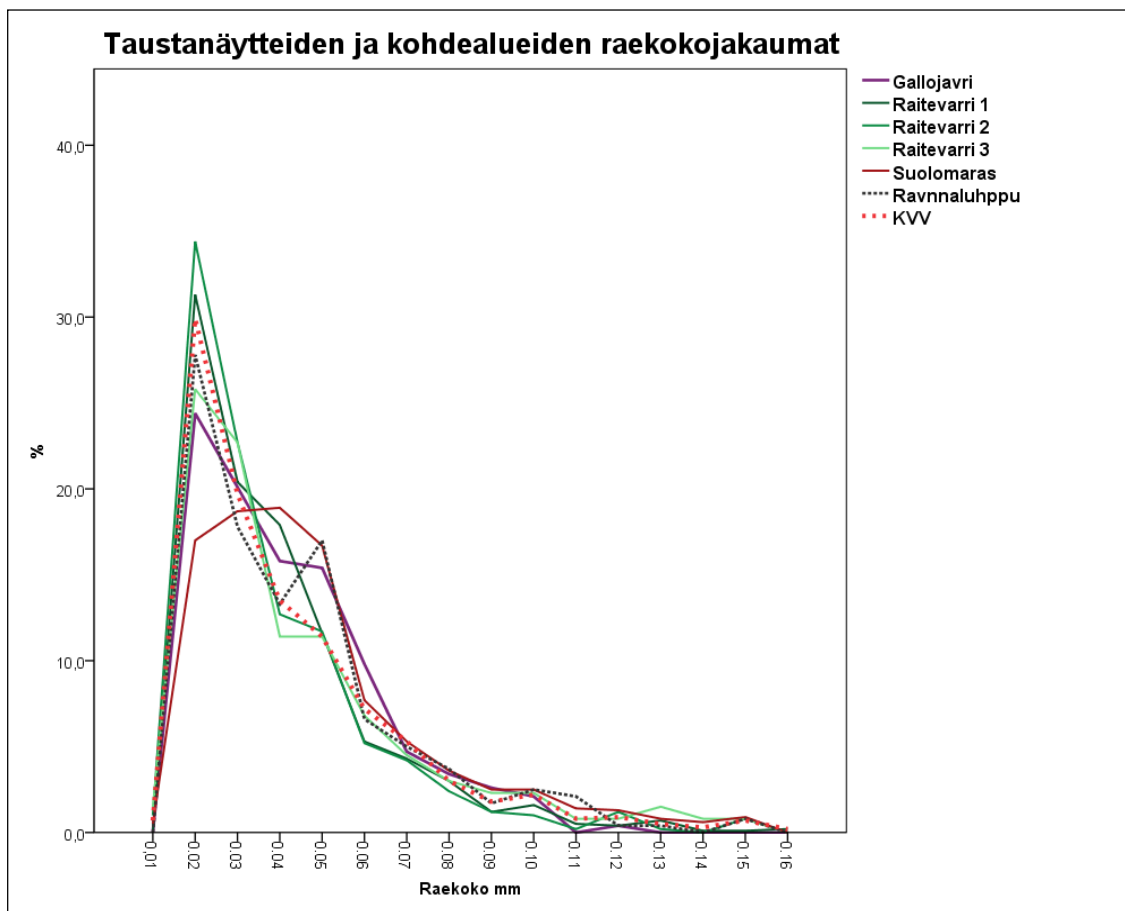
Raitevarrin kohteella 3, Gallojavrilla ja Ravnnaluhppulla näytemateriaali on pääasiassa moreenia ja näiden alueiden kultarakeet ovat raekokojen keskiarvojen mukaan lähellä KVV:n keskiarvoa. Poikkeukset näkyvät raekoon 0,05 mm kohdalla, johon Ravnnaluhppun ja Gallojavrin kultarakeita sijoittuu suhteellisesti hieman enemmän kuin KVV:n tausta-aineiston rakeita.



Kohdealueiden kultarakeiden raekoolla ja niiden taulukossa 14 esitetyillä tunnusluvuilla ei näytä olevan suoraa yhteyttä muihin tutkittuihin asioihin, kuten kultarakeiden määriin, näytemateriaaliin tai kemiallisiin analyysituloksiin, josta voidaan edelleen päätellä, että kultarakeiden koon merkitys moreenin kultatutkimuksissa ainakin kultarakeiden kallioperälähteen jäljittämässä on erittäin vähäinen kokoluokan ollessa pääasiassa tässä tutkielmassa käsiteltyjen rakeiden kokoluokkaa.

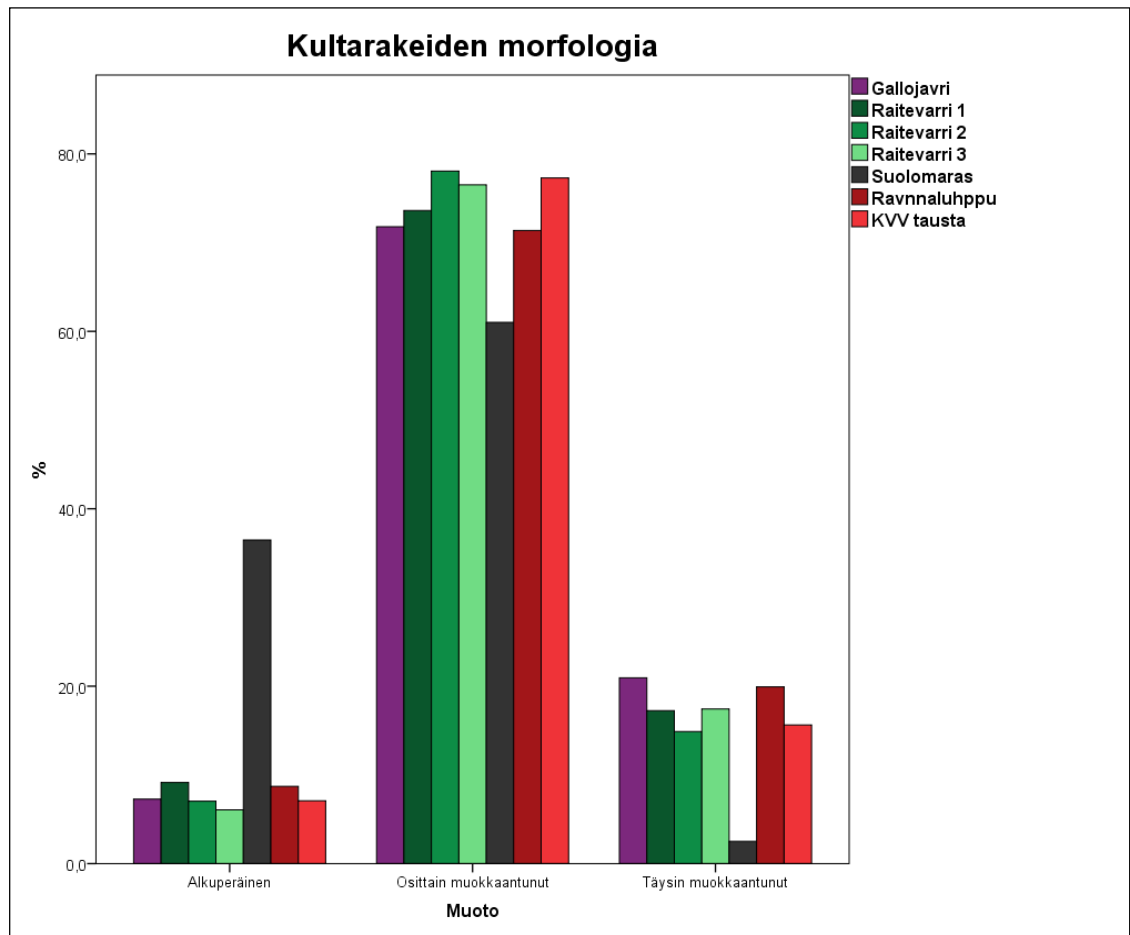
*Taulukko 14. KVV:n ja kohdealueiden kultarakeiden kokovertailu. Kaikki koot ovat millimetrejä.*

	Gal	Rai1	Rai2	Rai3	Rav	Suo	KVV
Kpl	234	963	497	132	241	636	7928
Keskiarvo	0,0446	0,0431	0,0399	0,0497	0,0452	0,0512	0,0466
Mediaani	0,0400	0,0300	0,0300	0,0350	0,0400	0,0400	0,0300
Keskihajonta	0,02897	0,03702	0,02821	0,04066	0,02826	0,03716	0,04581
Vaihteluväli	0,25	0,48	0,24	0,24	0,16	0,39	1,09
Min	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Max	0,27	0,50	0,25	0,25	0,18	0,40	1,10



*Kuva 74. Taustanäytteiden ja kohdealueiden raekokojakaumat.*

#### 4.6.2. Morfologia



Kuva 75. Kohdealueiden ja KVV:n kultarakeiden morfologian keskinäinen vertailu.

Kohdealueiden kultarakeiden keskinäisessä morfologiavertailussa Suolomaraksen alueelta kerätyt kultarakeet erottuvat stereomikroskooppitutkimuksissa selvästi muita alkuperäisemmän muotoisina (kuva 75). SEM-tutkimuksien mukaan Suolomaraksen alkuperäistä muotoa edustavien rakeiden osuus saattaa olla jopa vielä suurempi kuin mitä kuvassa 75 nähdään. Tämän näyttää selittävän se, että Suolomaraksen rm-näytteet olivat suurelta osin rapautunutta kallioainesta, joka ei ole kulkeutunut jäätikön mukana. Muiden näytealueiden näytemateriaali oli useimmiten erityyppistä moreenia, ja niissä olevat kultarakeet ovat suurimmaksi osaksi muokkaantuneet. Averellin (1998) tutkimusten mukaan tausta-arvoja ilmentävien kultarakeiden pitäisi olla täysin muokkaantuneita. Tämä ei näytä pitävän paikkaansa ainakaan KVV:n taustanäytteiden kultarakeiden kohdalla. Taustanäytteiden kultarakeiden morfologia ei keskimäärin eronnut kohdealueiden kultarakeiden morfologiasta paria prosenttia enempää edes Raitevarrin kohteen 1 kohdalla, jossa raemäärän perusteella on selvä anomalia ja jossa rakeiden voisi olettaa olevan suuremmalta osin alkuperäisen muotoisia kuin mitä havainnoit osoittavat.

### 4.6.3. Kultarakeiden kemiallinen koostumus

Kultarakeiden kemiallinen koostumus kohdealueilla erosi jonkin verran toisistaan (taulukot 15 ja 16), mutta rakeiden suhteellisen vähäisen määrän takia kovin pitkälle meneviä johtopäätöksiä rakeiden puhtausasteista ei voita tehdä ainakaan kultarakeiden populaatioluokittelua ajatellen.

Suolomaraksen kultarakeiden puhtausaste oli sekä rm-näytteissä että kairanäytteissä pienempi kuin muilla kohdealueilla. Suolomaraksen rm-näytteiden ja kairanäytteiden kultarakeet vaikuttavat tulosten perusteella olevan samaa alkuperää.

Ravnnaluhppun kultarakeiden puhtausaste oli rm-näytteiden rakeissa suurin ja kairanäytteiden rakeet olivat samaa luokkaa. Yhteys Ravnnaluhppun rm-näytteiden kultarakeiden ja kairanäytteiden kultarakeiden välillä on puhtausasteen samankaltaisuudesta huolimatta epätodennäköinen, koska rm-näytteiden kultarakeiden morfologian perusteella ne ovat kulkeutuneet vähintäänkin joitakin satoja metrejä ennen päätymistään niiden löytöpaikalle.

Raitevarrin rm-näytteiden kultarakeiden puhtausaste sijoittuu Suolomaraksen ja Ravnnaluhppun rakeiden väliin. Raitevarrin kairanäytteessä olevat kultarakeet ovat puhtausasteeltaan lähes täysin puhtaita, eikä niillä todennäköisesti ole yhteyttä kolmen kilometrin päässä sijaitseviin rm-näytteiden kultarakeisiin.

Gallojavrilta ainoa tutkittu kultarake oli puhtausasteeltaan samaa luokkaa Raitevarrin rm-näytteiden kultarakeiden kanssa.

Jos tutkittujen rakeiden määrä jätetään huomioimatta ja katsotaan ainoastaan alueiden kultarakeiden keskimääräistä hienouslukua, niin KVV:ltä voidaan erotella neljä erilaista rakeiden hienouslukuun perustuvaa populaatiota:

1. Suolomaraksen tyyppiä olevat alhaisen puhtausasteen kultarakeet (900)
2. Ravnnaluhppun suhteellisen korkean puhtausasteen kultarakeet (950)
3. edellisten välimaastoon jäävät Gallojavrin ja Raitevarrin rm-näytteiden kultarakeet (925)
4. Raitevarrin kairanäytteiden puhdasta kultaa olevat kultarakeet (1000)

Taulukko 15. Kultarakeiden hienousluvut kohdealueiden r:n-näytteissä.

	Gallojavri	Raitevarri	Suolomaras	Ravnnaluhppu
Rakeiden määrä	1	11	8	2
Vaihteluväli	919 – 923	777 – 1000	677 – 1000	917 – 1000
Vaihteluväli ka	919 – 923	907 – 941	887 – 918	923 – 984
<b>Keskiarvo</b>	<b>921</b>	<b>924</b>	<b>902</b>	<b>953</b>

Taulukko 16. Kultarakeiden hienousluvut kohdealueiden kairanäytteissä.

	Raitevarri	Suolomaras	Ravnnaluhppu
Rakeiden määrä	9	8	6
Vaihteluväli	980 - 1000	813 - 956	920 – 1000
Vaihteluväli ka	994 - 1000	896 - 909	942 – 962
<b>Keskiarvo</b>	<b>997</b>	<b>903</b>	<b>952</b>

#### 4.7. Kultarakeiden määrän ja moreenin geokemian korrelaatio

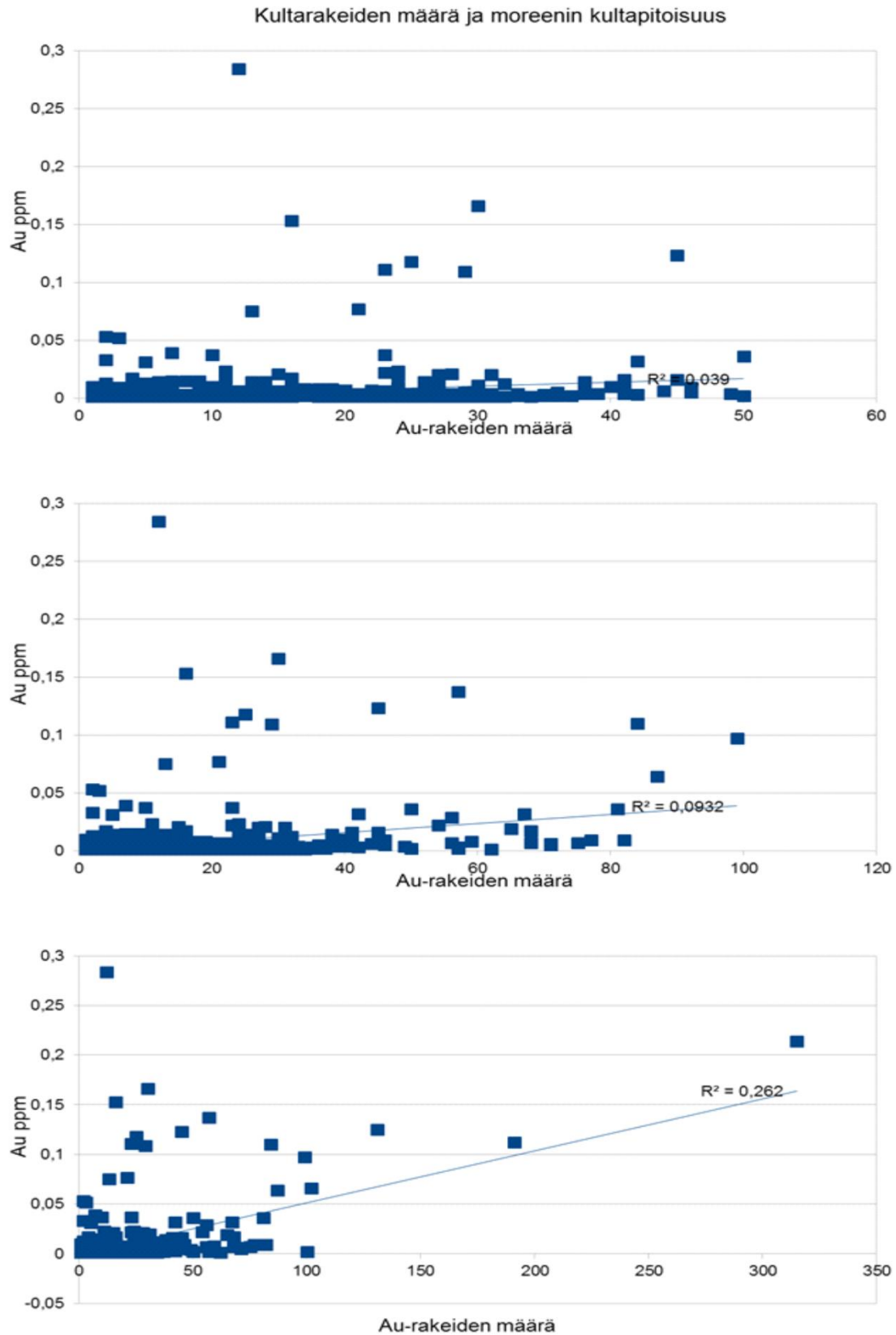
Kultarakeiden määrän ja moreenin geokemiallisten analyysien perusteella saatujen alkuainepitoisuuksien välinen korrelaatio näyttää pääsääntöisesti kasvavan kultarakeiden määrän kasvaessa. Ainoastaan arseenin kohdalla korrelaatio laskee suuremmalla kultarakeiden määrällä (taulukot 11 ja 12).

Kuvassa 76 havainnollistetaan korrelaation kasvamista kultarakeiden määrän ja moreenin geokemian tulosten perusteella saatua kultapitoisuutta. Ensimmäisessä kuvassa yhteys kultarakeiden määrän ja geokemian perusteella on käytännössä olematon. Toisessa kuvassa vertailussa on mukana yli 50 kultaraetta, jolloin korrelaatio on kasvanut selvästi, mutta ei vielääkään osoita selvää yhteyttä rakeiden määrän ja geokemian välillä. Kun vertailuun lisätään yli 100 kultaraetta sisältävät näytteet, alkaa yhteys kultarakeiden määrän ja geokemian välillä olemaan selvempi. Vielä selvemmin kultarakeiden määrät korreloivat geokemiallisten analyysitulosten kanssa, kun aineistosta poistetaan kultarakeiden määrän perusteella ei-anomaliset näytteet, kuten kappaleen 3.7.1. kuvissa on esitetty. Tulosten perusteella näyttää siltä, että kultarakeiden määrän ollessa näytteessä suurempi, myös geokemialliset analyysit antavat samansuuntaisen kuvan moreenissa olevan kullan määrästä.

Sama periaate vaikuttaisi ainakin tämän tutkielman tulosten perusteella pätevän kaikkien muiden alkuaineiden paitsi arseenin kohdalla. Korrelaatioita kultarakeiden määrän ja muiden alkuainepitoisuuksien kuin kullan välillä ei kuitenkaan tule tulkita minkäänlaisena riippuvuussuhteena. Ennemminkin tulosta voitaisiin tulkita niin, että kultara-

keiden määrän perusteella anomaalisissa näytteissä oleva materiaali on ainakin joiltain osin peräisin mineralisaatiosta, jossa esiintyy kultarakeiden määrää vastaavassa suhteessa myös kyseisiä analysoituja alkuaineita. Tämän tulkinnan varmistaminen tai muiden mahdollisten vaihtoehtojen etsiminen vaatisi lisäanalyysejä ja näytteiden taustatietojen tarkempaa selvittämistä sekä myös menetelmien luotettavuuden tarkistamista.

Yksittäisiä näytteitä tarkastellessa geokemiallisten analyysien perusteella saadut moreenin kultapitoisuudet näyttävät ajoittain jopa täysin sattumanvaraisilta. Kultapitoisuus on yhden kultarakeen sisältävissä näytteissä yleisesti 0,001–0,002 ppm, mutta yllättäen samanlaisia pitoisuuksia esiintyy usein myös rm-näytteissä, jotka ovat kultarakeiden määrän perusteella anomaalisia. Tämä herättää epäilyksen geokemiallisten analyysitulosten luotettavuudesta ja toisaalta kertoo myös siitä, että rm-menetelmällä moreenin kultapitoisuuden määrittäminen olisi geokemiaa luotettavampi menetelmä.



