



Ala-Siilin kairaukset Pieksämäellä 2014

Perttu Mikkola, Sami Niemi, Aimo Ruotsalainen




09.09.2014



GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

KUVAILULEHTI

Päivämäärä / Dnro

Tekijät Perttu Mikkola, Sami Niemi, Aimo Ruotsalainen		Raportin laji Arkistoraportti	
		Toimeksiantaja GTK	
Raportin nimi Ala-Siilin kairaukset Pieksämäellä 2014			
Tiivistelmä Tässä raportissa kuvataan lyhyesti Keski-Suomen mineraalipotentialin arviointi –hankkeen Pieksämäen Ala-Siili -järven länsipuolelle huhti - toukokuussa 2014 kairattamien 3 kairareijän (yhteispituus 599 m) profiilin tulokset. Profiililla pyrittiin selvittämään voimakkaan magneettisen- ja painovoima-anomalian aiheuttava kivilajiyksikkö. Rei'issä esiintyy pääosin voimakkaasti biotiittiutuneita ja hiertyneitä emäksisiä vulkaniitteja. Paikoin on kuitenkin havaittavissa selviä heittelekiven piirteitä.			
Asiasanat (kohde, menetelmät jne.) Kairaus, vulkaniitti, biotiittiutuminen			
Maantieteellinen alue (maa, lääni, kunta, kylä, esiintymä) Suomi, Etelä-Savo, Pieksämäki, Ala-Siili			
Karttalehdet N443			
Muut tiedot			
Arkistosarjan nimi Arkistoraportti		Arkistotunnus 85/2014	
Kokonaissivumäärä 4 + 1 liite	Kieli Suomi	Hinta ----	Julkisuus Julkinen
Yksikkö ja vastuualue Itä-Suomen yksikkö / Kallioperä ja raaka-aineet		Hanketunnus 2551016	
Allekirjoitus/nimen selvennys  Perttu Mikkola		Allekirjoitus/nimen selvennys	


09.09.2014



GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND

DOCUMENTATION PAGE

Date / Rec. no.

Authors Perttu Mikkola, Sami Niemi, Aimo Ruotsalainen		Type of report Archive report	
		Commissioned by GTK	
Title of report Ala-Siilin kairaukset Pieksämäellä 2014			
Abstract This report briefly describes results of drilling carried out in april – may of 2014 west of lake Ala-Siili in Pieksämäki by Central Finland ore potential estimation project. Purpose for drilling the profile consisting of three holes (total length 599 m), was to determine the cause of the strong positive magnetic and Bouguer anomalies. The drill holes intersect mainly strongly biotitized and sheared basic volcanic rocks. Locally clear agglomerate textures have been preserved.			
Keywords Drilling, volcanic rocks, biotitization			
Geographical area Finland, South Savo, Pieksämäki, Ala-Siili			
Map sheet N443			
Other information			
Report serial Archive report		Archive code 85/2014	
Total pages 4 + 1 appendix	Language Finnish	Price ----	Confidentiality Public
Unit and section East Finland Office / Bedrock and resources		Project code 2551016	
Signature/name  Perttu Mikkola		Signature/name	





Sisällysluettelo

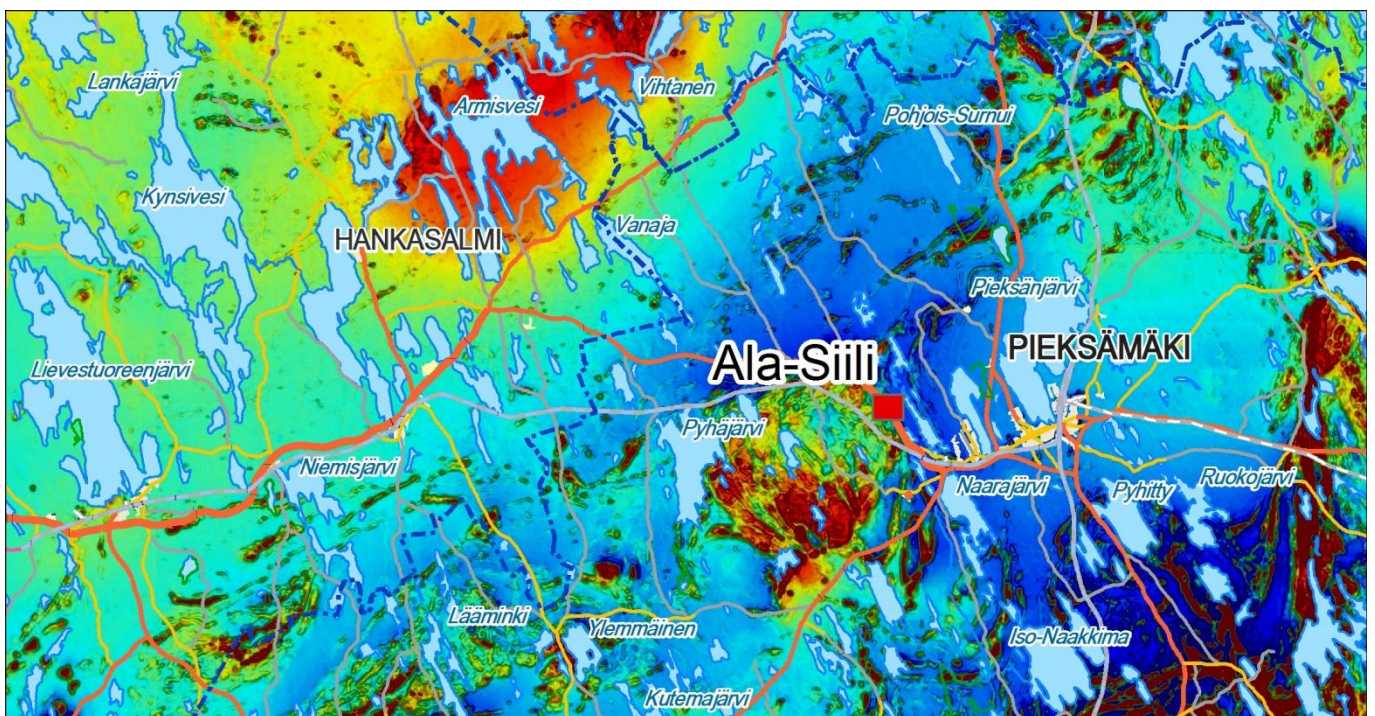
Kuvailulehti Documentation page

1	KOHTEEN VALINTA JA TYÖVAIHEET	1
2	TULOKSET	3

09.09.2014

1 KOHTEEN VALINTA JA TYÖVAIHEET

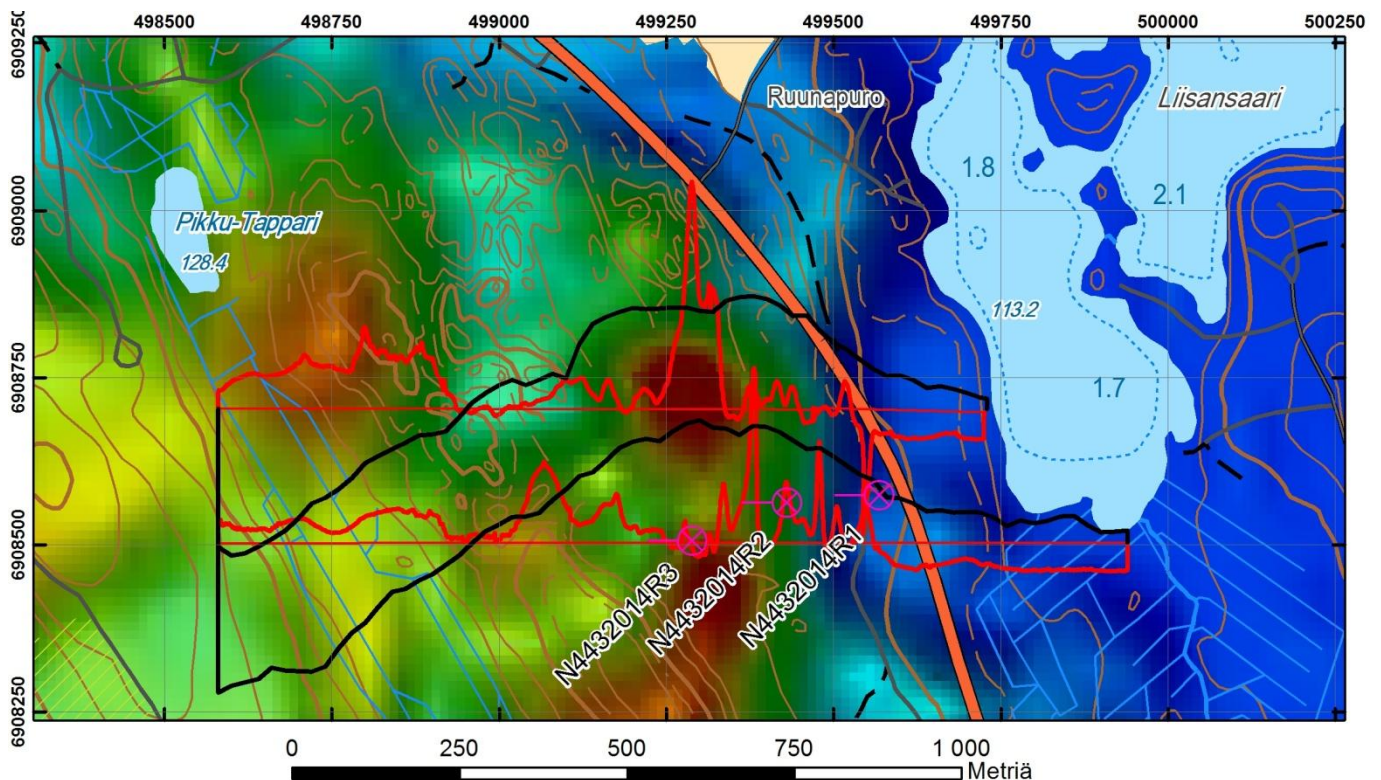
Ala-Siilin kairaprofililla oli tarkoitus varmistaa osana Keski-Suomen mineraalipotentialin arviointi – hankkeen töitä tutkimusalueen lentomittauksissa erottuvan pitkänomaisen ja katkeilevan 20km pitkän positiivisen magneettisen anomalian aiheuttaja (kuva 1). Anomaliasta tunnetaan vain muutama paljastuma sen koillispuolelta Pieksänjärven pohjoispuolelta. Geologisesti anomalian eteläpää sijoittuu magneettisen syväkivilohkon ja ei magneettisten paragneissien kontaktiin. Kairapisteiden tarkemmaksi suunnittelemiseksi tilattiin GTK:n konsernipalveluilta 2 itä-länsisuuntaista geofysiikan linjaa, jotka sijaitsivat 200 metrin päässä toisistaan. Linjojen pituus oli 1360 ja 1150 metriä. Linjoilla tehtiin magneettinen ja painovoimamittaus. Magneettiset mittaukset tehtiin Gemsys GSM19W Overhauser-magnetomerillä jatkuvana mittauksena puolen sekunnin välein. Maa-asemana on käytetty Envimag protonimagnetometriä. Painovoima mittaukset on tehty Worden-gravimetrillä 20 metrin