Kuva 76. Rm-näytteessä olevan kultarakeiden määrän vaikutus korrelaatioon verrattessa rakeiden määrää geokemiallisten analyysien perusteella saatuun moreenin kultapitoisuuteen. Ylimmässä kuvassa on 50 kultaraetta tai vähemmän sisältävät näytteet, keskimmaisessä kuvassa alle 100 kultaraetta sisältävät näytteet ja alimmassa kuvassa koko aineisto, jossa suurin raemäärä on 315 kultaraetta/näyte.



Kultarakeiden koon ja moreenin geokemian perusteella saadut alkuainepitoisuuksien korrelaatiot ovat samanlaisia kaikkein alkuaineiden kohdalla kuin mitä korrelaatiot kultarakeiden määrän ja alkuainepitoisuuksien välillä (taulukko 17). Näiden tietojen perusteella pelkällä rakeiden määrällä saadaan riittävä informaatio, jos halutaan verrata kullan määrää moreenin geokemiallisiin tuloksiin. Tosin rakeiden koon perusteella on lisäksi mahdollista laskea näytteessä olevan kullan todellinen pitoisuus (Ojalainen 1998).

*Taulukko 17. Vertailutaulukko kultarakeiden määrän ja rakeiden pituusakseliin yhteenlasketun koon korrelaatioista moreenin alkuainepitoisuuksien kanssa.*

	Kultarakeiden koko/määrä		
	Korrelaatio määrä	Korrelaatio koko	N
Kultarakeiden koko/määrä	1	1	68
Au_ppm_PGM-ICP23_24	,745	,758	68
Ag_ppm_ME-MS61	,781	,795	68
Cu_ppm_ME-MS61	,373	,345	68
Pb_ppm_ME-MS61	,773	,780	68
Zn_ppm_ME-MS61	,504	,431	68
Co_ppm_ME-MS61	-,264	-,324	68
Ni_ppm_ME-MS61	-,226	-,246	68
As_ppm_ME-MS61	,129	,131	68
Sb_ppm_ME-MS61	,769	,778	66
Te_ppm_ME-MS61	,448	,482	58
Se_ppm_ME-MS61	,793	,804	68
Hg_ppm_Hg-CV41	,721	,717	63
S_%_ME-MS61	,591	,635	64
Bi_ppm_ME-MS61	,729	,758	68

## 5. Johtopäätökset

Tässä tutkielmassa käsitellyt rm-näytteet on otettu lapiolla noin metrin syvyydestä. Pelkällä rm-näytteenotolla ei yleensä saada riittävästi tietoa sedimenttipatjan paksuudesta, eikä sen eri kerroksista tai rakenteesta. Useimmiten näyttekuopasta voidaan varmuudella kertoa ainoastaan näytteenottosyvyys ja näyttemateriaalin aines. Ainoastaan silloin, kun näyte on varmuudella otettu kallion pinnasta tai sedimenttipatjan paksuus on määritelty

jollain muilla menetelmillä, esimerkiksi kairaamalla tai tutkaamalla, voidaan näytemateriaalin laadusta olla varmempia ja samalla tulosten perusteella tehdyt tulkinnat ovat luotettavampia.

Raskasmineraalinäytteistä löytyneiden kultarakeiden absoluuttinen määrä ei ole kohdealueiden välillä suoraan vertailukelpoinen mm. näytealueiden geologisista eroista ja näytteenottotiheydestä johtuen. Paikallisella näytteenottotiheydellä Au-rakeiden määrä on kuitenkin tärkeä indikaattori, joka saattaa kertoa kultarakeiden lähteen etäisyydestä näytepisteisiin sekä kultamineralisaation koosta (Averill 2001). Periaate näyttää pätevän KVV:n kohdealueista erityisesti Raitevarrissa ja Suolomaraksella, joista kultarakeiden määrän perusteella on mahdollista rajata anomaaliset alueet melko tarkasti etenkin Suolomaraksen osalta jopa muutaman metrin tarkkuudella. Muiden kohdealueiden osalta rm-näytteenottoa tulisi täydentää näytepisteverkkoa tihentämällä sekä tarkistusnäytteenottoa lisäämällä, jotta mahdolliset paikalliset anomaliat saataisiin esiin.

Kultarakeiden koolla ei näyttäisi olevan kallioperälähteen jäljittämisen kannalta yhtä paljon merkitystä kuin kultarakeiden määrällä ja morfologialla. Kultarakeiden koko saattaa kuitenkin antaa viitteitä mineralisaatiotyypistä. Esimerkiksi Bermanin (1996) ja Gavrilikon *et al.* (1999) mukaan sulfidimuodostumista löytyneille kultarakeille on tyypillistä siltin kokoluokkaan sijoittuvat kultarakeet. Moreenissa olevan kullan pitoisuus on myös mahdollista laskea kultarakeiden koon perusteella, joten näiltä osin rakeiden mittaaminen on oleellinen osa moreenin kultatutkimuksia. Kultaraepopulaatioiden määrittämisessä tai moreenin kultarakeiden kallioperälähteen jäljityksessä rakeiden koko oli ainakin tässä tutkielmassa käsiteltyjen tietojen osalta merkityksettömin osa-alue, eikä raekoolla näyttänyt olevan juurikaan vaihtelua eri kohdealueiden välillä muualla kuin Suolomaraksella, jossa toisaalta kultarakeet erosivat muidenkin ominaisuuksien osalta muiden kohde-alueiden ja KVV:n taustanäytteiden kultarakeista. Suolomaraksella kultarakeiden raekokojakauman omalaatuisuus saattaa johtua esimerkiksi alueen mineralisaation tyypillisestä kultarakeiden raekoosta tai siitä, että rakeet eivät ole käyneet läpi jäätikkökulkeutumisessa tapahtuvaa kulumista ja muokkaantumista. Tämän asian selvittäminen vaatisi jatkotutkimuksia ja mahdollisesti myös lisää näytteenottoa.

Kultarakeiden kemiallisessa koostumuksessa näkyi selviä eroja alueiden välillä, mutta SEM-tutkimuksiin valittujen kultarakeiden määrän tulisi olla suurempi, jotta saataisiin luotettavampia vertailuja alueiden välillä. Raitevarrin kohdalla on selvää, että SEM-tutkimuksiin tulisi käyttää kultarakeita useammalta rm-näytepisteeltä laajemmalta alueelta kuin mitä tässä tutkielmassa on käytetty. Raitevarrissa kultarakeiden puhtausasteita

vertaamalla saatiin selville, että tutkimuksiin käytettyjen rm-näytteiden kultarakeet ja kairanäytteen kultarakeet eroavat kemiallisesti toisistaan ja näiden rm-näytteiden kultarakeiden lähde on jossain muualla. Suolomaraksella saatiin varmistettua, että erittäin rapakalliopitoisissa moreenissa olevat kultarakeet ja kairasydännäytteen kultarakeet ovat samaa alkuperää.

Vertailuun käytettäviä, kairanäytteistä peräisin olevia kultarakeita pitäisi rikastaa useammasta eri kairasydäimestä, jotta kallioperän kultarakeiden kemiallisesta koostumuksesta ja sen mahdollisesta vaihtelusta Raitevarrin mineralisaatiossa saataisiin kattavampi kuva. Kultarakeiden hienouslukujen vertailussa – tai yleensäkin rakeiden kemiallisen koostumuksen vertailua tehtäessä – tulee pitää mielessä, että yhden esiintymänkin sisällä saattaa rakeiden koostumuksissa olla eroja.

Rm-menetelmä ja sen avulla saatu tieto moreenin kultarakeiden määrästä, morfologiasta ja rakeiden kemiallisesta koostumuksesta näyttää toimivan kultarakeiden populaatioiden selvittämisessä ainakin tässä tutkielmassa käsitellyn suhteellisen suurikokoisen alueen mittakaavassa, kun kyseessä on lisäksi toisistaan geologisesti eroavia mineralisaatiotyyppejä. Yhden esiintymätyypin (esim. Raitevarrin porfyryityypin Cu-Au-mineralisaatio) ympäristössä tehtävät tutkimukset moreenin kultarakeiden alkuperästä eivät välttämättä selviä rakeiden morfologisilla -ja karkeilla kemiallisilla tutkimuksilla. Jotta kultarakeet voitaisiin tarkasti luokitella eri populaatioihin ja tiettyyn esiintymätyyppiin kuuluviksi, kultarakeiden kemiallinen koostumus tulisi tutkia hivenainetasolla ja tieto pitäisi käsitellä yhdessä rakeiden morfologiasta saatujen tietojen kanssa. SEM-tutkimuksilla saatuun kemialliseen tietoon tulee suhtautua lähinnä suuntaa antavasti jo senkin takia, että analysoitujen rakeiden pinnat olivat paikoittain erittäin likaisia ja hapettuneita. Kultarakeiden kemiallinen koostumus tulisi lähtökohtaisesti analysoida niiden ytimistä, jotka esim. Chapman *et al.* (2010) mukaan edustavat rakeiden alkuperäistä kemiallista koostumusta kallioperässä. Moreenissa siltin kokoluokkaa edustavien kultarakeiden kemiallinen analysointi täytyisi tehdä kultarakeet liuottamalla ja analysoimalla ICP-MS-menetelmällä.

## 5. Kiitokset

Haluan kiittää ohjaajiani professori Matti Räsästä ja tohtori Juhani Ojalaa ennen kaikkea pitkäjänteisyydestä pitkän projektin aikana. Rakentavasta palautteestanne ja hyödyllisistä vinkeistänne Pro Gradu-tutkielmani laadun jatkuvalle parantamiselle on ollut korvaamaton apu. Erityiset kiitokset osoitan Hannu Aholalle, joka käsitteli suurimman osan tutkielmassa käytetyistä näytteistä ja teki kultarakeiden stereomikroskooppitutkimukset sekä antoi hyviä neuvoja tulosten tulkitsemiseen. Osa kiitoksista kuuluu myös opiskelijatovereilleni Turun yliopiston Geologian laitoksella ja työkavereilleni Store Norske Gull As. kenttäkausien aikana, ilman teitä tämän tutkielman aloittaminen ja loppuun saattaminen olisi ollut mahdotonta.

## 7. Lähdeluettelo

Ahola, H., 2009. The application of the mobile metal ion technique in mineral exploration; two case studies in northern Fennoscandia. Pro Gradu-tutkielma. Oulun Yliopisto: 103 s.

Ahola, H., Ojala, V.J. 2011. Geochemical Exploration in Ravnnaluhppu, Karasjok, Northern Norway. In: Sarala, P., Ojala, V.J. and Porsanger, M.-L. 2011. Program and Abstracts. The International Applied Geochemistry Symposium 2011, 22-26 August 2011, Rovaniemi, Finland. Vuorimiesyhdistys – Finnish Association of Mining and Metallurgical Engineers, Serie B 92-1, 192 s.

ALS 2006. ALS Global –internetsivut, Pdf-tiedosto: ALS Minerals Geochemical procedure ME- MS61-tuoteseloste, sep 26 2006.  
<http://www.alsglobal.com/~media/Files/Divisions/Minerals/Geochemistry/Geochemistry%20Resources/Short%20Method%20Descriptions/MEMS61%20Four%20Acid%20Near%20Total%20ICP%20AES%20ICPMS%20Multielement%20Method.pdf>.

Averill, S.A. 1988. Regional variations in the gold content of till in Canada. Julkaisussa: MacDonald, D.R. ja Mills, K.A., (eds) Prospecting in Areas of Glaciated Terrain-1988, Halifax, Nova Scotia. Canadian Institute of Mining and Metallurgy: 271–284.

Averill, S.A., 2001. The application of heavy indicator mineralogy in mineral exploration with emphasis on base metal indicators in glaciated metamorphic and plutonic terrains. Geological Society Special Publications vol. 185 (2001): 69–81

Benn, C. 2009. Design of indicator mineral surveys for mineral exploration. Workshop B: Indicator mineral methods in mineral exploration, May 31. 2009. 24<sup>th</sup> IAGS Symposium, Fredericton, New Brunswick, Canada: 7–12.

Berman, Y.S., 1998. Mineralogical and geochemical features of native gold as indicators of possible sources of its theft. Geochemistry International, Vol. 36, No. 7: 632–637.

Braathen, A. ja Davidsen, B. 2000. Structure and stratigraphy of the Palaeoproterozoic Karasjok Greenstone Belt, north Norway – regional implications. *Norsk Geologisk Tidsskrift*, Vol 80: 34–50.

Butt, C.R.M. ja Timms N.E., 2011. The Liversidge nugget collection: a new look at some old gold, *Geological Society of Australia, Australian Journal of Earth Sciences* (2011) 58. (ISSN 0812-0099 print/ISSN 1440-0952 online): 777–791.

Chapman, R.J., Leake, R.C., Warner, R.A., Cahill, M.C., Moles, N.R., Shell, C.A. ja Taylor, J.J. 2006. Microchemical characterisation of natural gold and artifact gold as a tool for provenancing prehistoric gold artefacts: A case study in Ireland. *Applied Geochemistry* 21: 904–918.

Chapman, R.J., Mortensen, J.K., Crawford, E.C. ja LeBarge, W. 2010. Microchemical Studies of Placer and Lode Gold in the Klondike District, Yukon, Canada: 1. Evidence for a Small, Gold-Rich, Orogenic Hydrothermal System in the Bonanza and Eldorado Creek Area. *Society of Economic Geologist, Inc. Economic Geology*, v. 105: 1369–1392.

Chapman, R.J., Mortensen, J.K. ja LeBarge, W.P. 2011. Styles of lode gold mineralization contributing to the placers of the Indian River and Black Hill Creek, Yukon Territory, Canada as deduced from microchemical characterization of placer gold grains. *Miner Deposita* (2011) 46: 881–903.

Crawford, E.C. ja Mortensen, J.K. 2009. An ImageJ plugin for the rapid morphological characterization of separated particles and an initial application to place gold analysis. *Computers ja Geosciences* 35 (2009): 347–359.

Dalsegg, E. 1992. Geofysiske målinger over Raitevarre Cu-Au-forekomst Karasjok, Finnmark 1991. NGU Rapport 92.001: 13 s

Dalsegg, E. ja Ihlen, P. 1991. Geofysiske og geologiske undersøkelser over Raitevarre Cu-Au-forekomst, Karasjok, Finnmark 1990. NGU Rapport 91.001: 23 s.

Dehls, J.F., Olesen, O., Olsen, L. ja Blikra, L.H. 2000. Neotectonic faulting in northern Norway; the Stuoragurra and Nordmannvikdalen postglacial faults. *NGU Trondheim Norway. Quaternary Science Reviews* 19 (2000): 1447–1460.

DiLabio, R.N.W. 1990. Classification and interpretation of the shapes and surface textures of gold grains from till on the Canadian Shield. *Geological Survey of Canada, Paper 90-1C*: 323–329.

DiLabio, R.N.W. 1995. Residence sites of trace elements in oxidized tills. In: Bobrowsky, P.T., Sibbick, S.J., Newell, J.M., Matysek, P.F. \_Eds., *Drift Exploration in the Canadian Cordillera*, British Columbia Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources Paper 1995-2: 139–148.

Eilu, P., 2010. Assessment of alteration and style of copper-gold mineralization at Raitevarri, Karasjok, Norway. *Geological Survey of Finland report M52E2010*, 31 s. + 6 liitettä.

Eilu, P. (toim.) 2012. Mineral deposits and metallogeny of Fennoscandia. *Geological Survey of Finland, Special Paper 53*. Espoo: 401 s.

Gavrilenko, B.V., Kazakov, N.V., Kalinin, A.A. & Rezhnova, S.A., 1999. Native gold in primary and placer deposits of Kola Peninsula. Abstract volume, Gold '99 Trondheim, Norway May: 75–77.

Gleeson, C.F. ja Boyle, R.W. 1980. Minor and trace element distribution in the heavy minerals of rivers and streams of the Keno Hill District, Yukon Territory. Geological Survey of Canada, Paper 76–31: 9 s.

Grant, A.H., Lavin, O.P. ja Nichol, I. 1991. The Morphology and chemistry of transported gold grains as an exploration tool. *Journal of Geochemical Exploration*, 40 (1991): 73–94.

Hatakka, T. (toim), Tarvainen, T., Jarva, J., Backman, B., Eklund, M., Huhta, P., Kärkkäinen, N. ja Luoma, S. 2010. Pirkanmaan maaperän geokemialliset taustapitoisuudet. Tutkimusraportti 182, GTK Espoo, 104 s.

Hirvas, H., Lagerbäck, R., Mäkinen, K., Nenonen, K., Olsen, L., Rodhe, L. ja Thorensen, M. 1988. The Nordkalott Project: Studies of Quaternary geology in northern Fennoscandia. *Boreas*, Vol. 17, Oslo: 431–437.

Hirvas, H., Saarnisto, M., Hakala, P., huhta, P., Johansson, P. ja Pulkkinen, E. 1994. Maaperän kerrosjärjestys ja geokemia Keivitsassa. Raportti P 23.4.014. Geologian tutkimuskeskus, maaperäosasto. Espoo: 44 s.

Huhta, P., Kärkkäinen, N., Hakala, P., Karttunen, K., Nyholm, T., Pelkkala, M., Tranberg, J. ja Räsänen, R. 2012. New data for exploration in southern Finland – heavy mineral studies and ore showings. Geological Survey of Finland, Special Paper 52: 47–54.

Johansson, P., Lunkka, J.P. ja Sarala, P. 2011. The glaciation of Northern Finland. Geochemical and indicator mineral exploration methods and ongoing projects in the glaciated terrains in northern Finland, Excursion guide, 26–30 August 2011, 25th International Applied Geochemistry Symposium 2011 22–26 August 2011 Rovaniemi, Finland.

Jäsberg, J. 2013. Alteration styles, related mineralisation and geochemical trends at Raitevarri Cu-Au mineralisation, Karasjok, Norway. MSc thesis, Department of Geography and Geology, University of Turku: 103 s.

Kartverket (The Norwegian Mapping Authority), <http://www.statkart.no/>. Tieto haettu 31.7.2014.

Knight, J.B., Morison, S.R., Mortensen, J.K. 1999. The relationship between placer gold particle shape, rimming, and distance of fluvial transport as exemplified by gold from the Klondike District, Yukon Territory, Canada. *Economic Geology* vol. 94: 635–648.

Lehtonen, M., Laukkanen, J., Sarala, P., Pakkanen, L. 2010. Moreenin raskasmineraalien käytöstä RE- ja REE-mineralisaatioiden etsinnässä. Tutkimusraportti M41.2/2010/4, GTK. 15 s.

Lunkka, J.P. 2011. Deglaciation of the northern Fennoscandia and the Barents Sea. Geochemical and indicator mineral exploration methods and ongoing projects in the glaciated terrains in northern Finland, Excursion guide, 26 - 30 August 2011, 25th International Applied Geochemistry Symposium 2011 22–26 August 2011 Rovaniemi, Finland: 17–25.



- Mangerud, J., 2004. Ice sheet limits on Norway and the Norwegian continental shelf. Teoksessa: Ehlers, J., Gibbard, P.L. (Eds.), Quaternary Glaciations - Extent and Chronology, vol. 1. Elsevier, Europe, Amsterdam: 271–294.
- Mangerud, J., Gyllencreutz, R., Lohne, ja Svendsen, J.I. 2011. Glacial History of Norway. Teoksessa: Developments in Quaternary Science. Vol 15, 2011, Elsevier B.V.: 279–298.
- Marsden, J.O. ja House, I. 2006. The Chemistry of Gold Extraction. Society for Mining, Metallurgy and Exploration. Littleton. 651 s.
- McClenaghan, M.B. 1994. Till geochemistry in areas of thick drift and its application to gold exploration, Matheson area, northeastern Ontario. Exploration and Mining Geology, January 1994, v. 3: 17–30.
- McClenaghan, M.B., Thorleifson, L.H. ja DiLabio, R.N.W. 2000. Till geochemical and indicator mineral methods in mineral exploration. Ore Geology Reviews 16: 145–166.
- McClenaghan, M.B., 2005. Indicator mineral methods in mineral exploration. Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis, v. 5 no. 3: 233–245.
- McClenaghan, M.B. 2011. Overview of processing methods for recovery of indicator minerals from sediment and bedrock sample. Indicator mineral methods in mineral exploration, 25<sup>th</sup> International Applied Geochemistry Symposium, Workshop 3: 1–6.
- McClenaghan, M.B. ja Cabri, L.J. 2011. Review of gold and Platinum Group Element indicator minerals methods for surficial sediment sampling. Special Issue of Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis, v. 11 no. 4: 251–263.
- McQueen, K.G. 2006. Identifying geochemical anomalies, Australian National University: 7 s.
- NGU (Norges geologiske undersøkelse) 2007. The ore database. [http://aps.ngu.no/pls/oradb/minres\\_deposit\\_fakta.Main?p\\_objid=699&p\\_spraak=E](http://aps.ngu.no/pls/oradb/minres_deposit_fakta.Main?p_objid=699&p_spraak=E), Tieto haettu 12.8.2014, sivu päivitetty 17.12.2008.
- NGU (Norges geologiske undersøkelse) 2011. Nasjonal berggrunnsdatabase: <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>, tieto haettu 20.7.2014, sivu päivitetty 1.07.2011.
- Nikkarinen, M. 1991. Size, form and composition of gold grains in glacial drift in Ilomantsi, eastern Finland. Journal of Geochemical Exploration, 39: 295–302.
- Often, M., Olsen, L. ja Dalsegg, E. 1989. Statusrapport over undersøkelsene I Sargejåk gullfelt, Finnmark. NGU-rapport 89.059: 19 s.
- Often, M., Olsen, L. ja Lyså, A. 1990. Statusrapport over undersøkelsene I Sargejåk gullfelt, Finnmark. NGU-rapport 90.045: 120 s.
- Olsen, L. 1989. Weichselian till stratigraphy and glacial history of Finnmarksvidda, North Norway. Quaternary International, Vols 3/4, Great Britain: 101–108.
- Olsen, L., Mejdahl, V. ja Selvik, S. 1996. Middle and late Pleistocene stratigraphy, Finnmark, North Norway. Norges Geologiske Undersøkelse, Bulletin 429: 1–111.
- Ojala, V.J., Ahola, H. 2011. STOP 6: The Ravnnaluhppu Cu-Au-Occurrence in Karasjok, Norway. Teoksessa: Sarala, P. and Ojala, V.J. 2011. Geochemical and indicator mineral exploration methods and ongoing projects in the glaciated terrains in Northern Finland.

Excursion guide in The 25th International Applied Geochemistry Symposium 2011, 22-26 August 2011, Rovaniemi, Finland. Vuorimiesyhdistys: 56–61.

Ojalainen, J. 1998. Rm-tutkimukset Pampalossa ja Koverossa syksyllä 1998. Outokumpu mining Oy, Espoo. Tutkimusraportti: 5 s.

Olsen, L. 1998. Pleistocene paleosols in Norway: implications for past climate and glacial erosion. *Catena* Volume 34, Issues 1-2, December 1998: 75–103.

Olsen, L., Sveian, H., Ottesen, D. ja Rise, L. 2013. Quaternary glacial, interglacial and interstadial deposits of Norway and adjacent onshore and offshore areas. Teoksessa Olsen, L., Fredin, O. and Olesen, O. (eds.) Quaternary Geology of Norway, Geological Survey of Norway Special Publication, 13: 79–144.

Reimann, C., Filzmoser, P. and Garrett, R.G., 2005. Background and threshold: critical comparison of methods of determination. *Science of the Total Environment* 346, 1-16.

Rui, I.J., Andersen, A. ja Flood, B., 2006. Geological Observations and Assessment Covering Geophysical/Geochemical Anomalies within The Karasjok Greenstone Belt, 2005. Confidential report for Store Norske Gull AS. Geologiske Tjenester report GT 06-19- 01.

Saarnisto, M., Taipale, K. 1985. Lithology and trace-metal content in till in the Kuhmo granite-greenstone terrain, Eastern Finland. *Journal of Geochemical Exploration*, 24: 317–336.

Saarnisto, M., Tamminen, E. ja Vaasjoki, M. 1991. Gold in bedrock and glacial deposits in the Ivalojoeki area, Finnish Lapland. *Journal of Geochemical Exploration*, 39: 303–322.

Sarala, P. 2011. Moreenimuodostumat ja –geokemia 2000-luvun malminetsinnässä. GTK. Etsivä löytää, 2011, numero 2: 2–4.

Townley, B.K., Herail, G., Maksaev, V., Palacios, C., de Parseval, P., Sepulveda, F., Orellana, R., Rivas, P. ja Ulloa, C., 2003. Gold grain morphology and composition as an exploration tool: application to gold exploration in covered areas. *Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis*, v. 3: 29–38.

Tømmervik, H., Johansen, B., Riseth, J.Å., Karlsen, S.R., Solberg, B. ja Høgda, K.A. 2009. Above ground biomass changes in the mountain birch forests and mountain heaths of Finnmarksvidda, northern Norway, in the period 1957–2006. *Forest Ecology and Management*, 257: 244–257.

Vorren, T.O. ja Mangerud, J. 2008. Glaciations Come and go, Quaternary to Holocene (Pleistocene); 2,6 Ma – 11,500 years Ago. Teoksessa: Ramberg, I.B., Bryhni, I., Nöttvedt, A. ja Rangnes, K. 2008. The Making of a Land, Geology of Norway. Norsk Geologisk Forening. Trondheim: 480–533.

Äyräs, M. 1988. Geokemiallisia tutkimuksia peräpohjan liuskealueella. Julkaisussa: Lappalainen, V., ja Papunen, H., 1988. Tutkimuksia geologian alalta. Turun yliopiston julkaisuja, sarja C, osa 67: 89–98.

## Liite 1. Kultarakeiden määrä

- tunnusluvut
- anomalian raja

## Taustanäytteet

### Statistics

NO\_OF\_NUGGETS

N	Valid	892
	Missing	0

### Statistics

NO\_OF\_NUGGETS

N	Valid	892
	Missing	0
Mean		8,89
Median		6,00
Std. Deviation		10,374
Range		102
Minimum		0
Maximum		102

### NO\_OF\_NUGGETS

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	61	6,8	6,8	6,8
	1	89	10,0	10,0	16,8
	2	85	9,5	9,5	26,3
	3	75	8,4	8,4	34,8
	4	69	7,7	7,7	42,5
	5	49	5,5	5,5	48,0
	6	59	6,6	6,6	54,6
	7	39	4,4	4,4	59,0
	8	46	5,2	5,2	64,1
	9	26	2,9	2,9	67,0
	10	29	3,3	3,3	70,3
	11	28	3,1	3,1	73,4

12	26	2,9	2,9	76,3
13	22	2,5	2,5	78,8
14	25	2,8	2,8	81,6
15	12	1,3	1,3	83,0
16	25	2,8	2,8	85,8
17	9	1,0	1,0	86,8
18	10	1,1	1,1	87,9
19	11	1,2	1,2	89,1
20	9	1,0	1,0	90,1
21	9	1,0	1,0	91,1
22	8	,9	,9	92,0
23	5	,6	,6	92,6
24	5	,6	,6	93,2
25	4	,4	,4	93,6
26	9	1,0	1,0	94,6
<b>27</b>	<b>4</b>	<b>,4</b>	<b>,4</b>	<b>95,1</b>
28	5	,6	,6	95,6
29	5	,6	,6	96,2
30	4	,4	,4	96,6
31	6	,7	,7	97,3
32	2	,2	,2	97,5
33	2	,2	,2	97,8
35	1	,1	,1	97,9
36	2	,2	,2	98,1
38	1	,1	,1	98,2
39	1	,1	,1	98,3
42	2	,2	,2	98,5
46	2	,2	,2	98,8
48	1	,1	,1	98,9
49	1	,1	,1	99,0
50	1	,1	,1	99,1
54	1	,1	,1	99,2
59	1	,1	,1	99,3
62	1	,1	,1	99,4
64	1	,1	,1	99,6
68	1	,1	,1	99,7
71	1	,1	,1	99,8
100	1	,1	,1	99,9

102	1	,1	,1	100,0
Total	892	100,0	100,0	

## Liite 2. Kultarakeiden kokojakaumat

KVV – Kultarakeiden kokojakauma

Size mm	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ,01	59	,7	,7	,7
,02	2374	29,9	29,9	30,7
,03	1565	19,7	19,7	50,4
,04	1074	13,5	13,5	64,0
,05	904	11,4	11,4	75,4
,06	574	7,2	7,2	82,6
,07	422	5,3	5,3	87,9
,08	235	3,0	3,0	90,9
,09	143	1,8	1,8	92,7
,10	172	2,2	2,2	94,9
,11	63	,8	,8	95,7
,12	72	,9	,9	96,6
,13	42	,5	,5	97,1
,14	22	,3	,3	97,4
,15	55	,7	,7	98,1
,16	18	,2	,2	98,3
,17	14	,2	,2	98,5
,18	18	,2	,2	98,7
,19	7	,1	,1	98,8
,20	23	,3	,3	99,1
,21	2	,0	,0	99,1
,22	5	,1	,1	99,2
,23	9	,1	,1	99,3
,25	8	,1	,1	99,4
,26	2	,0	,0	99,4
,27	2	,0	,0	99,4
,28	2	,0	,0	99,5
,30	7	,1	,1	99,6
,31	1	,0	,0	99,6
,32	5	,1	,1	99,6
,33	2	,0	,0	99,7
,35	2	,0	,0	99,7
,37	1	,0	,0	99,7



,38	2	,0	,0	99,7
,40	4	,1	,1	99,8
,42	1	,0	,0	99,8
,43	1	,0	,0	99,8
,45	1	,0	,0	99,8
,46	1	,0	,0	99,8
,50	1	,0	,0	99,8
,51	1	,0	,0	99,8
,58	2	,0	,0	99,9
,60	1	,0	,0	99,9
,63	2	,0	,0	99,9
,65	1	,0	,0	99,9
,67	1	,0	,0	99,9
,68	2	,0	,0	100,0
,75	1	,0	,0	100,0
1,00	1	,0	,0	100,0
1,10	1	,0	,0	100,0
Total	7928	100,0	100,0	
Missing System	2	,0		
Total	7930	100,0		

#### Gallojavri – kultarakeiden kokojakauma

Size mm	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ,02	57	,7	24,4	24,4
,03	47	,6	20,1	44,4
,04	37	,5	15,8	60,3
,05	36	,5	15,4	75,6
,06	23	,3	9,8	85,5
,07	11	,1	4,7	90,2
,08	8	,1	3,4	93,6
,09	6	,1	2,6	96,2
,10	5	,1	2,1	98,3
,12	1	,0	,4	98,7
,18	1	,0	,4	99,1
,20	1	,0	,4	99,6
,27	1	,0	,4	100,0
Total	234	3,0	100,0	

Missing	System	7696	97,0	
Total		7930	100,0	

**Raitevarri 1 – kultarakeiden kokojakauma**

Size mm	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ,02	301	3,8	31,3	31,3
,03	196	2,5	20,4	51,6
,04	172	2,2	17,9	69,5
,05	112	1,4	11,6	81,1
,06	51	,6	5,3	86,4
,07	41	,5	4,3	90,7
,08	29	,4	3,0	93,7
,09	12	,2	1,2	94,9
,10	15	,2	1,6	96,5
,11	5	,1	,5	97,0
,12	4	,1	,4	97,4
,13	7	,1	,7	98,1
,14	1	,0	,1	98,2
,15	1	,0	,1	98,3
,16	2	,0	,2	98,5
,17	1	,0	,1	98,7
,18	1	,0	,1	98,8
,21	1	,0	,1	98,9
,22	1	,0	,1	99,0
,23	2	,0	,2	99,2
,25	3	,0	,3	99,5
,28	1	,0	,1	99,6
,29	1	,0	,1	99,7
,30	1	,0	,1	99,8
,40	1	,0	,1	99,9
,50	1	,0	,1	100,0
Total	963	12,1	100,0	
Missing	System	6967	87,9	
Total		7930	100,0	

**Raitevarri 2 – Kultarakeiden kokojakauma**

Size mm	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ,01	5	,1	1,0	1,0
,02	171	2,2	34,4	35,4
,03	2	,0	,4	35,8
,03	111	1,4	22,3	58,1
,04	63	,8	12,7	70,8
,05	58	,7	11,7	82,5
,06	26	,3	5,2	87,7
,07	21	,3	4,2	92,0
,08	12	,2	2,4	94,4
,09	6	,1	1,2	95,6
,10	5	,1	1,0	96,6
,11	1	,0	,2	96,8
,12	6	,1	1,2	98,0
,13	1	,0	,2	98,2
,15	4	,1	,8	99,0
,17	2	,0	,4	99,4
,18	1	,0	,2	99,6
,20	1	,0	,2	99,8
,25	1	,0	,2	100,0
Total	497	6,3	100,0	
Missing System	7433	93,7		
Total	7930	100,0		

**Raitevarri 3 –kultarakeiden kokojakauma**

Size mm	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ,01	2	,0	1,5	1,5
,02	34	,4	25,8	27,3
,03	30	,4	22,7	50,0
,04	15	,2	11,4	61,4
,05	15	,2	11,4	72,7
,06	9	,1	6,8	79,5
,07	6	,1	4,5	84,1
,08	4	,1	3,0	87,1
,09	3	,0	2,3	89,4

	,10	3	,0	2,3	91,7
	,11	1	,0	,8	92,4
	,12	1	,0	,8	93,2
	,13	2	,0	1,5	94,7
	,14	1	,0	,8	95,5
	,15	1	,0	,8	96,2
	,17	1	,0	,8	97,0
	,18	2	,0	1,5	98,5
	,20	1	,0	,8	99,2
	,25	1	,0	,8	100,0
	Total	132	1,7	100,0	
Missing	System	7798	98,3		
Total		7930	100,0		

#### Ravnnaluhppu – Kultarakeiden kokojakauma

Size mm	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	,02	67	,8	27,8	27,8
	,03	43	,5	17,8	45,6
	,04	32	,4	13,3	58,9
	,05	41	,5	17,0	75,9
	,06	16	,2	6,6	82,6
	,07	12	,2	5,0	87,6
	,08	9	,1	3,7	91,3
	,09	4	,1	1,7	92,9
	,10	6	,1	2,5	95,4
	,11	5	,1	2,1	97,5
	,12	1	,0	,4	97,9
	,13	1	,0	,4	98,3
	,15	2	,0	,8	99,2
	,17	1	,0	,4	99,6
	,18	1	,0	,4	100,0
	Total	241	3,0	100,0	
Missing	System	7689	97,0		
Total		7930	100,0		

Suolomaras – Kultarakeiden kokojakauma

Size mm	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ,01	3	,0	,5	,5
,02	108	1,4	17,0	17,5
,03	119	1,5	18,7	36,2
,04	120	1,5	18,9	55,0
,05	106	1,3	16,7	71,7
,06	49	,6	7,7	79,4
,07	34	,4	5,3	84,7
,08	23	,3	3,6	88,4
,09	16	,2	2,5	90,9
,10	16	,2	2,5	93,4
,11	9	,1	1,4	94,8
,12	8	,1	1,3	96,1
,13	5	,1	,8	96,9
,14	4	,1	,6	97,5
,15	6	,1	,9	98,4
,18	1	,0	,2	98,6
,19	1	,0	,2	98,7
,20	2	,0	,3	99,1
,21	1	,0	,2	99,2
,23	1	,0	,2	99,4
,24	1	,0	,2	99,5
,26	1	,0	,2	99,7
,32	1	,0	,2	99,8
,40	1	,0	,2	100,0
Total	636	8,0	100,0	
Missing System	7294	92,0		
Total	7930	100,0		

### Liite 3. Rm-näytteiden kultarakeet ja geokemia

Au raemäärä	Au raekoko	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Co	Ni	As	Sb	Te	Se	Hg	S_%	Bi
315	14,12	273,1	2,8	273	297	245	10,7	41,6	19,5	5,28	0,84	40	0,1	0,52	1,62
191	7,12	231,02	0,25	231	9	91	19,2	80,3	8,8	0,16		4	0,02	0,05	0,16
131	7,79	403,02	0,21	403	13,5	202	35,3	117	4,6	0,15	0,17	5	0,02	0,04	0,09
102	4,21	981,01	0,32	981	8,5	85	16,1	78,8	6,4	0,14	0,32	5	0,01	0,16	0,19
100	3,7	71,21	0,07	71,2	6,4	67	31	101	2,1	0,13	0,05	2	0,01		0,03
87	3,89	24,91	0,04	24,9	9	33	16,1	78,3	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,06
84	3,27	152,52	0,45	152,5	11,5	69	14,2	67,3	14,4	0,15	1,04	7	0,02	0,2	0,31
82	2,79	182,01	0,2	182	7,7	107	29,6	144,5	1,3	0,13		2	0,01	0,06	0,12
81	2,92	199,51	0,21	199,5	14,9	231	17,8	65,3	8	0,24		3	0,01	0,05	0,07
77	4,24	86,21	0,09	86,2	8,1	93	34,7	142,5	1,7	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,05
75	3,05	99,81	0,07	99,8	7,9	104	35,3	160,5	2,2	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,08
71	2,89	98,51	0,09	98,5	6,9	99	40,7	188	5,2	0,1	0,05	3	0,01	0,02	0,06
71	2,88	81,61	0,09	81,6	9	94	32,3	149,5	1,4	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,08
68	2,07	71,91	0,05	71,9	6,2	55	38,1	101,5	0,7	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,08
68	2,98	107,01	0,13	107	8,9	98	36,8	158,5	2,1	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,08
67	3,75	622,03	0,36	622	25,8	260	45,1	94,7	66,5	0,37	0,26	4	0,03	0,07	0,09
65	2,97	54,8	0,19	54,8	7,5	81	25,3	111,5	4,4	0,11		2		0,06	0,05
64	1,82	55,2	0,04	55,2	5	55	42	312	1,2	0,09		2			0,04
62	3,69	34,51	0,02	34,5	4,8	46	22,2	95,5	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,04
59	2,83	140,01	0,07	140	7,8	120	42	170	2,2	0,11	0,06	1	0,01	0,01	0,09
57	3,33	35,81	0,06	35,8	6	46	23,9	121,5	0,2	0,06	0,05	3	0,01	0,01	0,05
57	1,78	102,01	0,43	102	17,5	84	8,1	34,4	35,7	0,16		6	0,01	0,21	0,39
57	2,56	69,61	0,08	69,6	8,3	83	30,3	116,5	1,3	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,05
56	1,96	136,51	0,24	136,5	10,9	107	21,9	85,5	8,4	0,14		2	0,01	0,08	0,14
56	2,08	61,51	0,09	61,5	7,7	89	33	135	1,4	0,1	0,07	1	0,01	0,01	0,07
54	2	111,51	0,11	111,5	10,3	87	24,6	78,4	121,5	0,15	0,12	2	0,01	0,36	0,16
50	2,19	98,71	0,3	98,7	9	73	21,2	98,5	6	0,15	0,37	1	0,01	0,09	0,13
50	2,04	106,51	0,09	106,5	6,2	99	49,1	307	2,4	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,02
49	2,03	50,91	0,03	50,9	6,3	74	32,7	103,5	1,7	0,12	0,05	1	0,01	0,01	0,05
48	1,63	41,5	0,02	41,5	3,2	41	33	120,5	0,8	0,08	0,05	2			0,04
46	2,3	117,52	0,11	117,5	7,5	104	41,2	207	3,1	0,1	0,05	2	0,02	0,02	0,04
46	2,57	193,01	0,11	193	7,8	142	35	200	5,6	0,1	0,05	2	0,01	0,04	0,05
46	1,35	59,2	0,04	59,2	4,4	51	37,1	213	1,1	0,08		2			0,04
46	2,03	116,51	0,25	116,5	10,1	106	37	139	1,2	0,08	0,05	3	0,01	0,02	0,09
45	1,99	266,02	0,53	266	11,2	123	17,3	93,6	15,8	0,18	1,13	7	0,02	0,23	0,39
45	1,96	112,01	0,09	112	7,6	104	37,5	169	2,3	0,09	0,06	1	0,01	0,01	0,07
44	1,93	54,91	0,08	54,9	7,6	80	32,4	132	1,3	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,07
42	1,58	46,91	0,05	46,9	6,3	79	28,8	138	1,7	0,16	0,05	1	0,01	0,01	0,08
42	1,99	52,91	0,06	52,9	8,9	77	29,5	117	2,3	0,15	0,05	1	0,01	0,01	0,08
41	1,25	240,01	0,19	240	7,3	101	31,5	147,5	2,2	0,11	0,19	3	0,01	0,05	0,2
41	1,32	75,71	0,09	75,7	6,4	95	38	187	1	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,08
41	1,88	111,01	0,11	111	8,5	105	38,1	156,5	2,6	0,11	0,08	2	0,01	0,01	0,09
40	1,78	218,01	0,2	218	8,4	135	34,5	159,5	1,6	0,11	0,15	3	0,01	0,06	0,17
39	1,87	58,31	0,04	58,3	6,5	80	28,3	101,5	1,3	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,06
38	1,57	122,01	0,13	122	8,1	88	25,2	84,6	3,2	0,13		1	0,01	0,02	0,1
38	1,17	51,71	0,05	51,7	3,4	40	27,7	117,5	0,6	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,05
38	1,38	98,91	0,08	98,9	4,8	51	25,5	98,4	0,9	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,05
38	1,66	110,51	0,09	110,5	6,7	103	37,6	173	1,8	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,08
37	1,69	64,11	0,11	64,1	8,4	85	30,6	122	0,9	0,08	0,05	3	0,01	0,01	0,08
36	1,01	38,01	0,04	38	6,4	60	28,9	120,5	0,2		0,05	2	0,01	0,01	0,06
36	1,38	142,51	0,13	142,5	8,3	115	41,4	173	1,8	0,08	0,06	3	0,01	0,01	0,08
35	1,86	66,51	0,07	66,5	8,6	84	30,6	111,5	1,4	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,09
35	1,15	30,01	0,05	30	9,3	58	18,1	54,4	0,2		0,05	2	0,01	0,01	0,11
34	1,65	106,51	0,07	106,5	5,6	95	44,6	163	1,6	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,02
33	1,64	123,53	0,14	123,5	8	153	36,5	207	15,2	0,3		2	0,03	0,02	0,07
33	1,63	82,8	0,12	82,8	6,8	73	38	232	2,5	0,06	0,05	2		0,01	0,06
33	1,68	44,51	0,04	44,5	6	64	25,9	120	0,8	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,06
33	1,06	36,71	0,06	36,7	2,9	45	30	116	0,5	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,04
33	1,34	51,72	0,02	51,7	6,5	78	29	131,5	1,7	0,14	0,05	1	0,02	0,01	0,06
32	0,99	39,01	0,03	39	9,2	63	17,9	65,6	1	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,1
32	0,98	200,04	0,04	200	3,7	41	37,6	71,9	0,2	0,1	0,05	1	0,04	0,02	0,04
31	0,98	70,71	0,07	70,7	11	136	31,1	121,5	1,5	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,05
31	1,24	266,02	0,13	266	9,3	120	31,7	184	6,8	0,12	0,05	2	0,02	0,05	0,1
31	1,03	60,11	0,06	60,1	3,3	43	25,9	119,5	0,9	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,03
31	1,43	50,11	0,06	50,1	9,1	83	31,1	100	0,8	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,05
31	1,03	31,01	0,19	31	12,9	64	17	60,7	7,9	0,24	0,05	3	0,01	0,01	0,14
31	1,41	60,61	0,11	60,6	7,6	134	26,9	84,7	1	0,06	0,05	3	0,01	0,01	0,09
31	1,44	58,01	0,04	58	8,5	89	33,1	119,5	1,7	0,14	0,05	1	0,01	0,01	0,08
30		63,91	0,05	63,9	7,2	89	34,3	173,5	0,6	0,14	0,05	1	0,01	0,01	0,04
30		242,06	0,71	242	10,1	61	10,6	51,6	16	0,15	1,25	10	0,06	0,27	0,34
30		45,41	0,02	45,4	7,1	58	25,4	106,5	1,4	0,08		2	0,01		0,06
30		82,21	0,06	82,2	7,6	83	34,9	143	5,8	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,08
30		63,71	0,05	63,7	3,2	38	33,5	107	0,5	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,05
30		39,51	0,06	39,5	3,5	44	28,6	101	0,7	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,04
29		220,04	0,62	220	10,6	61	11,5	55,2	16,1	0,15	1,16	11	0,04	0,24	0,35
29		59,01	0,05	59	6	45	29,3	87,9	0,6	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,09
29		68,21	0,1	68,2	6,6	100	35,3	182,5	1,4	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,09
29		52,61	0,1	52,6	7,5	90	25,8	110,5	1,2	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,04
29		41,2	0,07	41,2	9,7	66	26,3	112	0,6	0,07		2		0,01	0,07