pistevälillä. Linjojen päät paikannettiin VRS-GPS:llä ja painovoimapisteen korkeudet mitattiin Leva-letkuvaakalla. Mittausten perusteella magneettinen anomalia ei ole niin yhtenäinen kuin lentoaineiston perusteella vaikuttaa, pääosin tämä johtuu etelä-pohjoisten lentolinjojen ja kivien paikallisen kulun saman suuntaisuudesta. Gravimetrisessä mittauksessa on havaittavissa selvä positiivinen anomalia (kuva 2).



Kuva 1. Kairauskohteen sijainti. Taustalla aeromagneettinen kartta. Pohjakartta © Maanmittauslaitos ja HALTIK.

Figure 1. Location of the drilling target. Aeromagnetic map in the background. Base map © National Land Survey of Finland.

09.09.2014



Kuva 2. Ala-Siilin kairareikien sijainti. Pohjalla magneettinen matalalentoaineisto. Punaisella profililla magneettivuontiheys ja mustalla profililla painovoimamittauksen Bouguer-anomalia. Ohuella punaisella viivalla piirretty mittauslinjojen kulku maastossa.

Figure 2. Location of the drill holes in Ala-Siili. Aeromagnetic map in the background. Red profile is the ground measured Total Magnetic Intensity and black profile is the Bouguer anomaly of the gravity survey. Thin red line indicates the measured lines in the field.