29	91,21	0,05	91,2	5,4	45	29,3	108	0,3	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,04
29	82,21	0,06	82,2	6,4	86	30,5	120,5	1,3	0,14	0,06	1	0,01	0,01	0,06
29	91,41	0,05	91,4	7,4	76	28,6	104,5	0,5	0,05	0,05	3	0,01	0,01	0,06
29	101,01	0,05	101	7,5	110	34,6	111	0,9	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,06
28	71,21	0,06	71,2	7,4	69	28,9	116	1,1	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,05
28	311,01	0,02	311	5,1	54	38,4	89,7	0,5	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,07
28	60,21	0,03	60,2	6,3	80	28,9	115,5	1	0,13	0,05		0,01	0,01	0,07
28	44,51	0,06	44,5	20,6	79	28,7	117	1,2	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,05
28	44,61	0,05	44,6	8,8	77	25,2	99,9	1,8	0,15	0,05	1	0,01	0,01	0,09
27	16,61	0,03	16,6	9,2	42	14,9	48	0,5	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,16
27	595,02	0,42	595	12,5	484	33,5	172	2,1	0,15	0,17	8	0,02	0,21	0,14
27	33,41	0,03	33,4	8,3	55	23,6	102	1,5	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,11
27	46,01	0,1	46	10,5	73	23,1	118,5	0,8	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,1
27	70,41	0,05	70,4	3,6	46	32,8	170	0,5	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,04
27	35,61	0,05	35,6	3,2	37	26,5	102	0,5	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,04
27	114,01	0,16	114	11,2	108	39,4	157,5	2,4	0,12	0,09	2	0,01	0,01	0,09
27	97,61	0,02	97,6	4,8	73	51,9	436	1,4	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,05
26	32,61	0,33	32,6	8,6	75	28,2	120	0,2	0,16	0,05	1	0,01	0,01	0,05
26	30,81	0,02	30,8	10,3	53	18,3	66,7	0,3	0,05	0,05	1	0,01	0,02	0,1
26	222,01	0,21	222	7,9	118	34,1	155,5	2,1	0,13	0,14	4	0,01	0,08	0,18
26	175,01	0,09	175	6,8	140	36,1	203	3,8	0,07	0,05	2	0,01	0,03	0,06
26	41,3	0,1	41,3	8,5	58	23,2	111	1,3	0,07	0,05	1			0,07
26	56,41	0,05	56,4	3,6	40	28,8	137	0,4	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,04
26	66,21	0,05	66,2	2,9	35	39,1	90,1	1,1	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,04
26	38,91	0,05	38,9	3,3	42	24,7	104,5	0,3	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,03
26	40,11	0,04	40,1	4,6	46	26,5	138	0,8	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,05
26	71,01	0,05	71	5,1	47	29,9	97,1	0,3		0,05	2	0,01	0,01	0,06
26	64,11	0,02	64,1	5,5	66	40,5	266	0,4	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,06
25	60,51	0,07	60,5	8	95	32,3	175	1	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,08
25	235,03	0,5	235	10,6	77	13,9	74,6	17,7	0,16	1,1	8	0,03	0,26	0,34
25	44,8	0,02	44,8	4,3	45	27,9	111	1,4	0,08	0,05	2			0,03
25	98,71	0,04	98,7	4,2	48	30,1	63,6	0,2		0,05	3	0,01	0,01	0,04
25	61,31	0,05	61,3	4,5	48	30,2	101	0,5		0,05	2	0,01	0,01	0,05
24	328,01	0,23	328	5,8	73	27,6	125	0,9	0,09	0,25	2	0,01	0,1	0,22
24	24,51	0,08	24,5	8,8	64	24	103,5	3,9	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,11
24	71,31	0,05	71,3	5,9	48	32	90,9	0,7	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,11
24	140,52	0,07	140,5	7,5	74	24,4	75,5	2,4	0,12		2	0,02	0,02	0,05
24	124,51	0,19	124,5	8,7	90	21,5	84,4	6,2	0,13		2	0,01	0,08	0,11
24	80,01	0,09	80	8,5	120	32,3	161	1,5	0,12	0,05	1	0,01	0,01	0,04
24	119,51	0,06	119,5	4,8	64	39,8	113	0,4	0,06	0,06	2	0,01	0,01	0,08
24	70,31	0,06	70,3	5,2	54	31,6	123,5	1	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,05
24	27,71	0,04	27,7	7	67	24,5	103,5	1,2	0,14	0,05	1	0,01	0,01	0,08
23	51,41	0,07	51,4	7,7	100	30,5	138	1,1	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,08
23	219,04	0,6	219	10,4	59	10,6	52,2	15,5	0,15	1,1	10	0,04	0,27	0,35
23	60,71	0,27	60,7	7,7	77	19,9	72,7	5,7	0,13		2	0,01	0,02	0,13
23	119,52	0,13	119,5	7,5	113	34,8	176	1,9	0,13		1	0,02	0,02	0,08
23	32,81	0,06	32,8	4,2	38	30,3	212	0,2	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,07
23	58,01	0,04	58	4,5	43	29	97,9	0,7	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,05
23	56,31	0,05	56,3	4	42	38,4	167	0,2		0,05	2	0,01	0,01	0,05
23	92,02	0,09	92	9,7	96	31	141,5	1,6	0,11	0,07	1	0,02	0,01	0,08
23	134,01	0,06	134	9,1	116	45,6	166,5	3	0,15	0,05	1	0,01	0,01	0,08
22	113,01	0,16	113	10,6	260	15,8	66,7	0,8	0,11	0,06	1	0,01	0,22	0,05
22	50,21	0,11	50,2	7,5	77	22,3	101,5	8,7	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,09
22	22,61	0,06	22,6	19,1	48	16,5	51,5	1	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,1
22	42,81	0,04	42,8	10,2	67	23,9	73,9	1	0,08	0,05	2	0,01	0,04	0,11
22	167,01	0,14	167	7,6	174	42	218	5,4	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,06
22	66,51	0,1	66,5	9,1	83	26,9	126	2,3	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,08
22	44,51	0,06	44,5	7,5	78	26,5	94,9	1,6	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,06
22	97,41	0,1	97,4	5,8	67	42,6	328	1,2	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,05
22	38,51	0,03	38,5	6,3	61	23,4	105	0,8	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,07
22	32,01	0,03	32	6,5	69	24,3	101,5	0,6	0,12	0,05	1	0,01	0,01	0,08
22	27,91	0,05	27,9	8,1	48	18,7	68,1	0,2		0,05	2	0,01	0,01	0,12
22	76,51	0,08	76,5	7,9	95	36,3	131,5	1,2	0,07	0,05	3	0,01	0,01	0,06
22	137,51	0,07	137,5	7,9	112	47,2	166,5	2,2	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,08
22	56,51	0,02	56,5	7	71	38,4	139,5	1,7	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,06
21	22,91	0,08	22,9	6,6	75	32,1	166	1,2	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,06
21	134,01	0,42	134	16,4	85	16	72,7	15,7	0,17	0,94	4	0,01	0,13	0,32
21	51,81	0,1	51,8	7,9	82	30,7	131	1,7	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,06
21	36,11	0,04	36,1	8	67	25,5	87,8	0,9	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,06
21	130,51	0,04	130,5	6,6	51	43,1	119	0,4	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,04
21	26,12	0,05	26,1	4,5	48	25	112	0,6	0,07	0,05	2	0,02	0,01	0,05
21	37,31	0,03	37,3	4	35	20,9	95,1	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,04
21	121,01	0,09	121	4,4	70	33,1	113,5	1,8	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,05
21	41,41	0,02	41,4	6,6	46	24	93,1	0,2		0,05	2	0,01	0,01	0,06
21	38,21	0,08	38,2	8	86	25,6	73,6	0,4	0,09	0,05	3	0,01	0,01	0,08
20	153,01	0,21	153	9,1	274	23	94,3	1,4	0,06	0,13	3	0,01	0,26	0,1
20	52,01	0,24	52	7,7	78	25,3	106	9,8	0,08	0,06	2	0,01	0,01	0,08
20	48,61	0,1	48,6	7,3	78	23	101	8,7	0,08	0,06	2	0,01	0,01	0,09
20	15,21	0,02	15,2	8	40	13,8	46,9	0,9	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,13
20	71,11	0,09	71,1	8,1	79	28,9	88,9	2,1	0,12	0,05	2	0,01	0,01	0,05
20	72,5	0,06	72,5	4	43	28,9	132	0,6	0,06	0,05	1			0,05
20	40,8	0,1	40,8	10,1	79	24,6	106	1,2	0,07	0,05	2		0,01	0,08
20	29,6	0,05	29,6	3,8	36	25	94,5		0,12		2		0,01	0,05

20	38,22	0,04	38,2	3,7	52	33,6	193	0,8	0,07	0,05	1	0,02	0,01	0,05
20	58,01	0,07	58	4,2	52	28,4	119,5	0,7	0,12	0,05	2	0,01	0,01	0,04
20	193,01	0,03	193	6,3	53	43,9	109,5	0,2	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,03
20	65,31	0,05	65,3	8,2	88	27,7	127,5	0,2	0,14	0,05	1	0,01	0,01	0,09
20	60,51	0,05	60,5	4,1	42	26,6	116	0,2		0,05	2	0,01	0,01	0,05
20	125,51	0,04	125,5	4,7	50	33	98,5	1	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,04
19	18,42	0,07	18,4	8	80	25,5	141	0,2	0,08	0,05	1	0,02	0,01	0,07
19	19,21	0,01	19,2	9,9	48	15,9	52,8	0,6	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,09
19	49,11	0,09	49,1	11,3	72	21,2	85,8	1	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,15
19	33,2	0,03	33,1	9,4	54	21,5	58,3	0,3	0,08	0,05	2	0,1	0,01	0,11
19	70,71	0,11	70,7	6,2	93	35,3	175,5	1,5	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,08
19	55,61	0,09	55,6	11,1	95	29,5	139	1,9	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,12
19	37,71	0,08	37,7	7,6	82	25,9	102	0,5	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,07
19	44,51	0,07	44,5	7	65	29,6	181,5	1,1	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,07
19	72,61	0,09	72,6	6,8	83	39,1	209	3,8	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,05
19	128,53	0,21	128,5	8,6	129	34,6	193	6,9	0,12	0,05	2	0,03	0,04	0,06
19	30,5	0,08	30,5	8,2	71	24,9	62,4	0,7	0,08	0,05	2			0,05
19	29,2	0,05	29,2	7,7	68	23,2	88,5	1,1	0,08	0,05	1		0,01	0,06
19	37,51	0,05	37,5	6,9	69	25,7	103	1,1	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,05
19	23,21	0,04	23,2	5,4	33	14,9	74	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,1
19	115,51	0,04	115,5	7,2	63	28,6	119,5	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,08
19	19,31	0,02	19,3	5,3	41	23,6	82,6	1,3	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,1
19	65,21	0,04	65,2	6,2	72	28,8	168,5	1,2	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,07
19	137,01	0,09	137	7,8	112	42,5	217	2,9	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,07
19	115,01	0,05	115	5,9	82	33,3	140	1,6	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,08
18	39,3	0,06	39,2	6,5	76	31,5	147	0,5	0,11	0,05	3	0,1	0,01	0,05
18	20,01	0,03	20	4,9	40	19,9	110	0,2	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,04
18	27,31	0,04	27,3	7,8	67	24	87,9	0,2	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,09
18	26,32	0,05	26,3	6,9	50	19,1	77,1	0,8	0,05	0,05	2	0,02	0,01	0,07
18	80,51	0,12	80,5	8,7	104	26,8	116	0,9	0,09	0,05	3	0,01	0,01	0,09
18	52,12	0,1	52,1	10,9	74	26,7	100	1,2	0,08	0,05	1	0,02	0,01	0,04
18	42,81	0,08	42,8	8,3	78	27,5	80,2	1,4	0,12	0,05	2	0,01	0,01	0,06
18	50,71	0,12	50,7	8,3	85	31,7	138	1,1	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,06
18	75,71	0,06	75,7	3,9	50	31	145,5	0,4	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,04
18	90,51	0,09	90,5	3,4	61	31,8	123	0,7	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,04
18	164,01	0,06	164	4,2	42	30,6	79,6	0,9	0,06	0,07	2	0,01	0,01	0,07
18	49,41	0,02	49,4	5,1	62	25,8	104	1,4	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,06
18	61,11	0,09	61,1	7,3	82	31,5	110,5	0,9	0,06	0,05	3	0,01	0,01	0,06
18	89,31	0,07	89,3	5	65	34,4	112	0,2		0,05	2	0,01	0,01	0,05
18	66,81	0,04	66,8	7	70	27,3	137	1,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,07
18	83,01	0,03	83	4,1	71	50,2	423	0,6	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,05
17	20,41	0,1	20,4	11,4	37	17,7	45,9	0,2	0,08	0,06	2	0,01	0,01	0,08
17	131,01	0,15	131	6,7	110	32,2	148	2	0,12	0,1	3	0,01	0,04	0,12
17	47,61	0,09	47,6	8,2	87	27,5	92,4	1,3	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,06
17	31,31	0,11	31,3	9,1	63	20	86,1	1,1	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,07
17	24,9	0,07	24,9	8,1	48	21,8	102,5	1,3	0,06	0,05	1			0,06
17	86,11	0,06	86,1	7,4	70	33	117,5	2,9	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,05
17	116,01	0,04	116	4,2	61	45,7	129	0,3	0,07	0,07	2	0,01	0,01	0,08
17	38,81	0,05	38,8	4,5	50	27,4	117,5	0,5	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,04
17	57,41	0,09	57,4	20,9	60	31,1	88,8	1,1	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,04
17	48,21	0,02	48,2	4,3	44	29,8	126	0,2		0,05	2	0,01	0,01	0,05
17	86,21	0,02	86,2	7	93	36,6	189,5	2,1	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,07
17	170,51	0,08	170,5	6,7	126	51,7	201	2,8	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,07
17	63,71	0,04	63,7	5,9	71	37,7	144,5	0,7	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,08
16	35,21	0,09	35,2	6,9	70	27,4	131,5	0,2	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,08
16	33,81	0,06	33,8	7,7	86	26,9	96,9	1,1	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,07
16	57,21	0,12	57,2	9,5	107	25,4	76	3,5	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,08
16	53,61	0,04	53,6	11,3	99	30,8	177,5	1,7	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,09
16	37,11	0,08	37,1	7,7	79	31,4	183	1,3	0,15	0,05	1	0,01	0,01	0,08
16	192,55	0,5	192,5	10,4	57	9,7	47,3	22,9	0,18	1,41	14	0,05	0,21	0,41
16	173,51	0,17	173,5	6,8	102	33,2	161,5	1,6	0,12	0,13	2	0,01	0,04	0,14
16	57,81	0,21	57,8	7,7	97	32,4	162	1,3	0,12	0,05	2	0,01	0,01	0,09
16	30,41	0,05	30,4	9,3	52	17,4	62	0,9	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,12
16	12,31	0,04	12,3	8,4	38	14	43	0,7	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,1
16	75,5	0,07	75,4	11,1	110	37,4	213	2,9	0,09	0,05	2	0,1	0,01	0,12
16	76,71	0,08	76,7	10,3	102	32,3	136,5	2,1	0,08	0,05	2	0,01	0,02	0,12
16	64,81	0,07	64,8	8,8	90	31,8	98,7	2	0,08	0,07	3	0,01	0,01	0,12
16	21,51	0,04	21,5	7,9	55	19,9	58,3	0,2	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,06
16	54,01	0,17	54	9,9	119	19,3	57,9	2,4	0,15	0,05	1	0,01	0,02	0,06
16	76,71	0,13	76,7	7,9	100	25,3	107,5	2	0,12	0,05	2	0,01	0,01	0,06
16	104,01	0,1	104	6,5	133	42,4	229	3,7	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,04
16	54,41	0,11	54,4	8,9	70	27,2	81,4	1,8	0,13	0,05	2	0,01	0,01	0,09
16	51,8	0,11	51,8	9	73	25,3	120	3,4	0,07	0,05	2		0,01	0,06
16	68,51	0,04	68,5	6	56	27,9	111	2,2	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,05
16	48,1	0,04	48,1	5	59	39,9	211	1,1	0,09		2			0,04
16	37,9	0,04	37,9	7,8	66	35,2	123	1,1	0,06	0,05	2			0,05
16	64,71	0,06	64,7	4,7	60	33,2	259	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,05
16	60,11	0,04	60,1	3,4	49	36,9	290	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,04
16	92,31	0,07	92,3	5	33	31,5	78,4	0,2		0,05	2	0,01	0,01	0,04
16	40,01	0,03	40	4,3	59	28,2	129	0,4	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,05
16	53,11	0,03	53,1	4,9	69	30,1	149,5	1,1	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,06
16	147,02	0,03	147	4,3	44	34,6	73,6	1	0,1	0,05	1	0,02	0,01	0,05
16	136,01	0,06	136	5	84	49,2	254	1,8	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,08

16	51,71	0,04	51,7	4,1	42	28,7	124	0,3		0,05	2	0,01	0,01	0,05
16	81,41	0,07	81,4	5	59	36,1	191	0,2		0,05	2	0,01	0,01	0,06
16	60,21	0,06	60,2	4,8	52	32,9	185,5	0,2		0,05	2	0,01	0,01	0,04
16	32,91	0,03	32,9	4,7	41	25,5	108,5	0,2	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,04
16	110,01	0,04	110	5,5	78	34	134	0,5	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,06
16	136,51	0,09	136,5	5,4	51	37,7	110,5	1,3	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,04
15	32,61	0,03	32,6	9,1	53	21	93,9	0,8	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,1
15	45,61	0,06	45,6	10,6	90	25,7	99,8	1,8	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,11
15	11,91	0,01	11,9	7,3	33	14,1	51,5	0,2	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,07
15	50,91	0,1	50,9	7,5	77	23,9	100	6,5	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,07
15	174,01	0,17	174	20,2	138	28,3	80,3	2,2	0,12	0,21	3	0,01	0,01	0,08
15	82,71	0,08	82,7	6,1	102	36	188	1,3	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,08
15	53,81	0,07	53,8	9,4	91	32,3	176	2,1	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,09
15	49,31	0,09	49,3	9,4	88	32	171	2,1	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,08
15	41,51	0,11	41,5	8,3	78	26,4	74,3	1,3	0,16	0,05	2	0,01	0,01	0,1
15	40,41	0,07	40,4	8,3	69	27,2	92,2	1,5	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,06
15	28,21	0,04	28,2	5,8	52	20,3	100,5	0,6	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,06
15	61,71	0,09	61,7	7,9	81	32,9	115	3,2	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,07
15	34,21	0,04	34,2	5,2	33	17,2	88,1	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,11
15	33,31	0,02	33,3	4,5	63	28,8	106,5	0,8	0,14	0,05	1	0,01	0,01	0,06
15	56,51	0,05	56,5	5,9	56	24,8	113	0,9	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,08
15	37,11	0,01	37,1	4,7	28	19,5	81,1	0,6	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,06
15	74,91	0,06	74,9	4,6	60	31,9	124	0,2		0,05	2	0,01	0,01	0,05
15	142,51	0,06	142,5	8,7	110	44,7	138	2	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,08
15	72,31	0,03	72,3	6	72	36,4	259	1,3	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,06
14	15,11	0,05	15,1	9,9	55	19,5	59,7	0,3	0,14	0,05	2	0,01	0,01	0,11
14	37,71	0,07	37,7	8	89	28,6	109	1	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,07
14	18,11	0,01	18,1	9,9	47	16,5	53,1	0,8	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,11
14	50,31	0,09	50,3	9	86	24,4	106,5	8	0,06	0,06	1	0,01	0,01	0,08
14	110,51	0,25	110,5	7,7	85	16	56,6	13,5	0,16	0,31	3	0,01	0,33	0,11
14	213,01	0,16	213	8,7	151	36	163,5	2,7	0,21	0,11	2	0,01	0,03	0,14
14	19,5	0,05	19,4	8,8	44	15,3	53,1	0,2	0,06	0,05	2	0,1	0,01	0,13
14	59,31	0,09	59,3	7,7	81	24,3	108,5	8,5	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,09
14	46,6	0,07	46,5	12,3	87	28,5	131,5	2,4	0,11	0,05	1	0,1	0,01	0,12
14	72,41	0,07	72,4	8,9	89	32,2	114,5	2,7	0,07	0,05	2	0,01	0,02	0,11
14	54,41	0,12	54,4	11,6	83	27,3	92,8	1,3	0,18	0,05	2	0,01	0,01	0,14
14	20,41	0,05	20,4	7	66	23,3	70,3	0,2	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,06
14	21,21	0,06	21,2	7,9	73	25,5	65,7	0,3	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,07
14	36,71	0,05	36,7	7,3	68	25,2	102	0,5	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,06
14	83,11	0,13	83,1	8,4	84	24	74,7	1,3	0,09	0,05	1	0,01		0,06
14	43,41	0,1	43,4	8,5	70	23,6	109	2,3	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,06
14	43,52	0,09	43,5	8,6	76	25,2	113,5	2	0,08	0,05	2	0,02	0,01	0,05
14	35,9	0,08	35,9	10,1	68	23,5	72,7	0,5	0,07	0,05	2			0,06
14	59,91	0,08	59,9	11,5	90	29,1	133	3,1	0,24		1	0,01	0,01	0,2
14	41,81	0,09	41,8	6,4	54	27,1	151,5	0,3	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,06
14	20,11	0,01	20,1	3,6	40	20,9	121	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,04
14	62,41	0,05	62,4	5,6	62	48,8	461	0,2	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,04
14	93,91	0,07	93,9	5,7	75	35,2	205	0,8	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,06
14	16,21	0,02	16,2	3,9	30	14,3	62,6	0,3	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,05
14	31,31	0,02	31,3	5,7	56	24,3	109	0,5	0,12	0,05	1	0,01	0,01	0,07
14	101,51	0,02	101,5	4,3	44	28,9	84,3	0,2	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,05
14	151,01	0,04	151	6	91	49,6	240	2,4	0,12	0,07	1	0,01	0,01	0,09
14	84,71	0,02	84,7	3,9	25	22,2	63,4	0,7	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,03
14	75,01	0,05	75	6,9	83	33,2	104	2,2	0,21	0,05	1	0,01	0,01	0,06
13	89,61	0,06	89,6	7,8	99	40,6	196,5	1,1	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,06
13	24,01	0,09	24	7,3	71	27,2	134	0,2	0,11	0,05	3	0,01	0,01	0,05
13	18,31	0,01	18,3	9,4	43	15,7	48,9	1	0,14	0,06	1	0,01	0,01	0,11
13	340,03	0,46	340	16,8	238	29,9	150,5	2,8	0,19	0,25	7	0,03	0,39	0,23
13	43,51	0,07	43,5	9,1	66	18	64,6	0,9	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,11
13	29,61	0,04	29,6	8,3	65	18,2	61,8	1,1	0,15	0,05	2	0,01	0,01	0,11
13	89,21	0,09	89,2	8,2	99	44,4	265	2,5	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,09
13	27,41	0,05	27,4	7,7	67	24,7	90,3	0,2	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,06
13	22,61	0,05	22,6	7,8	70	23,4	63,5	0,7	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,08
13	175,05	0,33	175	11,1	156	12,2	51,6	9,2	0,14		5	0,05	0,12	0,17
13	42,2	0,07	42,2	9,4	74	24,9	68,7	1,5	0,08	0,05	2		0,01	0,06
13	28,2	0,11	28,2	9,6	62	23,9	74	0,7	0,08	0,05	2			0,06
13	50,41	0,1	50,4	8,2	81	31,1	129	1,4	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,07
13	45,31	0,05	45,3	7,5	73	27,8	128	1,3	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,07
13	22,81	0,03	22,8	3,9	38	18,1	85	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,05
13	26,51	0,04	26,5	3,7	42	23,7	100	0,5	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,04
13	99,61	0,05	99,6	3,8	55	33,9	104,5	1,1	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,05
13	198,01	0,05	198	11	89	45,1	87,6	2,7		0,05	3	0,01	0,01	0,06
13	56,01	0,03	56	5,4	68	29,7	159,5	1,2	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,07
13	25,31	0,03	25,3	6,7	58	23,8	89,8	1,5	0,15	0,05	1	0,01	0,01	0,08
13	89,21	0,03	89,2	3,7	85	43,5	160,5	1,3	0,15	0,05	1	0,01	0,01	0,05
13	60,21	0,05	60,2	8,7	79	30,9	107	1,2	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,05
13	39,31	0,05	39,3	8,1	73	24,5	88,3	1,3	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,08
13	100,51	0,05	100,5	4,7	57	33,2	123,5	0,2		0,05	2	0,01	0,01	0,06
13	96,51	0,05	96,5	5,7	54	33,3	125,5	0,5		0,05	2	0,01	0,01	0,05
13	72,91	0,02	72,9	7	44	27	123	0,2	0,17	0,05	1	0,01	0,01	0,07
13	76,81	0,04	76,8	7,2	52	35	164	0,2	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,04
13	93,01	0,04	93	6,9	66	35,5	106	1,7	0,21	0,05	2	0,01	0,01	0,09
13	59,81	0,02	59,8	4,5	48	31,4	111,5	0,9	0,23	0,05	1	0,01	0,01	0,05

12	50,31	0,01	50,3	7,4	78	32,8	145,5	1,2	0,12	0,05	1	0,01	0,01	0,06
12	48,11	0,06	48,1	7,8	96	30,6	164,5	2,2	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,06
12	53,91	0,14	53,9	11,4	140	21,1	64,4	1,8	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,08
12	60,01	0,05	60	14,3	110	26,1	92,8	2,8	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,15
12	37,91	0,05	37,9	12,1	88	25,3	118,5	2,2	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,1
12	60,51	0,09	60,5	8,8	106	25,8	108,5	2,9	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,08
12	66,61	0,12	66,6	8,4	101	33,3	163,5	1,4	0,15	0,05	2	0,01	0,01	0,12
12	40,31	0,06	40,3	8,6	60	17,9	66,2	0,7	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,11
12	59,31	0,06	59,3	9,2	81	20,8	82,3	1	0,07	0,05	3	0,01	0,01	0,12
12	23,01	0,04	23	8,5	47	16,9	53,7	1,9	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,11
12	44,81	0,14	44,8	9,5	82	30,7	162,5	1,6	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,08
12	45,8	0,07	45,7	8,5	82	31,3	148,5	1,7	0,09	0,05	2	0,1	0,01	0,1
12	426,13	2,76	426	4,3	28	4,2	7,1	14,8	0,05	0,8	6	0,13	0,04	0,52
12	49,71	0,15	49,7	8,4	76	29,6	140	3,6	0,08	0,07	2	0,01	0,02	0,1
12	67,21	0,07	67,2	8,3	87	32,4	113,5	2,2	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,11
12	64,71	0,07	64,7	10,3	94	30	117,5	2,1	0,09	0,05	2	0,01	0,02	0,16
12	89,3	0,09	89,2	8,9	103	42,2	287	4,6	0,12	0,06	2	0,1	0,02	0,09
12	41,5	0,08	41,5	9	72	27	84,2	1,8	0,08	0,05	2		0,01	0,06
12	46,5	0,1	46,5	8,2	73	28,1	120	1,5	0,08	0,05	2		0,01	0,06
12	33,2	0,06	33,2	8	69	27,6	100,5	1,4	0,07	0,05	1		0,01	0,05
12	55	0,05	55	4,5	45	29,1	121,5		0,09		2		0,01	0,04
12	48,81	0,08	48,8	4,3	45	31,6	236	0,5	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,05
12	55,81	0,04	55,8	5,4	60	34,1	186	0,8	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,05
12	83,61	0,05	83,6	4	47	26,1	90,3	0,4	0,05	0,05	2	0,01	0,04	0,05
12	181,51	0,03	181,5	4,6	46	34,1	79	0,4	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,06
12	54,41	0,03	54,4	6,9	84	33,3	78,5	1,3	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,06
12	64,41	0,05	64,4	5	64	42	290	0,6	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,06
12	120,51	0,06	120,5	6,8	111	47,1	252	3,4	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,07
12	24,41	0,02	24,4	3,5	29	20,9	87,6	0,2	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,06
12	109,51	0,04	109,5	7,1	62	37,2	210	0,4	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,06
12	29,71	0,01	29,7	5,6	40	21	115,5	1,7	0,14	0,05	1	0,01	0,01	0,08
11	13,51	0,04	13,5	9,1	49	17,1	55,3	0,2	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,09
11	79,81	0,11	79,8	6,6	80	32,9	130,5	0,2	0,09	0,05	3	0,01	0,01	0,06
11	24,1	0,07	24	7,6	68	28,1	129,5	0,2	0,1	0,05	3	0,1	0,01	0,04
11	33,71	0,05	33,7	7,9	84	30,6	139	0,8	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,06
11	41,81	0,07	41,8	11,1	83	26,6	130	1,6	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,09
11	23,31	0,03	23,3	7,8	70	22,2	92	0,6	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,08
11	43,91	0,07	43,9	13,2	108	22,9	81,7	2,7	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,09
11	34,31	0,04	34,3	10,3	59	19,8	72,7	3	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,1
11	59,31	0,09	59,3	7,8	99	31,9	152	1,3	0,12	0,05	2	0,01	0,01	0,09
11	92,91	0,1	92,9	7,3	100	38,6	188	2,2	0,14	0,05	2	0,01	0,01	0,08
11	53,61	0,09	53,6	9,3	89	32,6	178	1,6	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,08
11	51,41	0,09	51,4	9,5	89	32,6	153,5	1,7	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,08
11	71,81	0,07	71,8	9,5	90	30,7	112,5	0,8	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,11
11	32,61	0,07	32,6	7,4	66	24,3	92,1	0,5	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,06
11	29,01	0,03	29	7,7	67	22,9	62	0,2	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,06
11	146,51	0,08	146,5	5	69	34,3	123,5	0,4	0,07		1	0,01		0,04
11	52,61	0,1	52,6	8,6	85	31,3	138	1,9	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,07
11	41,81	0,07	41,8	7,9	75	28,2	109,5	1,6	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,05
11	36,1	0,03	36,1	4,3	33	23,9	99	0,8	0,12	0,05	1			0,05
11	24	0,03	24	3,8	37	22,4	79,5	1	0,07	0,05	2			0,03
11	47,61	0,05	47,6	4,1	50	26,8	117,5	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,04
11	64,91	0,06	64,9	5,5	83	31,7	123	1,5	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,05
11	43,81	0,06	43,8	5,8	52	26,7	156	1	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,07
11	48,21	0,05	48,2	3,8	37	23,2	97,4	1,2	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,05
11	200,01	0,06	200	3,5	44	47,1	103,5	1,1	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,04
11	62,01	0,04	62	5	62	28,1	117	1,2	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,05
11	85,21	0,06	85,2	5,6	53	28,8	154	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,05
11	59,41	0,08	59,4	5,8	80	39,1	248	1,3	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,06
11	30,62	0,01	30,6	3,3	18	18,4	54,6	0,2	0,06	0,05	2	0,02	0,01	0,04
11	60,81	0,03	60,8	6,6	67	29,1	89,6	0,4	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,07
11	101,51	0,04	101,5	4,8	74	41,5	187	1,7	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,07
11	56,91	0,04	56,9	6,4	66	36,4	157	1,7	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,06
11	44,01	0,03	44	4,5	53	24,8	118,5	0,8	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,04
11	97,11	0,04	97,1	10,7	113	33,9	143	2,9	0,12	0,05	3	0,01	0,01	0,07
11	109,01	0,07	109	8,7	111	43,4	219	0,6	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,05
11	76,21	0,05	76,2	7,2	78	32,6	117	2,6	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,08
11	28,81	0,04	28,8	4,4	48	24,8	89,2	0,2	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,05
10	43,41	0,01	43,4	7,2	69	31,3	118,5	0,7	0,12	0,05	1	0,01	0,01	0,07
10	161,02	0,06	161	5,5	94	44,2	154,5	4,3	0,07	0,12	2	0,02	0,01	0,08
10	29,21	0,03	29,2	7,6	75	31,9	181	0,7	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,05
10	106,51	0,08	106,5	6,1	79	33,6	129	0,2	0,09	0,05	3	0,01	0,01	0,04
10	43,91	0,11	43,9	7,5	75	29,9	131,5	0,6	0,11	0,05	3	0,01	0,01	0,05
10	52,71	0,09	52,7	7,3	78	30,9	158	0,8	0,1	0,05	3	0,01	0,01	0,05
10	43,51	0,06	43,5	8	83	31,7	160,5	1,1	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,08
10	51,71	0,08	51,7	13,1	99	28	129	2,7	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,11
10	64,91	0,07	64,9	7,8	107	28	141	7,9	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,07
10	40,21	0,03	40,2	7,6	80	29,2	115	0,2	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,04
10	595,01	1,41	595	42,9	285	23,3	50,2	5,1	0,34	0,88	12	0,01	0,23	0,25
10	343,01	0,76	343	13,8	224	5,5	36,5	1,1	0,12	0,11	14	0,01	0,69	0,11
10	30,31	0,07	30,3	889	56	22,2	101	0,8	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,12
10	56,31	0,11	56,3	9,2	89	31,9	169	2,3	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,08
10	39,21	0,06	39,2	9,9	77	24,1	90,2	1,5	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,11