Maastomittausten perusteella kohteelle suunniteltiin kolmen 200 metrisen kairareian profiili (Taulukko 1). Kairaus suoritettiin GTK:n omalla POKA-kalustolla 9.4.2014 ja 8.5.2014 välisenä aikana. Kairasydämen raportoinnin suoritti geologi Perttu Mikkola, raportit on tallennettu GTK:n kairaraporttitietokantaan. Kairasydänten valokuvauksen, petrofysiikan ja käsi-XRF mittaukset sekä näytteen käsittelyn suoritti tutkimusavustaja Mauri Luukkonen. Yhteensä kairasydämistä otettiin 27 näytettä kemialliseen analyysiin ja niistä tilattiin 22 XRF-analyysiä (Labtium koodi 175X), 15 hivenaine ICP-MS-analyysiä (Labtium koodi 308M) sekä ICP-OES menetelmällä 27 Au-analyysiä ja 5 Pd+Pt-analyysiä (Labtium koodi 705P). Hieitä teetettiin 21 kappaletta.

09.09.2014

Tunnus	Pituus	Maakairaus	Suunta	Kaade	E-koord	N-koord	Korkeus
N4432014R1	200.5	9.00	270	45	499564	6908575	122
N4432014R2	200.5	4.90	270	45	499426	6908564	122
N4432014R3	198	1.05	270	45	499285	6908507	122
	599.00	14.95					

Taulukko 1. Tässä raportissa käsiteltyjen kairareikien suunnat, lähtökulmat, pituudet, maakairauksen määrä ja koordinaatit EuREF-FIN-järjestelmässä.

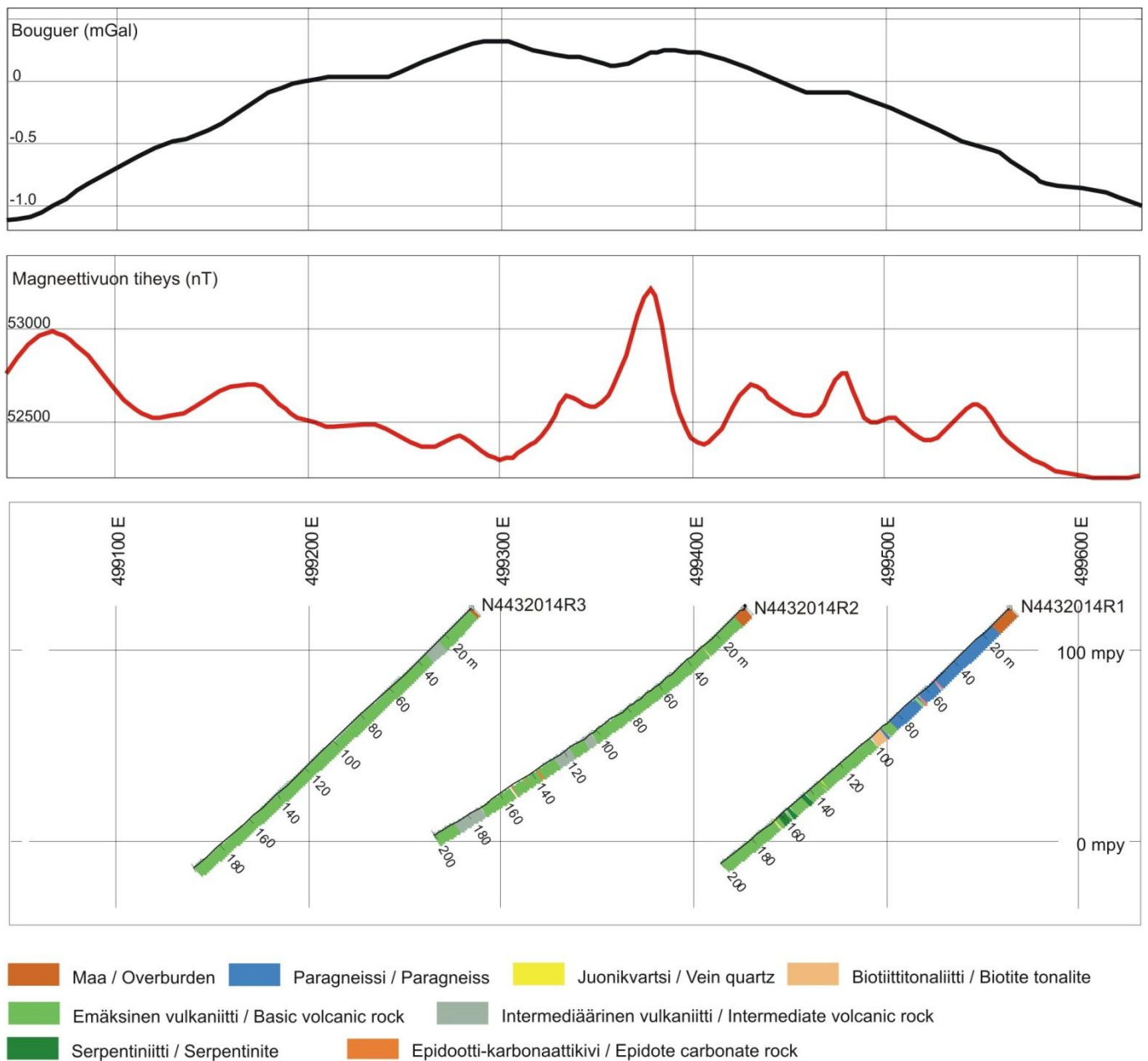
Table 1. Directions, dips, lengths, amount of overburden and coordinates of the drill holes described in this report.