10	75,61	0,07	75,6	10,6	100	37	198	3,1	0,12	0,05	1	0,01	0,02	0,11
10	39,81	0,05	39,8	8,5	72	24,6	66,9	0,2	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,06
10	39,51	0,07	39,5	9	67	22,4	67,1	0,2	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,07
10	65,23	0,09	65,2	7,8	92	30,6	132	0,8	0,11	0,06	3	0,03	0,01	0,07
10	111,01	0,06	111	5,5	81	30,6	84,7	11,7	0,12	0,05	1	0,01	0,01	0,04
10	48,41	0,1	48,4	9,2	80	29	93,4	1,6	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,07
10	89,1	0,09	89,1	6,5	69	37,6	165	1,1	0,09		1		0,01	0,06
10	53,31	0,07	53,3	8,3	84	27,9	99,5	1,8	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,08
10	52,21	0,2	52,2	7,1	74	37,8	231	0,3	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,13
10	35,61	0,05	35,6	5	53	25,2	118	0,4	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,05
10	21,01	0,02	21	3,7	38	19,1	95,7	1,1	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,05
10	43,21	0,04	43,2	3,3	40	27,3	209	1,8	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,03
10	105,01	0,08	105	6,4	73	32,6	119	2,8	0,14	0,05	2	0,01	0,01	0,06
10	90,71	0,05	90,7	4,5	59	32,9	137,5	3,1	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,05
10	33,81	0,03	33,8	5,3	54	32,8	192	0,5	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,05
10	24,11	0,02	24,1	6,2	55	23,5	105,5	0,9	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,06
10	89,33	0,09	89,3	5,6	98	39,5	116,5	0,2		0,05	3	0,03	0,01	0,06
10	45,01	0,02	45	3,9	32	25,6	139,5	0,2	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,04
10	46,11	0,03	46,1	4,8	51	30,5	124	0,2	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,04
10	71,51	0,02	71,5	5,4	47	28,4	118,5	0,2	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,1
10	24,71	0,02	24,7	3,3	27	21,1	89,3	0,2	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,04
10	47,21	0,02	47,2	5	48	29,2	113,5	0,2	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,05
10	29,42	0,05	29,4	7,6	71	25,3	100,5	1,1	0,07	0,05	1	0,02	0,01	0,09
10	55,51	0,03	55,5	6,1	44	21,6	116	0,9	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,05
10	77,11	0,04	77,1	6,2	62	30,8	116,5	1,8	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,06
9	57,21	0,11	57,2	7,8	83	32,4	133	0,2	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,05
9	35,21	0,05	35,2	9,5	75	20,2	63,6	0,2	0,09	0,05	3	0,01	0,01	0,07
9	54,01	0,1	54	7	80	31,1	143,5	1,3	0,13	0,06	3	0,01	0,01	0,1
9	28,41	0,08	28,4	7,8	66	26,2	113,5	0,2	0,09	0,05	3	0,01	0,01	0,04
9	40,81	0,08	40,8	7,8	75	30,4	143,5	0,8	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,07
9	50,11	0,08	50,1	12	95	27,6	137	2,3	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,11
9	64,41	0,09	64,4	11	109	39,6	252	2,9	0,1	0,05	2	0,01	0,02	0,1
9	66,51	0,08	66,5	8,6	101	40	236	2,4	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,07
9	58,01	0,04	58	13,6	111	27,4	113,5	4,4	0,16	0,05	1	0,01	0,02	0,13
9	61,91	0,02	61,9	9,6	48	16,9	57,1	0,6	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,1
9	32,21	0,03	32,2	9,1	61	17,5	81,7	1,5	0,05	0,05	1	0,01	0,04	0,08
9	30,01	0,02	30	7,2	64	18,7	64,3	0,4	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,07
9	62,01	0,07	62	6,8	91	37,7	189,5	1,6	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,08
9	21,01	0,04	21	8,7	46	16	55,9	0,3	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,11
9	14,81	0,01	14,8	8,9	39	15,4	48,3	0,5	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,11
9	317,03	0,29	317	28,9	247	35,8	102	47,2	0,13	0,3	6	0,03	0,04	0,13
9	239,01	0,23	239	26,9	322	25,3	105	4,9	0,22	0,26	7	0,01	0,02	0,17
9	40,31	0,05	40,3	6,5	49	22,7	88,4	0,5	0,07	0,05	3	0,01	0,01	0,13
9	56,91	0,08	56,9	9,6	91	34,2	182,5	2,1	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,09
9	45,11	0,07	45,1	10	86	29,3	134	2	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,09
9	34,31	0,06	34,3	7,4	68	24,5	95,2	0,6	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,06
9	35,51	0,06	35,5	7,6	67	23,9	105,5	0,2	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,06
9	44,31	0,07	44,3	7,6	74	26,9	115	0,2	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,06
9	38,31	0,08	38,3	7,1	80	26,3	85,8	0,4	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,06
9	528,03	0,2	528	12,7	263	42,1	80,7	1,3	0,19		5	0,03	0,59	0,86
9	102,02	0,14	102	7,3	135	44	229	3,9	0,1	0,05	2	0,02	0,02	0,04
9	42,21	0,05	42,2	7,5	75	26,4	87,9	1,3	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,06
9	14,62	0,06	14,6	7,6	65	22,8	102	0,8	0,1	0,05	2	0,02	0,01	0,09
9	65,31	0,02	65,3	5,1	49	25,9	118	0,5	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,05
9	27,51	0,03	27,5	5,7	42	19,9	84	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,05
9	88,71	0,05	88,7	5,9	59	30,9	109	0,9	0,08	0,05	2	0,01	0,02	0,07
9	78,01	0,06	78	4,6	62	32,3	118,5	1,2	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,06
9	38,41	0,08	38,4	4,9	66	33,1	229	0,5	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,03
9	20,21	0,03	20,2	6,7	35	12,9	45,2	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,05
9	290,01	0,04	290	5,3	58	46,7	85,7	0,2		0,05	3	0,01	0,01	0,05
9	91,71	0,03	91,7	5,9	60	43,4	140	0,2		0,05	2	0,01	0,01	0,1
9	43,01	0,03	43	4,7	68	28,8	150	0,6	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,04
9	104,51	0,07	104,5	10,9	124	40,2	178,5	3,8	0,18	0,05	3	0,01	0,01	0,07
9	56,61	0,06	56,6	9,1	83	28,5	107	1	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,1
9	110,01	0,06	110	5,9	74	33,8	131,5	1,9	0,05	0,05	3	0,01	0,01	0,07
9	27,51	0,02	27,5	3,3	28	20,5	97,7	0,2	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,03
9	57,81	0,03	57,8	5,5	53	25,8	94,8	1	0,18	0,05	2	0,01	0,01	0,05
8	25,61	0,01	25,6	7,2	64	29,2	108,5	0,4	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,06
8	94,01	0,11	94	5,7	82	29,5	98,5	0,4	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,06
8	54,61	0,64	54,6	10,6	88	27,8	70,4	0,2	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,04
8	47,91	0,1	47,9	11,4	88	27,8	97,7	2,4	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,13
8	66,4	0,08	66,3	8,6	89	32,1	150	1,2	0,1	0,05	2	0,1	0,01	0,06
8	32,31	0,04	32,3	7,2	76	27,5	146,5	1,1	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,07
8	47,91	0,07	47,9	8,6	91	28,9	153,5	1,6	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,07
8	62,01	0,08	62	7,8	101	29	152,5	1,1	0,12	0,05	1	0,01	0,01	0,07
8	64,41	0,06	64,4	8,2	100	23,2	81,6	1	0,09	0,06	1	0,01	0,01	0,09
8	46,11	0,06	46,1	8,4	91	26,8	98,5	1,7	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,08
8	68,01	0,06	68	10	96	26,9	126,5	3,2	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,1
8	41,41	0,06	41,4	12,2	90	26,7	127	2,1	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,1
8	18,31	0,02	18,3	11,2	48	16,5	54,3	0,6	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,1
8	64,11	0,05	64,1	10,9	69	25	74,5	1,6	0,05	0,05	1	0,01	0,02	0,11
8	55,51	0,03	55,5	7,8	99	29,2	119,5	1,4	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,05
8	31,01	0,07	31	9,5	50	18,3	60,9	2,1	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,11
8	24,51	0,04	24,5	8,8	45	15,7	53,5	0,2	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,11

8	26,71	0,03	26,7	10,2	51	19	60,7	0,7	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,13
8	222,02	0,2	222	17,6	211	46,7	109,5	16,4	0,22	0,12	3	0,02	0,01	0,08
8	47,51	0,07	47,5	9,9	87	30,8	155	1,6	0,11	0,05	3	0,01	0,01	0,08
8	44,51	0,06	44,5	8,2	70	22,1	98,1	0,7	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,07
8	31,21	0,05	31,2	8,5	61	22	61,3	0,2	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,06
8	28,61	0,08	28,6	7,3	69	26,6	102	0,5	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,05
8	42,61	0,05	42,6	6,9	71	30	142,5	0,9	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,07
8	44,11	0,04	44,1	8,2	75	26,5	74,4	1	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,1
8	198,01	0,09	198	5,3	91	47,5	174,5	0,3	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,04
8	162,01	0,06	162	8,2	131	56,7	208	1	0,08		2	0,01	0,01	0,02
8	14,4	0,05	14,4	7,6	41	16,4	67	1		0,05	1			0,06
8	52,61	0,05	52,6	12,6	93	24,8	40,5	2,4	0,3	0,05	1	0,01		0,03
8	46,21	0,07	46,2	7,9	85	27,2	127	2,1	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,07
8	66,8	0,05	66,8	8,2	85	29,2	109,5	3,9	0,09	0,05	1		0,02	0,07
8	68,72	0,1	68,7	8,3	89	32,5	114	1,9	0,08	0,05	2	0,02	0,02	0,06
8	37,31	0,04	37,3	3,9	53	23,1	93,4	0,9	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,04
8	39,21	0,06	39,2	5,1	64	33,3	218	0,2	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,04
8	66,71	0,07	66,7	4,7	53	31,4	117,5	1,6	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,04
8	85,71	0,06	85,7	5,7	75	36,2	128,5	0,9	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,05
8	27,21	0,03	27,2	4	37	13,2	52	0,3	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,04
8	62,51	0,03	62,5	4,6	60	26	112	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,04
8	83,11	0,07	83,1	7,6	75	49,1	175	3,6	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,05
8	21,61	0,02	21,6	4,3	33	13,1	53,6	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,05
8	50,81	0,02	50,8	6	59	22,8	102	0,2	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,09
8	25,71	0,03	25,7	5,6	53	24,9	104	0,2	0,12	0,05	2	0,01	0,01	0,04
8	29,81	0,01	29,8	7	46	17,1	74,6	0,7	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,05
8	38,31	0,02	38,3	6,6	53	20,1	88,1	0,8	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,06
8	41,81	0,04	41,8	5,7	43	23,1	91,6	0,2		0,05	2	0,01	0,02	0,07
8	42,31	0,05	42,3	4,9	53	28,1	104,5	0,2		0,05	2	0,01	0,01	0,04
8	43,01	0,03	43	4,8	48	27,3	114	0,2	0,12	0,05	1	0,01	0,01	0,04
8	90,61	0,04	90,6	5	53	39,8	235	0,2	0,12	0,05	1	0,01	0,01	0,05
8	26,61	0,03	26,6	4,2	44	24,8	105	0,2	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,04
8	66,11	0,02	66,1	4,7	51	31,2	91,5	2,1	0,4	0,05	2	0,01	0,01	0,05
8	50,51	0,03	50,5	4,7	49	27,3	103,5	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,05
8	39,51	0,02	39,5	4,3	47	26,1	82,7	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,06
8	37,31	0,02	37,3	7,7	57	22,1	78	0,7	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,06
8	53,01	0,03	53	7,3	81	31,4	87,9	1,4	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,07
8	34,01	0,02	34	4,5	27	20,3	79,1	0,9	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,06
7	41,11	0,01	41,1	7,3	77	32,4	148	1	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,05
7	25,02	0,01	25	6,7	59	27,4	110,5	0,2	0,11	0,05	1	0,02	0,01	0,05
7	54,41	0,1	54,4	7,1	71	25,7	94,6	0,2	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,07
7	21,41	0,04	21,4	8,1	72	30,9	114,5	0,7	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,07
7	37,71	0,07	37,7	12,4	88	23,5	53,3	0,8	0,1	0,06	3	0,01	0,01	0,08
7	47,01	0,08	47	7,7	77	29,9	136,5	0,2	0,1	0,05	3	0,01	0,01	0,05
7	69,81	0,07	69,8	5,3	85	33,1	98,4	0,5	0,07	0,05	3	0,01	0,01	0,07
7	41,31	0,05	41,3	7	87	30,6	169,5	1	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,07
7	65,21	0,07	65,2	7,9	111	37,7	223	1,6	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,08
7	35,01	0,07	35	8,1	76	27,8	152,5	1,2	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,07
7	34,31	0,06	34,3	8,9	73	28,7	185	0,9	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,06
7	71,21	0,07	71,2	7,6	94	24,8	93	2,6	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,1
7	48,81	0,05	48,8	12,6	91	27,3	121,5	2,4	0,05	0,05	1	0,01	0,02	0,11
7	78,01	0,07	78	15,2	125	29,8	99,7	3,2	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,15
7	51,21	0,03	51,2	10,7	80	26,2	68	2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,13
7	50,61	0,03	50,6	17,6	47	25,8	60,9	0,6	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,05
7	89,01	0,06	89	6,8	88	34,1	120,5	1,1	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,07
7	94,53	0,38	94,5	10,3	73	12,9	46,2	6,6	0,14	0,32	5	0,03	0,04	0,18
7	54,21	0,58	54,2	8,3	94	30,3	155,5	0,6	0,12	0,05	2	0,01	0,01	0,09
7	41,71	0,08	41,7	8,6	61	17,8	67,1	2,8	0,07	0,12	2	0,01	0,01	0,12
7	49,01	0,05	49	9	68	19,2	62,3	1,5	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,13
7	41,51	0,02	41,5	8,7	48	17,3	54,2	0,7	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,11
7	55,31	0,07	55,3	10,5	93	30,4	145,5	1,7	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,15
7	74,71	0,07	74,7	11,2	102	31	135,5	1,5	0,09	0,05	2	0,01	0,02	0,11
7	41,71	0,05	41,7	8,4	66	23,5	80,6	0,2	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,08
7	39,61	0,05	39,6	6,6	74	22,9	99,8	0,9	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,05
7	126,01	0,06	126	6,9	81	37,4	106,5	0,8	0,08	0,05	2	0,01		0,04
7	104,51	0,06	104,5	5,3	62	42,3	168	1,8	0,09		2	0,01	0,01	0,05
7	35,7	0,05	35,7	4,9	55	27,7	96,9	1	0,05	0,05	1		0,01	0,03
7	58,01	0,06	58	8,6	78	25,6	103	1,1	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,08
7	18,21	0,05	18,2	7,9	60	21,2	72,5	0,7	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,07
7	90,01	0,11	90	7,4	124	30,3	141	1,2	0,09	0,05	2	0,01	0,02	0,12
7	87,92	0,11	87,9	6,9	96	39,3	242	2,2	0,1	0,05	1	0,02	0,01	0,06
7	51,01	0,04	51	6,9	73	30,4	99,5	0,5			1	0,01	0,01	0,06
7	72,81	0,06	72,8	5,5	59	36,6	196	0,9	0,09		1	0,01	0,01	0,04
7	49	0,03	49	4,1	37	25,4	123,5	0,9	0,05	0,05	2			0,04
7	23,41	0,03	23,4	3,7	38	19,6	83,4	0,6	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,04
7	27,31	0,02	27,3	4,3	38	18,8	80,1	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,05
7	95,51	0,06	95,5	7,6	85	34,5	125,5	1,7	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,09
7	66,61	0,05	66,6	5,6	69	45,3	406	0,2	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,04
7	35,23	0,09	35,2	5,5	66	32,5	197	0,2	0,07	0,05	2	0,03	0,01	0,03
7	94,52	0,05	94,5	8,8	93	37,1	95,8	1,5	0,05	0,05	3	0,02	0,02	0,07
7	42,61	0,03	42,6	3	22	19,8	63,4	0,3	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,04
7	32,91	0,01	32,9	6,5	28	17,6	69,4	0,5	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,05
7	23,81	0,01	23,8	4,1	44	16,8	67,4	0,4	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,05



7	28,71	0,03	28,7	8,8	85	26	81,6	0,6	0,09	0,05	3	0,01	0,01	0,04
7	75,62	0,05	75,6	10,7	103	31,2	104	0,9	0,09	0,05	3	0,02	0,01	0,06
7	48,01	0,05	48	8	61	23,5	97,8	1	0,16	0,05	2	0,01	0,03	0,13
7	118,1	0,07	118	7,8	109	38,2	184,5	2,8	0,1	0,05	1	0,1	0,01	0,09
6	46,31	0,01	46,3	10,2	83	31,5	159	1,5	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,08
6	37,21	0,01	37,2	7,3	78	33,2	147,5	0,7	0,12	0,05	1	0,01	0,01	0,06
6	53,01	0,06	53	7,3	66	26	108,5	0,2	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,1
6	70,91	0,07	70,9	6,3	69	31,5	163,5	0,6	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,07
6	52,51	0,56	52,5	9,7	82	28,7	76,4	0,3	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,05
6	69,71	0,5	69,7	10,4	93	25,9	86,2	0,3	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,06
6	56,21	0,03	56,2	7,8	81	37,7	204	2,8	0,17	0,33	4	0,01	0,01	0,09
6	51,31	0,01	51,3	6,1	63	29,7	144	0,8	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,06
6	63,91	0,06	63,9	7	63	29,2	130	0,2	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,06
6	63,51	0,08	63,5	12,7	130	32,4	163	2,3	0,11	0,05	3	0,01	0,01	0,06
6	79,91	0,05	79,9	4,6	86	29,8	115,5	0,2	0,07	0,06	2	0,01	0,01	0,05
6	31,91	0,08	31,9	7,4	70	27	126	0,4	0,12	0,05	2	0,01	0,01	0,05
6	42,2	0,08	42,1	7,1	71	32,9	125,5	0,2	0,1	0,05	3	0,1	0,01	0,05
6	31,31	0,08	31,3	7,4	74	28,2	138	0,2	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,05
6	72,61	0,09	72,6	8,2	87	33,7	171,5	1,2	0,11	0,05	3	0,01	0,01	0,07
6	22,51	0,01	22,5	5,8	39	19,5	72,3	0,2	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,06
6	50,31	0,06	50,3	8,9	92	30,5	143	1	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,09
6	18,61	0,05	18,6	7,8	69	27,7	141	0,7	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,06
6	29,11	0,06	29,1	8,5	73	22,5	68,1	0,3	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,04
6	71,81	0,1	71,8	7,4	99	31,7	170	2	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,07
6	43,41	0,06	43,4	10,4	94	36,6	227	2,1	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,08
6	55,81	0,07	55,8	10,7	107	36,4	240	1,8	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,08
6	62,51	0,07	62,5	9	106	41,6	280	2,8	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,08
6	38,01	0,05	38	7,6	87	28,4	119	0,9	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,07
6	67,41	0,08	67,4	18,8	130	28,5	68,9	1,4	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,15
6	60,82	0,08	60,8	8,7	103	32,5	147,5	1,8	0,09	0,05	1	0,02	0,01	0,09
6	30,11	0,01	30,1	7,2	45	18,1	75,1	2,2	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,07
6	89,21	0,07	89,2	6,6	95	33,2	167	0,5	0,2	0,08	1	0,01	0,02	0,06
6	59,11	0,02	59,1	7,1	82	35,6	190	1,3	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,06
6	67,71	0,05	67,7	9,1	100	32,9	159	3,2	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,07
6	67,81	0,05	67,8	6,9	92	33,3	172	1,7	0,12	0,05	1	0,01	0,01	0,04
6	47,01	0,04	47	6,4	92	37,8	211	0,2	0,12	0,05	1	0,01	0,01	0,03
6	46,21	0,08	46,2	7,6	88	32,3	183,5	1,7	0,14	0,05	1	0,01	0,01	0,08
6	55,21	0,09	55,2	6,8	100	35,9	210	1,8	0,14	0,05	1	0,01	0,01	0,08
6	47,21	0,08	47,2	6,5	79	25,4	85,3	1,1	0,12	0,05	1	0,01	0,01	0,06
6	55,11	0,15	55,1	8,4	94	32,4	170,5	1,1	0,12	0,05	2	0,01	0,01	0,09
6	30,11	0,07	30,1	9,2	49	16,6	58,1	0,5	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,11
6	30,01	0,06	30	10,2	50	17,4	61,7	1,1	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,11
6	75,42	0,11	75,4	16,8	91	36,2	73	2,9	0,13	0,12	5	0,02	0,02	0,12
6	43,31	0,1	43,3	9,1	83	31,2	165,5	1,5	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,07
6	56,51	0,05	56,5	15,9	91	29,5	109,5	1,3	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,22
6	87,51	0,12	87,5	9,6	109	46,4	304	5,9	0,11	0,05	2	0,01	0,02	0,12
6	80,4	0,08	80,3	11,3	106	33,9	145	1,7	0,08	0,05	2	0,1	0,02	0,1
6	34,91	0,08	34,9	7,3	76	23,5	82,8	0,2	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,06
6	31,21	0,05	31,2	7,2	71	24,5	93,7	0,2	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,06
6	65,22	0,16	65,2	10,1	96	24,7	106,5	0,4	0,1	0,05	3	0,02	0,01	0,08
6	41	0,1	41	8,8	75	30,4	100,5	0,9	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,06
6	54,72	0,12	54,7	9,1	95	29,5	111	1,8	0,11	0,05	2	0,02	0,01	0,06
6	39,51	0,06	39,5	7,8	74	25,3	89,9	1,5	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,06
6	69,61	0,07	69,6	9,2	92	31,3	122	2	0,08	0,05	1	0,01	0,02	0,07
6	82,51	0,03	82,5	7,9	91	53,5	139,5	1,4	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,04
6	61,31	0,13	61,3	6,9	71	44	372	0,2	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,05
6	20,01	0,03	20	3,4	39	18,6	80,1	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,03
6	73,01	0,08	73	7,8	86	32,8	119,5	1,2	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,08
6	31,21	0,04	31,2	4,8	47	34,6	244	0,3	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,04
6	130,51	0,09	130,5	31,6	128	61,3	135,5	0,7	0,12	0,08	2	0,01	0,01	0,08
6	143,02	0,05	143	5,6	60	33,5	70,5	0,6	0,09	0,05	1	0,02	0,02	0,05
6	252,02	0,02	252	9	72	42,8	76,6	0,9	0,13	0,05	1	0,02	0,02	0,05
6	83,51	0,05	83,5	9,8	84	38,2	166	2,2	0,15	0,05	1	0,01	0,01	0,06
6	122,01	0,05	122	14	133	36,8	118,5	1,9	0,14	0,05	4	0,01	0,01	0,07
6	120,01	0,07	120	13,9	146	39,7	152,5	2,3	0,13	0,05	4	0,01	0,01	0,08
6	93,71	0,07	93,7	10,1	91	30,3	98,7	1,2	0,1	0,05	3	0,01	0,01	0,05
6	146,01	0,03	146	12,3	109	36,9	82,6	0,5	0,08	0,05	3	0,01	0,01	0,06
6	79,21	0,09	79,2	5,8	102	32,6	88,9	0,2	0,06	0,05	3	0,01	0,01	0,04
6	78,51	0,04	78,5	7,6	67	49,2	295	0,2	0,12	0,05	1	0,01	0,01	0,05
6	44,31	0,03	44,3	5,3	54	31,7	99,6	0,2	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,04
6	371,01	0,08	371	15,3	75	77	97,4	3,8	0,08	0,07	3	0,01	0,01	0,05
6	76,51	0,04	76,5	5,7	52	28,1	139,5	0,2	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,05
6	39,01	0,02	39	5,8	53	24,8	107,5	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,05
6	73,31	0,04	73,3	4,3	53	33,4	120	0,5	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,08
5	42,71	0,01	42,7	6,9	73	31,8	133,5	0,3	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,04
5	49,91	0,09	49,9	5,5	69	28,5	107,5	0,5	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,05
5	47,61	0,09	47,6	8	101	33,8	78,9	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,03
5	52,71	0,57	52,7	8,9	92	33,8	79,4	0,2	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,05
5	37,01	0,26	37	5,7	33	19,1	77,3	0,3	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,07
5	56,21	0,04	56,2	7,8	92	36,8	162	1,1	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,06
5	51,41	0,03	51,4	9	96	31,1	142	1,3	0,13	0,05	2	0,01	0,01	0,06
5	27,21	0,02	27,2	7,1	64	30,9	157,5	1,2	0,12	0,08	2	0,01	0,01	0,05
5	52,01	0,03	52	10,8	82	27,8	127,5	2,1	0,1	0,11	5	0,01	0,01	0,09
5	93,11	0,03	93,1	5	75	39,4	193,5	1	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,07

5	54,91	0,06	54,9	7,9	92	33,3	151,5	1,4	0,16	0,05	2	0,01	0,01	0,08
5	72,41	0,04	72,4	12,7	105	30,8	84,6	1,2	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,07
5	36,21	0,13	36,2	12,7	107	25,5	61,6	1,3	0,21	0,05	2	0,01	0,01	0,12
5	33,41	0,08	33,4	6,6	70	28,3	143,5	1,1	0,1	0,05	3	0,01	0,01	0,04
5	46,21	0,14	46,2	6,9	74	30,9	150	0,7	0,12	0,05	3	0,01	0,01	0,06
5	53,51	0,08	53,5	7,2	78	30,5	154	0,7	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,06
5	42,81	0,06	42,8	8,4	70	31	136	1	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,08
5	162,51	0,04	162,5	4,3	99	44,4	115,5	0,4	0,08	0,14	3	0,01	0,01	0,07
5	57,71	0,05	57,7	6	75	29,5	99,6	0,9	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,06
5	18,91	0,04	18,9	7,4	70	29,7	155,5	0,6	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,07
5	47,61	0,05	47,6	9,2	81	31,3	164,5	1,8	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,1
5	51,31	0,06	51,3	9,6	88	32,1	216	1,6	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,08
5	76,01	0,08	76	10,4	120	43,1	271	3,1	0,1	0,05	2	0,01	0,02	0,1
5	33,71	0,06	33,7	7,8	87	30,2	116	0,7	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,07
5	48,21	0,08	48,2	8,4	93	31,7	131,5	1,5	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,07
5	61,51	0,09	61,5	13,5	120	27,7	108	3,4	0,09	0,05	3	0,01	0,02	0,12
5	20,61	0,02	20,6	8,9	47	17,4	49,3	0,3	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,11
5	84,81	0,07	84,8	13	111	35,1	204	4	0,09	0,05	1	0,01	0,02	0,12
5	129,01	0,06	129	6,7	95	34,2	168,5	0,9	0,14	0,07	1	0,01	0,02	0,05
5	53,31	0,07	53,3	6,8	92	32,9	194,5	1,9	0,15	0,05	1	0,01	0,01	0,08
5	37,91	0,07	37,9	6,9	81	29,8	161	1,5	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,07
5	79,51	0,26	79,5	8,9	102	26,2	89,3	2,2	0,15	0,08	2	0,01	0,01	0,07
5	62,81	0,09	62,8	6,6	74	26,6	69,9	0,4	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,04
5	33	0,05	32,7	7,5	55	20,5	72,3	0,4	0,07	0,05	1	0,3	0,01	0,06
5	136,01	0,04	136	4,9	48	34,9	68	0,5	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,03
5	75,81	0,04	75,8	6,5	65	31,2	146	0,9	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,07
5	52,71	0,11	52,7	9	91	33,4	175,5	1,2	0,12	0,06	2	0,01	0,01	0,08
5	20,21	0,05	20,2	8,6	45	15,5	52,9	0,5	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,11
5	29,51	0,03	29,5	8,8	48	18,6	57,9	2,2	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,11
5	73,72	0,09	73,7	7,9	140	40,1	144	4,4	0,1	0,05	2	0,02	0,01	0,09
5	52,61	0,09	52,6	9,6	96	31,2	169,5	1,5	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,09
5	66,31	0,06	66,3	11	99	29,9	111,5	2	0,07	0,05	2	0,01	0,02	0,12
5	40,71	0,04	40,7	7,4	71	25,6	100,5	0,5	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,06
5	39,41	0,06	39,4	7,8	71	26,4	107,5	0,2	0,15	0,05	2	0,01	0,01	0,07
5	101,01	0,14	101	7,7	100	28,6	80,6	2,3	0,13		2	0,01	0,01	0,05
5	43,71	0,06	43,7	8,9	69	25,4	97,8	1,1	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,08
5	64,91	0,06	64,9	8,4	87	30,5	104,5	2,2	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,07
5	38,61	0,05	38,6	6,2	62	25,5	143,5	0,5	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,06
5	11,61	0,02	11,6	4,9	26	13,2	54,5	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,04
5	77,91	0,08	77,9	9	87	31,7	121	1,6	0,1	0,05	2	0,01	0,02	0,11
5	66,91	0,07	66,9	7,3	76	31,1	111	0,7	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,07
5	65,81	0,05	65,8	4,3	60	32,2	125	2,1	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,04
5	83,91	0,1	83,9	8,1	86	34	120	0,3	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,09
5	52,01	0,1	52	3,9	41	25,6	176	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,04
5	64,81	0,04	64,8	3,5	64	41,2	280	0,2	0,1	0,05		0,01	0,01	0,04
5	105,01	0,05	105	12,7	111	45,2	290	2,2	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,12
5	30,11	0,02	30,1	6,2	50	18,6	74,1	0,7	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,05
5	51,21	0,06	51,2	9,1	95	28,9	89,1	1	0,11	0,05	3	0,01	0,01	0,05
5	55,01	0,05	55	5	56	30,9	151,5	1		0,05	2	0,01	0,01	0,06
5	29,41	0,02	29,4	4,9	38	23,9	89,1	0,2	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,06
5	80,61	0,02	80,6	5,4	48	26,5	116,5	0,2	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,05
5	56,51	0,05	56,5	8,3	74	30,5	113	0,3	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,07
5	23,62	0,03	23,6	3,9	30	17,1	71,9	0,9	0,16	0,05	1	0,02	0,01	0,04
5	83,41	0,03	83,4	5,2	60	28,7	140	0,2	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,05
5	54,41	0,02	54,4	5	60	33,4	198	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,05
4	51,91	0,01	51,9	8,1	71	31,8	122,5	0,9	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,07
4	67,91	0,01	67,9	7,7	84	36,1	146	0,6	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,06
4	28,11	0,07	28,1	6,5	64	26,1	97,9	0,2	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,05
4	22,81	0,04	22,8	6,1	38	17,7	82,4	0,6	0,07	0,06	2	0,01	0,01	0,1
4	57,01	0,07	57	8,3	84	36,7	91,9	0,2	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,04
4	68,41	0,49	68,4	7	78	34,6	91,6	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,03
4	166,01	1	166	14,1	177	55,7	367	13,2	0,31	0,09	2	0,01	0,01	0,1
4	31,01	0,35	31	5,5	67	37,5	188	0,2	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,04
4	28,61	0,31	28,6	5,4	38	15	64,5	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,05
4	38,01	0,03	38	7,1	50	22,2	85,5	0,3	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,05
4	8,31	0,01	8,3	5,4	33	14,7	45,7	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,03
4	29,31	0,02	29,3	6,8	50	22,9	96,1	2,4	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,06
4	24,61	0,02	24,6	7,8	47	19,3	66,2	1,3	0,24	0,05	2	0,01	0,01	0,07
4	58,21	0,05	58,2	7,7	88	36,1	156	0,7	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,05
4	64,91	0,05	64,9	8	91	35,4	161,5	1	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,06
4	25,01	0,04	25	6,6	62	27,8	129,5	0,5	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,06
4	31,01	0,01	31	7	72	33,8	153,5	1,3	0,12	0,06	2	0,01	0,01	0,06
4	20,11	0,03	20,1	7	61	26,9	108	0,5	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,06
4	60,11	0,02	60,1	8,1	81	36	183	0,6	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,08
4	49,41	0,02	49,4	8,1	78	33,6	148	1,1	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,08
4	29,71	0,02	29,7	6	66	30,7	127,5	0,6	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,06
4	30,31	0,03	30,3	7,1	74	32,9	139	0,6	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,06
4	37,01	0,01	37	6,1	60	29,7	135,5	0,7	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,07
4	38,11	0,06	38,1	6,7	91	36,4	137,5	1	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,06
4	71,91	0,1	71,9	13,4	132	35,8	171,5	1,6	0,12	0,05	3	0,01	0,01	0,1
4	53,11	0,09	53,1	12,4	110	29,1	98,7	1,3	0,13	0,05	3	0,01	0,01	0,05
4	59,11	0,01	59,1	13,6	88	28,6	71,8	1,1	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,08
4	48,61	0,01	48,6	12,9	84	25,2	56	0,5	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,05
4	57,81	0,07	57,8	10,8	100	30,7	79,7	2	0,14	0,05	3	0,01	0,01	0,08

4	102,01	0,08	102	6	83	37,4	156,5	0,2	0,08	0,07	2	0,01	0,01	0,04
4	40,31	0,09	40,3	6,9	69	29,5	131,5	0,9	0,12	0,05	3	0,01	0,01	0,05
4	37,91	0,07	37,9	8,3	69	29,9	132	0,5	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,08
4	18,31	0,04	18,3	4,7	32	20	108,5	0,5	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,07
4	68,11	0,07	68,1	7,2	80	32,5	137,5	1	0,08	0,05	3	0,01	0,01	0,07
4	25,91	0,02	25,9	6,3	44	20,4	81,1	0,2	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,08
4	55,91	0,07	55,9	8,3	85	34,8	191	1,9	0,14	0,05	1	0,01	0,01	0,07
4	43,91	0,07	43,9	7,9	81	31,5	178	2,6	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,08
4	50,41	0,07	50,4	8,3	87	30,6	183,5	2,5	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,07
4	61,71	0,06	61,7	7,4	89	27,6	144	9,4	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,08
4	51,61	0,07	51,6	9,8	120	39,1	239	2,7	0,18	0,05	2	0,01	0,01	0,07
4	83,21	0,11	83,2	13	134	38,5	216	3,3	0,11	0,05	2	0,01	0,02	0,11
4	43,51	0,06	43,5	13,1	84	25,1	109,5	2,6	0,06	0,05	1	0,01	0,02	0,11
4	64,41	0,08	64,4	9,4	108	26,6	129,5	2,7	0,07	0,05	1	0,01	0,02	0,1
4	341,02	0,16	341	7,4	74	23,9	94,7	2	0,18	0,1	1	0,02	0,01	0,09
4	108,02	0,17	108	8,6	115	22,4	84,6	1,4	0,16	0,11	1	0,02	0,02	0,08
4	61,11	0,05	61,1	7,5	81	32	158,5	0,9	0,12	0,05	1	0,01	0,01	0,06
4	84,21	0,07	84,2	6,7	98	37	215	1,2	0,13	0,05	1	0,01	0,02	0,05
4	47,71	0,06	47,7	8	72	27	136	1,2	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,09
4	55,61	0,06	55,6	6,6	91	29,8	151	0,6	0,12	0,05	1	0,01	0,01	0,07
4	70,91	0,1	70,9	7,6	117	22,6	66,8	0,4	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,06
4	33,51	0,04	33,5	4,2	38	21,4	92,6	0,4	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,05
4	89,11	0,04	89,1	3,6	31	28,5	78,6	0,4	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,04
4	65,21	0,14	65,2	7,2	97	36,3	198,5	1,3	0,12	0,05	2	0,01	0,01	0,09
4	36	0,06	35,9	8,9	58	21,5	99,7	0,5	0,08	0,05	2	0,1	0,01	0,11
4	33,61	0,05	33,6	10	52	18,2	66,1	0,3	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,11
4	19,71	0,05	19,7	8,6	43	15,5	52,3	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,11
4	47,51	0,08	47,5	9,7	87	32,3	184	1,7	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,09
4	57,21	0,07	57,2	8,9	85	28,9	100	1,5	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,1
4	64,12	0,09	64,1	11	101	29,4	116,5	1,7	0,08	0,05	2	0,02	0,02	0,09
4	70,01	0,09	70	8,8	89	34,1	177,5	2,9	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,08
4	51,61	0,07	51,6	9,2	72	23,8	106	1,1	0,09	0,05	1	0,01		0,06
4	31,3	0,05	31,3	6,3	57	24,8	112	0,3	0,06		1		0,01	0,04
4	95,01	0,07	95	5,1	61	39,6	205	0,8	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,02
4	39,41	0,11	39,4	6	58	30,9	174,5	0,2	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,06
4	24,81	0,04	24,8	3,4	33	24,7	143	0,4	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,04
4	76,61	0,05	76,6	4,8	58	34,9	112	1,4	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,04
4	59,11	0,06	59,1	6,3	73	41,1	324	0,6	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,04
4	57,11	0,04	57,1	3,4	52	49,9	443	0,7	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,04
4	54,51	0,05	54,5	5,4	63	31,4	108,5	2,1	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,06
4	82,51	0,05	82,5	9,4	83	123,5	1135	0,2	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,06
4	25,31	0,02	25,3	4	47	22	92,9	0,7	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,06
4	46,21	0,03	46,2	4,3	32	22,7	73,8	0,2	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,06
4	50,51	0,02	50,5	3,7	43	29,5	132	1,2	0,12	0,05	1	0,01	0,01	0,07
4	61,61	0,03	61,6	7,8	85	24,7	94,2	0,3	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,08
4	110,51	0	110,5	14	149	29	74,7	1,2	0,11	0,05	4	0,01	0,01	0,05
4	29,71	0,01	29,7	4,7	31	20,6	85,1	0,2	0,14	0,05	1	0,01	0,01	0,06
4	42,61	0,03	42,6	5,6	54	27,7	108	0,3	0,17	0,05	2	0,01	0,02	0,05
4	110,01	0,05	110	5,2	53	50	430	0,2	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,05
4	75,91	0,06	75,9	9,2	94	34,7	112	1,5	0,15	0,05	2	0,01	0,01	0,1
4	53,21	0,05	53,2	5,6	59	30,5	122	1	0,2	0,05	2	0,01	0,01	0,05
4	158,51	0,06	158,5	15,2	96	43,2	113,5	1,8	0,09	0,06	3	0,01	0,01	0,08
4	39,41	0,02	39,4	4,9	53	25	113	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,05
3	10,31	0,01	10,3	4	15	5,5	21,4	1,4	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,08
3	58,91	0,01	58,9	7,7	83	35,3	156	1	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,05
3	14,21	0,1	14,2	7,3	44	19,9	95,4	0,4	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,09
3	77,61	0,05	77,6	5,4	43	29,9	79,9	0,2	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,07
3	34,81	0,05	34,8	5,5	35	20,6	83,4	0,2	0,09	0,07	1	0,01	0,01	0,05
3	133,51	0,17	133,5	4,8	100	40,4	114,5	0,2	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,05
3	50,11	0,06	50,1	6,5	51	27,3	140	0,2	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,09
3	92,21	0,08	92,2	10,1	97	34,1	76,3	0,2	0,05	0,06	2	0,01	0,01	0,04
3	62,71	0,04	62,7	7,1	85	42,8	112,5	0,2	0,05	0,06	2	0,01	0,01	0,03
3	145,02	0,56	145	9	100	46,4	140	1,4	0,22	0,05	1	0,02	0,01	0,06
3	48,91	0,51	48,9	8,3	79	29,5	88,3	0,6	0,15	0,05	1	0,01	0,01	0,04
3	72,81	0,34	72,8	9,4	95	34,5	177	1,7	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,07
3	116,51	0,52	116,5	7,7	97	42,5	111	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,03
3	65,11	0,27	65,1	10,8	106	24,9	43,9	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,03
3	45,31	0,53	45,3	9,5	80	32,5	120,5	0,2	0,12	0,05	1	0,01	0,01	0,05
3	81,11	0,38	81,1	8,2	70	40,4	243	0,4	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,07
3	33,71	0,12	33,7	8,1	64	27,9	128	0,5	0,13	0,05	2	0,01	0,01	0,07
3	31,71	0,01	31,7	6,6	50	19	68,8	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,05
3	18,31	0,02	18,3	7,2	53	21,9	88,6	0,2	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,05
3	17,21	0,01	17,2	6,7	45	20,1	66,1	0,2	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,04
3	15,51	0,01	15,5	5,8	34	16,1	53,1	0,2	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,05
3	44,41	0,05	44,4	7,9	85	34,8	184	1,6	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,06
3	47,71	0,03	47,7	9,5	73	29,5	141,5	1,1	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,07
3	45,91	0,03	45,9	9	82	33,6	122	0,5	0,12	0,05	2	0,01	0,01	0,1
3	54,01	0,03	54	8,6	86	35,7	154,5	0,9	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,12
3	30,11	0,02	30,1	7,2	72	30,9	143	0,6	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,06
3	25,01	0,02	25	6,9	64	28,4	126,5	0,5	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,06
3	23,61	0,01	23,6	4,9	40	23,6	104,5	0,6	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,07
3	46,81	0,01	46,8	5,9	30	24,5	100	0,5	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,05
3	153,51	0,06	153,5	6,4	106	46,2	148,5	0,5	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,06
3	38,61	0,05	38,6	7,6	81	31,8	158	1,8	0,13	0,06	2	0,01	0,06	0,08