2 TULOKSET

Kaikkien kairasydänten pääkivilajina on vaihtelevasti biotiittiutunut intermediäärinen–emäksinen vulkaniitti (Kuva 3). R1:n alaosassa mukana on analyysien perusteella ultraemäksisiä serpentiniitteja muutamman metrin kerroksina ja R1:n alkuosan kivilaji on tulkittu paragneissiksi. Primäärirakenteet ovat pääosin tuhoutuneet, mutta paikoin on havaittavissa melko selviä heittelekivimäisiä piirteitä (R3 108.40–116.50). Kulultaan etelä-pohjoinen liuskeisuus on kaikissa rei'issä voimakas ja sen suunnattujen näytteiden perusteella pääosin kaateeltaan jyrkkää (70-90 asteen), vaikka pienimittakaavaista hiertoon liittyvää poimutusta onkin monin paikoin havaittavissa. Opaakkina mineraalina esiintyy pääasiassa magnetiittia ja ilmeniittia, kiisuja esiintyy erittäin vähän ja näytteiden rikkipitoisuudet ovatkin tyypillisesti <100 ppm. Leikkaavia juonia esiintyy vain niukasti, R1:ssä on 6.4 m paksuinen biotiittitonaliittijuoni ja <20 cm kvartsijuonia. Metasomaattista epidootti-karbonaattijuonia esiintyy R2:ssa alle metrin paksuisina osueina. Analyyseissä mitattiin määritysrajan ylittäviä kultapitoisuuksia (>5 ppb) 3 näytteessä, joista korkein oli 26 ppb (N4432014R1 164.90-165.05) kvartsijuoneen liittyen. Muissa metalleissa ei havaittu edes heikosti anomalia pitoisuuksia.

Petrofysiikan näytteiden mittaustulosten perusteella (Liite 1) kairasydänten kivilajit selittävät maastomittauksissa havaitut anomaliat hyvin. Vulkaniitit ovat selkeästi painavampia kuin itäpuolen paragneissit ja länsipuolen granitoidit. Määrältään vaihteleva magnetiittipirote selittää positiivisen, mutta voimakkuudeltaan nopeasti vaihtelevan magneettisen anomalian.

09.09.2014



Kuva 3. Ala-Siilin kairausprofiili, kivilajit sekä maastomitattu magneettivuon tiheys ja painovoimamittauksen Bouguer anomalia.kairareikien sijainti.

Figure 3. Drilling profile from Ala-Siili, rock column, ground measured Total Magnetic Intensity, and Bouguer anomaly.