3	59,91	0,04	59,9	8	91	37,8	162	1,5	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,07
3	96,51	0,09	96,5	14,4	116	32,1	115	2,2	0,17	0,05	2	0,01	0,01	0,06
3	51,21	0,09	51,2	12,1	82	23,9	72,5	0,4	0,1	0,05	3	0,01	0,01	0,07
3	24,11	0,01	24,1	12,8	66	23,6	57,1	0,2	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,05
3	40,01	0,01	40	12,9	96	26,8	58,1	0,6	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,07
3	200,05	0,06	200	12,4	146	42	97,2	16	0,23	0,11	1	0,05	0,03	0,13
3	47,31	0,01	47,3	15,3	79	31,2	114	0,2	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,05
3	38,31	0,01	38,3	12,8	92	28,3	76,7	0,7	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,07
3	19,31	0,04	19,3	7,5	46	21,9	100,5	0,8	0,06	0,05	3	0,01	0,01	0,08
3	43,51	0,06	43,5	6,7	75	31,5	127	0,6	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,06
3	49,11	0,05	49,1	7,3	65	25,8	113,5	0,8	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,14
3	54,51	0,06	54,5	8,7	97	31,7	166	1,8	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,09
3	20,31	0,07	20,3	7,6	69	28,5	138	1	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,08
3	43,61	0,05	43,6	7,7	77	32,9	200	0,7	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,07
3	49,01	0,07	49	9,1	85	30,5	159,5	1,3	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,07
3	43,11	0,05	43,1	9,5	80	30	124	0,8	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,06
3	18,71	0,04	18,7	7,9	68	26,1	128	0,9	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,05
3	58,81	0,07	58,8	10,5	92	32,9	240	1,8	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,08
3	51,61	0,07	51,6	9,4	89	32,1	212	1,6	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,08
3	42,91	0,07	42,9	10,4	84	30,3	186	1,5	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,07
3	49,01	0,05	49	10,3	86	29,8	175	2	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,08
3	62,31	0,07	62,3	7,2	81	25,9	106	1,4	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,07
3	28,01	0,08	28	6,7	84	38	237	0,9	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,05
3	98,61	0,13	98,6	11	141	43,5	253	2,2	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,14
3	74,31	0,04	74,3	11,1	126	34,1	156,5	2,9	0,07	0,05	2	0,01	0,02	0,1
3	67,91	0,08	67,9	11,9	117	36,7	211	2,2	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,08
3	88,51	0,09	88,5	9,3	123	42,5	248	3,7	0,12	0,05	2	0,01	0,01	0,09
3	89,71	0,11	89,7	15,2	143	40	96,7	2,4	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,13
3	76,51	0,08	76,5	17,4	143	30,8	98,7	2,8	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,17
3	64,91	0,08	64,9	9,2	111	37,4	254	2,1	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,08
3	44,31	0,03	44,3	7,3	68	30,4	183	12,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,1
3	111,01	0,07	111	7	109	40,7	245	1	0,14	0,05	1	0,01	0,01	0,06
3	85,01	0,05	85	4,6	33	32	89	0,3	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,04
3	53,61	0,07	53,6	4,4	59	33	154	0,6	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,04
3	67,71	0,05	67,7	5,2	64	34,9	164,5	1,1	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,05
3	127,53	0,34	127,5	8	57	14	54,3	10	0,13	0,43	7	0,03	0,17	0,2
3	75,11	0,13	75,1	7,8	96	32,2	164,5	1,3	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,09
3	42,11	0,07	42,1	8,1	60	23,1	105,5	1,7	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,12
3	21,31	0,06	21,3	10	45	16	53,1	0,2	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,11
3	25,01	0,06	25	10,6	48	16,7	57,5	0,2	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,12
3	45,81	0,06	45,8	8,1	67	18,7	64,5	0,8	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,1
3	26,91	0,04	26,9	7,9	54	17,3	56,2	0,5	0,23	0,05	2	0,01	0,01	0,09
3	28,61	0,04	28,6	7,6	62	23,4	71,3	0,4	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,09
3	76,61	0,12	76,6	9,5	95	39,3	269	3,9	0,1	0,05	2	0,01	0,02	0,1
3	60,41	0,08	60,4	10	87	31,2	117	3,6	0,12	0,05	2	0,01	0,02	0,13
3	42,31	0,05	42,3	6,6	63	25,3	83,7	1,4	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,05
3	52,21	0,07	52,2	18,9	98	30,9	87,1	0,3	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,09
3	31,91	0,05	31,9	3,6	46	40,1	342	0,5	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,04
3	119,01	0,08	119	8,3	97	43,2	149	0,7	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,12
3	14,51	0,01	14,5	5,3	29	7,2	19,3	0,4	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,06
3	26,61	0	26,6	3,4	20	15,9	50,3	0,5	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,04
3	28,52	0,06	28,5	8,2	62	21,4	78	2,2	0,05	0,05	3	0,02	0,02	0,09
3	75,51	0,04	75,5	8	93	29,3	129	0,3	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,07
3	48,91	0,02	48,9	5,7	58	28,2	124	0,2	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,07
3	50,51	0,02	50,5	6,4	59	28,5	127	1,1	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,06
2	31,41	0,03	31,4	6,3	39	18,8	65	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,06
2	35,81	0,07	35,8	9,5	85	35,7	113	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,04
2	45,71	0,06	45,7	10,4	109	31,4	70	0,4	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,04
2	49,81	0,1	49,8	9,1	98	39,7	95,5	0,2	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,04
2	106,51	0,09	106,5	9,1	97	40,6	104,5	0,2	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,04
2	93,03	0,07	93	8,5	98	41	104	0,2	0,05	0,09	2	0,03	0,01	0,04
2	116,51	0,46	116,5	8,3	99	43,5	132	0,7	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,03
2	58,71	0,58	58,7	8,2	90	36,2	92,3	0,2	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,03
2	68,41	0,61	68,4	9,1	98	38,4	102	0,5	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,03
2	18,91	0,24	18,9	4,7	31	15,9	50,6	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,04
2	20,11	0,28	20,1	4,9	35	13,9	60,4	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,05
2	26,21	0,07	26,2	7,6	50	24	84,6	0,3	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,06
2	13,61	0,02	13,6	6,1	39	15,7	50,1	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,04
2	9,41	0,01	9,4	4	21	12,7	43,9	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,04
2	10,01	0,01	10	4,3	21	11,6	41,1	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,04
2	12,81	0,02	12,8	6,2	42	17,8	70,6	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,04
2	23,41	0,01	23,4	6,2	43	17,9	64,4	0,3	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,05
2	24,51	0,04	24,5	6,9	68	31,5	151	0,6	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,04
2	40,61	0,05	40,6	8,1	83	34,3	182,5	1,3	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,06
2	61,51	0,01	61,5	8,8	77	33,7	145,5	1,3	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,07
2	48,41	0,01	48,4	8,7	75	33,6	169,5	1,3	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,06
2	56,91	0,04	56,9	9,7	85	33,5	183,5	1,8	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,07
2	56,31	0,05	56,3	11	95	34,4	178	2,7	0,16	0,05	2	0,01	0,01	0,11
2	49,81	0,06	49,8	10,7	96	33,1	141,5	2,5	0,12	0,05	2	0,01	0,01	0,1
2	42,41	0,03	42,4	8,4	79	34,4	143	0,7	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,07
2	48,02	0,01	48	6,4	57	29,2	129	0,6	0,08	0,05	2	0,02	0,01	0,07
2	31,71	0,08	31,7	11,4	107	25,6	69,7	0,2	0,1	0,05	3	0,01	0,01	0,05
2	51,21	0,06	51,2	11,4	98	25,9	78,9	1	0,1	0,05	3	0,01	0,01	0,06
2	78,61	0,07	78,6	14	109	27,7	85,2	1	0,1	0,05	3	0,01	0,01	0,08

2	42,61	0,04	42,6	13,9	73	20,2	51,9	0,9	0,08	0,05	3	0,01	0,01	0,05
2	56,01	0,05	56	13	92	24,1	65,8	1,2	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,06
2	45,51	0,03	45,5	13,1	81	23,4	66,2	0,9	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,05
2	47,11	0,04	47,1	12	83	25,2	63,2	0,2	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,06
2	53,11	0,01	53,1	12,5	91	26,7	79,9	0,6	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,07
2	96,01	0,01	96	14	117	32	80,8	3,9	0,14	0,06	1	0,01	0,02	0,1
2	23,41	0,01	23,4	10,3	81	21,3	40	0,4	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,06
2	32,01	0,01	32	11,9	78	29,1	104	1,3	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,07
2	43,01	0,01	43	13,4	91	29	91,8	0,5	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,08
2	39,61	0,01	39,6	13,3	83	23,2	52,2	0,4	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,08
2	56,51	0,01	56,5	15,6	100	28,1	93,7	0,7	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,09
2	71,21	0,02	71,2	15,8	105	32,7	110	1,7	0,1	0,06	1	0,01	0,01	0,08
2	28,32	0,03	28,3	11,4	73	24,8	53,3	0,4	0,09	0,05	1	0,02	0,02	0,05
2	93,81	0,08	93,8	13,3	131	28,1	54,9	0,6	0,08	0,07	3	0,01	0,01	0,04
2	58,01	0,14	58	16,5	95	23,6	60,9	2,3	0,23	0,05	3	0,01	0,01	0,15
2	80,41	0,1	80,4	12,4	111	27,9	62,4	0,7	0,09	0,08	3	0,01	0,01	0,06
2	52,61	0,09	52,6	13,9	99	24,3	62,2	0,5	0,41	0,06	2	0,01	0,01	0,09
2	67,21	0,13	67,2	9,1	89	35,5	174,5	1,8	0,13	0,05	2	0,01	0,01	0,09
2	79,21	0,07	79,2	7,1	87	32,5	145	0,8	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,07
2	45,31	0,04	45,3	6,5	77	32,1	175,5	0,7	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,05
2	32,81	0,05	32,8	7,8	77	30,5	187	1,5	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,06
2	26,31	0,05	26,3	8,8	62	20,4	88,3	0,3	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,09
2	62,91	0,05	62,9	9	102	30,7	142,5	1,8	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,09
2	57,61	0,09	57,6	8,7	89	27,5	136	2	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,09
2	59,31	0,08	59,3	7,4	105	23,9	75,9	1,2	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,07
2	69,71	0,08	69,7	12,9	123	34,6	156	4,2	0,09	0,05	2	0,01	0,02	0,12
2	53,91	0,06	53,9	10,2	95	35,7	234	1,6	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,07
2	77,01	0,07	77	9,4	116	44,9	287	3,9	0,14	0,05	2	0,01	0,01	0,1
2	51,31	0,06	51,3	9,5	105	35,9	230	3	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,09
2	79,71	0,08	79,7	14,1	138	30	97	3,5	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,13
2	107,52	0,12	107,5	19	159	30	104,5	2,8	0,1	0,05	1	0,02	0,02	0,1
2	58,31	0,09	58,3	7,1	118	28,5	120,5	3,6	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,06
2	47,81	0,03	47,8	5,8	68	27,9	118	0,2	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,03
2	75,41	0,16	75,4	6,1	92	30,8	102,5	0,9	0,17	0,05	2	0,01	0,01	0,04
2	33,21	0,02	33,2	5,4	39	20,5	84,7	0,5	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,05
2	62,71	0,03	62,7	5,2	39	24,2	125,5	0,4	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,08
2	58,91	0,04	58,9	6,5	50	34,3	158,5	0,7	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,06
2	67,91	0,05	67,9	4,7	65	34,6	134	0,4	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,04
2	62,31	0,08	62,3	8,3	66	32,8	137	1,4	0,14	0,05	2	0,01	0,01	0,16
2	38,91	0,06	38,9	10,8	58	18,9	65,2	0,9	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,1
2	28,81	0,08	28,8	10,8	50	16,9	61,2	0,8	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,12
2	23,11	0,05	23,1	8,8	46	15,7	53,2	0,2	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,11
2	122,01	0,09	122	10,4	91	55	60,4	0,9	0,09	0,05	3	0,01	0,01	0,08
2	510,03	0,57	510	16,9	301	81,3	101,5	26,3	0,16	0,22	5	0,03	0,06	0,07
2	53,01	0,07	53	9,4	90	31,9	168,5	2,4	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,08
2	584,02	1,5	584	5	17	4,3	7,8	16,4	0,06	0,77	9	0,02	0,16	0,64
2	3,52	0,06	3,5	1,6	671	82,4	47,3	0,3		0,05	1	0,02	0,03	
2	70,21	0,1	70,2	11,1	147	28,7	111,5	1,8	0,1		2	0,01	0,04	0,07
2	38,31	0,04	38,3	5,1	59	35,8	215	0,8	0,06	0,05	1	0,01		0,01
2	55,41	0,11	55,4	5,7	60	38,9	303	0,2	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,05
2	81,41	0,13	81,4	6,1	71	54,6	550	0,2	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,04
2	52,71	0,03	52,7	5	41	22,4	96,7	0,3	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,04
2	22,61	0,03	22,6	4,4	39	20,7	76,4	0,3	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,05
2	175,52	0,06	175,5	5,2	85	35,9	94,9	2,7	0,06	0,05	2	0,02	0,02	0,05
2	48,91	0,05	48,9	6,8	62	30,5	192	1,3	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,07
2	76,81	0,03	76,8	5,3	71	46,5	185,5	0,4	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,06
2	47,41	0,02	47,4	7,1	71	29,4	92,1	0,6	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,07
2	151,51	0,07	151,5	4,1	60	53,6	247	0,6	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,05
2	86,41	0,02	86,4	13	121	29,4	88,3	1,7	0,12	0,05	3	0,01	0,01	0,06
2	90,51	0,06	90,5	9,9	108	39,3	168,5	1,8	0,12	0,05	3	0,01	0,01	0,06
2	227,02	0,09	227	52,5	285	50,4	162,5	10,7	0,1	0,06	3	0,02	0,03	0,15
2	120,05	0,11	120	6,6	58	31,2	100,5	2,8		0,05	4	0,05	0,04	0,09
2	81,42	0,12	81,4	10,1	105	38,6	122	2,9	0,23	0,05	2	0,02	0,04	0,12
2	181,01	0,03	181	9,1	150	57,1	97,4	1,1	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,08
1	47,11	0,01	47,1	10,3	74	25,2	76,5	1,9	0,19	0,05	1	0,01	0,03	0,07
1	40,71	0,01	40,7	10,4	75	25,5	94,6	1,7	0,15	0,05	1	0,01	0,01	0,06
1	32,91	0,01	32,9	9,1	71	29,6	111	0,3	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,05
1	44,71	0,08	44,7	5,1	64	27	106,5	0,2	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,05
1	20,81	0,04	20,8	8	43	16,9	63,7	0,2	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,08
1	25,41	0,04	25,4	6,3	45	20,1	70,7	0,2	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,07
1	25,51	0,06	25,5	6,1	64	31,8	136	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,04
1	52,51	0,09	52,5	10,2	107	33,7	83	0,2	0,05	0,07	2	0,01	0,01	0,04
1	50,11	0,05	50,1	7,6	85	32,3	63,9	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,02
1	116,52	0,03	116,5	11,2	112	39,7	101,5	0,2	0,07	0,05	2	0,02	0,01	0,04
1	150,51	0,6	150,5	8,9	107	43,3	115	0,8	0,12	0,05	1	0,01	0,01	0,05
1	51,21	0,47	51,2	7,2	88	32,3	89,7	0,2	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,02
1	69,13	1,01	69,1	13,4	161	20	49,7	1,5	0,07	0,05	3	0,03	0,01	0,04
1	122,51	1,22	122,5	15	166	27,6	62,8	1,3	0,08	0,08	4	0,01	0,01	0,04
1	76,31	0,6	76,3	8,1	87	36,7	95,9	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,03
1	67,61	0,6	67,6	8,2	97	34,7	81,4	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,03
1	128,01	0,57	128	8,2	97	44,1	120,5	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,03
1	116,01	1,14	116	12,7	144	32,5	83,9	0,6	0,06	0,05	3	0,01	0,01	0,03
1	141,01	0,63	141	7	100	46,5	117,5	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,03
1	118,01	0,65	118	10,6	101	38,7	132,5	0,2	0,06	0,05	1	0,01	0,01	0,04

1	39,61	0,34	39,6	6,4	39	21	79,8	0,7	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,09
1	12,91	0,02	12,9	5,9	35	14,9	47,2	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,04
1	8,31	0,02	8,3	5,1	32	13,4	45,7	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,04
1	15,21	0,01	15,2	4,7	29	13,1	44,8	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,06
1	15,01	0,01	15	4	22	13,8	52,4	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,09
1	28,41	0,02	28,4	5,3	54	35,2	299	0,2	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,05
1	13,71	0,01	13,7	5	32	14,4	52,4	0,2	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,05
1	75,81	0,05	75,8	8,5	97	39,6	183,5	0,9	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,08
1	73,31	0,06	73,3	8	97	38,9	178,5	1	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,06
1	30,41	0,01	30,4	8	63	27,8	98,1	0,7	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,05
1	19,91	0,01	19,9	6,4	48	23	92,5	0,2	0,07	0,05	2	0,01	0,01	0,05
1	81,21	0,03	81,2	8,5	101	43	173	1,8	0,11	0,05	2	0,01	0,01	0,07
1	112,51	0,07	112,5	6,4	90	40,8	218	0,9	0,14	0,05	2	0,01	0,01	0,06
1	28,81	0,05	28,8	8,4	58	16,6	53,8	0,2	0,11	0,05	3	0,01	0,01	0,1
1	31,31	0,03	31,3	6,9	35	17	56,9	0,2	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,11
1	47,11	0,06	47,1	7,9	61	21,9	88,6	0,2	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,09
1	58,11	0,08	58,1	12,6	126	26,9	125	3,3	0,14	0,05	3	0,01	0,01	0,05
1	35,61	0,04	35,6	13,5	70	21,7	56,8	0,2	0,08	0,05	3	0,01	0,01	0,05
1	53,01	0,05	53	11,8	82	26,5	63,2	0,4	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,08
1	94,31	0,12	94,3	12,4	157	36,2	105	0,2	0,05	0,05	4	0,01	0,01	0,07
1	83,41	0,08	83,4	11,5	124	32,6	132	0,2	0,05	0,05	3	0,01	0,01	0,04
1	91,21	0,1	91,2	14,7	131	33,6	125	1,2	0,1	0,05	3	0,01	0,01	0,06
1	119,01	0,08	119	10,3	95	33	119,5	0,2	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,04
1	54,61	0,01	54,6	12,4	97	26,8	76,6	1,1	0,14	0,05	1	0,01	0,01	0,07
1	28,91	0,01	28,9	15	76	25,3	70,2	0,2	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,06
1	39,91	0,01	39,9	16	84	23,6	65,2	0,4	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,05
1	72,21	0,01	72,2	12,4	134	31,2	58,1	0,2	0,07	0,07	2	0,01	0,01	0,03
1	59,31	0,01	59,3	12,4	100	32,1	102	0,2	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,04
1	14,41	0,02	14,4	5,4	30	50,7	28,8	2,8	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,06
1	87,31	0,03	87,3	7,6	89	41,6	133,5	0,2	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,03
1	58,31	0,08	58,3	13,7	100	26,1	68,7	0,6	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,05
1	59,31	0,04	59,3	15,5	95	26,9	69,4	0,2	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,06
1	57,71	0,08	57,7	13,7	85	25,6	70,5	0,8	0,09	0,05	3	0,01	0,01	0,06
1	103,51	0,07	103,5	6,3	86	36,5	153	0,4	0,09	0,07	3	0,01	0,01	0,05
1	67,71	0,1	67,7	8,2	85	34,1	156	1,3	0,13	0,05	2	0,01	0,01	0,06
1	196,51	0,02	196,5	2,6	133	45,9	40,4	0,3	0,06	0,05	3	0,01	0,01	0,04
1	98,01	0,08	98	7,2	86	34,9	148,5	1,2	0,09	0,05	3	0,01	0,01	0,07
1	68,61	0,04	68,6	6,9	83	37,2	158,5	1,1	0,09	0,05	3	0,01	0,01	0,06
1	20,51	0,04	20,5	7,8	50	19,8	81,9	0,8	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,08
1	22,61	0,04	22,6	6,9	47	19,8	83,8	0,3	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,07
1	41,91	0,05	41,9	7,2	53	21,4	89,8	0,3	0,07	0,05	1	0,01	0,01	0,07
1	12,71	0,01	12,7	5,3	34	16,2	68,4	0,3	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,06
1	18,91	0,02	18,9	7,3	69	27	143,5	0,6	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,06
1	54,21	0,06	54,2	7,7	95	34,3	195,5	1,6	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,09
1	58,61	0,05	58,6	7,8	94	36	216	1,3	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,08
1	35,31	0,05	35,3	8,8	72	29,3	165,5	1,4	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,08
1	67,61	0,06	67,6	10	97	35	175	1,7	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,08
1	56,21	0,09	56,2	8,7	87	33,3	204	2,6	0,13	0,05	1	0,01	0,01	0,08
1	24,31	0,05	24,3	7,3	71	27	140,5	1,1	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,05
1	57,51	0,08	57,5	9,2	95	32,4	195	1,8	0,11	0,05	1	0,01	0,01	0,08
1	56,91	0,07	56,9	10,2	92	31,2	197,5	1,7	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,08
1	58,71	0,07	58,7	8,5	82	29,6	96,9	15,8	0,08	0,05	1	0,01	0,02	0,07
1	34,31	0,06	34,3	7,6	86	25,5	92,6	1	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,07
1	84,41	0,07	84,4	11,6	132	38,2	199	3,1	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,11
1	78,61	0,06	78,6	9	103	32,8	119,5	2,5	0,09	0,05	2	0,01	0,01	0,09
1	72,11	0,06	72,1	6,9	77	30,7	101,5	2	0,08	0,05	1	0,01	0,01	0,06
1	46,01	0,03	46	5,1	44	18,3	58,4	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,1
1	17,01	0,01	17	4,6	24	10,5	30,8	0,2	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,05
1	30,91	0,01	30,9	4,6	34	18	76,4	0,6	0,1	0,05	2	0,01	0,01	0,06
1	28,71	0,04	28,7	5,2	31	21,2	97,5	0,5	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,06
1	22,31	0,02	22,3	4,2	28	16,8	68,1	0,3	0,08	0,05	2	0,01	0,01	0,05
1	29,01	0,02	29	8,2	48	21	93,3	0,5	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,05
1	62,41	0,03	62,4	4,5	42	27,2	126	0,4	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,09
1	58,81	0,05	58,8	7,8	76	38	120	0,3	0,06	0,05	2	0,01	0,01	0,05
1	40,41	0,02	40,4	4,3	26	17,2	63,5	0,3	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,09
1	65,7	0,08	65,7	6,2	70	29,5	148,5	1	0,09	0,05	1	0,01	0,01	0,03
1	174,01	0,08	174	3,1	97	71,5	607			0,05	1	0,01		0,01
1	55,51	0,17	55,5	13,5	107	23,7	77,3	6,9	0,08	0,05	2	0,01	0,07	0,12
1	98,51	0,07	98,5	7,9	105	37,4	120,5	0,7	0,05	0,05	2	0,01	0,01	0,08
1	81,51	0,08	81,5	10,2	105	40,7	173,5	0,7	0,05	0,08	2	0,01	0,01	0,15
1	60,32	0,09	60,3	9,3	132	30,1	86,9	2,6	0,1	0,05	3	0,02	0,03	0,12
1	64,91	0,04	64,9	7,2	79	41	253	0,3		0,05	2	0,01	0,01	0,05
1	34,51	0,02	34,5	4,6	50	27,4	92,3	0,5	0,05	0,05	1	0,01	0,01	0,05
1	72,41	0,03	72,4	6,3	65	36,6	200	0,8	0,1	0,05	1	0,01	0,01	0,05