Liite 1: Petrofysiikan laboratorionäytteiden mittaustulokset

Appendix 1: Results of laboratory measurements of petrophysical samples

Näyte	Kivilaji	D(kg/m ³)	K(uSI)	J(mA/m)	P(g)	Q	R ind	W
N4432014R1 24.90	Paragneissi	2747	280	40	325	3.45	-1.00E+00	-0.001
N4432014R1 50.00	Paragneissi	2795	41200	170	329.8	0.10	-1.00E+00	-0.013
N4432014R1 60.90	Paragneissi	2758	35600	250	306.4	0.17	-1.00E+00	-0.01
N4432014R1 64.30	Paragneissi	2687	120	20	314.4	4.03	-1.00E+00	-0.001
N4432014R1 72.55	Paragneissi	2776	410	10	310.9	0.59	3.61E-02	0.002
N4432014R1 77.40	Paragneissi	2853	39400	120	329.3	0.07	-1.00E+00	-0.015
N4432014R1 88.85	Mafinen vulkaniitti	2956	520	40	324.8	1.86	-1.00E+00	-0.002
N4432014R1 94.00	Biotiittonalitti	2724	54400	5040	308.4	2.24	-1.00E+00	-0.019
N4432014R1 106.05	Mafinen vulkaniitti	2950	580	20	340.5	0.83	6.37E-02	0.001
N4432014R1 121.70	Mafinen vulkaniitti	2958	2160	250	329.5	2.80	-1.00E+00	-0.002
N4432014R1 141.00	Mafinen vulkaniitti	2963	202900	4920	329.5	0.59	-1.00E+00	-0.036
N4432014R1 166.90	Mafinen vulkaniitti	3035	31300	1330	346.9	1.03	-1.00E+00	-0.008
N4432014R1 185.50	Mafinen vulkaniitti	2941	560	40	339.4	1.73	2.51E-02	0.003
N4432014R2 15.00	Mafinen vulkaniitti	2938	540	570	326.4	25.50	-1.00E+00	-0.001
N4432014R2 28.05	Mafinen vulkaniitti	3020	71400	4560	329.8	1.54	-1.00E+00	-0.013
N4432014R2 48.90	Mafinen vulkaniitti	2893	520	490	324.6	22.76	-1.00E+00	-0.001
N4432014R2 60.00	Mafinen vulkaniitti	2928	390	200	335.8	12.39	3.66E-02	0.002
N4432014R2 94.00	Mafinen vulkaniitti	2932	11480	460	338.7	0.97	-1.00E+00	-0.006
N4432014R2 100.40	Mafinen vulkaniitti	2957	1580	350	335.3	5.35	-1.00E+00	-0.001
N4432014R2 105.90	Mafinen vulkaniitti	2914	23980	400	329.6	0.40	-1.00E+00	-0.005
N4432014R2 120.90	Intermediäärinen vulkaniitti	2854	13000	220	316.5	0.41	-1.00E+00	-0.001
N4432014R2 134.00	Mafinen vulkaniitti	2967	15080	310	337.4	0.50	-1.00E+00	-0.002
N4432014R2 137.30	Epidootti-karbonaattikivi	3055	240	20	336.7	2.01	-1.00E+00	-0.002
N4432014R2 140.00	Mafinen vulkaniitti	2886	1370	40	338.6	0.71	-1.00E+00	-0.001
N4432014R2 149.85	Mafinen vulkaniitti	3068	570	10	347.3	0.42	-1.00E+00	-0.002
N4432014R2 178.50	Intermediäärinen vulkaniitti	2813	5180	30	319	0.14	-1.00E+00	-0.003
N4432014R3 9.90	Mafinen vulkaniitti	2953	580	20	315.9	0.83	4.61E-02	0.001
N4432014R3 16.40	Mafinen vulkaniitti	3023	1230	130	346.8	2.55	-1.00E+00	-0.001
N4432014R3 31.10	Intermediäärinen vulkaniitti	2796	340	10	317.9	0.71	-1.00E+00	-0.001
N4432014R3 57.00	Mafinen vulkaniitti	2954	500	20	340.3	0.97	-1.00E+00	0
N4432014R3 80.00	Mafinen vulkaniitti	2943	510	30	333.5	1.42	-1.00E+00	-0.001
N4432014R3 100.00	Mafinen vulkaniitti	2924	510	40	337.2	1.89	2.28E-02	0.003
N4432014R3 121.00	Mafinen vulkaniitti	3015	590	20	345.5	0.82	-1.00E+00	0
N4432014R3 135.45	Mafinen vulkaniitti	2948	570	30	342.6	1.27	-1.00E+00	-0.001
N4432014R3 144.00	Mafinen vulkaniitti	2996	13090	800	337.7	1.48	-1.00E+00	-0.002
N4432014R3 161.90	Mafinen vulkaniitti	2951	3210	180	338.8	1.35	-1.00E+00	-0.003
N4432014R3 181.00	Mafinen vulkaniitti	2901	380	240	326.4	15.26	7.32E-02	0.001
N4432014R3 197.90	Mafinen vulkaniitti	2963	17560	860	333.3	1.18	-1.00E+00	-0.005