

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

Itä-Suomen yksikkö

M06/2342/2007/65

SIEVI

Isomaa

Mauri Niemelä

31.12.2007



**Tutkimustyöselostus Sievin kunnassa valtausalueilla
Isomaa 2 (kaivosrekisterinumero 7804/1), Isomaa 3
(7884/1) ja Isomaa 4 (7969/1) suoritetuista karbonaatti-
kivitutkimuksista vuosina 2001-2006**



GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS • GEOLOGISKA FORSKNINGSCENTRALEN • GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND

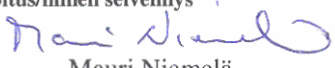
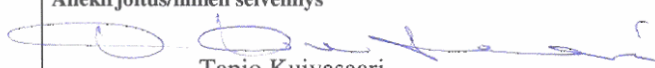
PL / PB / P.O. Box 96
FI-02151 Espoo, Finland
Tel. +358 20 550 11
Fax +358 20 550 12

PL / PB / P.O. Box 1237
FI-70211 Kuopio, Finland
Tel. +358 20 550 11
Fax +358 20 550 13

PL / PB / P.O. Box 97
FI-67101 Kokkola, Finland
Tel. +358 20 550 11
Fax +358 20 550 5209

PL / PB / P.O. Box 77
FI-96101 Rovaniemi, Finland
Tel. +358 20 550 11
Fax +358 20 550 14

Y-tunnus / FO-nummer / Business ID: 0244680-7 • www.gtk.fi

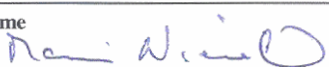
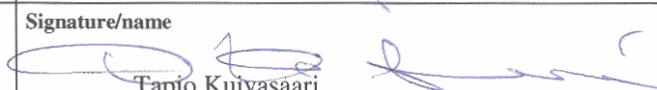
Tekijät Mauri Niemelä Tapio Kuivasaari		Raportin laji Tutkimustyöselostus	
		Toimeksiantaja Geologian tutkimuskeskus	
Raportin nimi Tutkimustyöselostus Sievin kunnassa valtausalueilla Isomaa 2 (kaivosrekisterinumero 7804/1), Isomaa 3 (7884/1) ja Isomaa 4 (7969/1) suoritetuista karbonaattikivitutkimuksista vuosina 2001-2006			
Tiivistelmä <p>Geologian tutkimuskeskus on vuosien 2001-2006 aikana tutkinut Sievin kunnassa kirkonkylän etelä-puolella sijaitsevaa Isomaan karbonaattikiviesiintymää. Kohteessa on suoritettu lohkare-etsintää, magneettisia ja sähköisiä mittauksia 3.5 km²:n alueella ja kairattu 17 reikää, yhteispituudeltaan 955.30 metriä. Kairasydämistä on tehty kemiallisia analyysejä ja selvitetty karbonaattikiven mineralogialla.</p> <p>Isomaan karbonaattikivi on kapeana kerroksena graniitti-granodioriitti-batoliittia kiertävässä suprakrustisessa vyöhykkeessä, jossa on sekä metavulkaniitteja että sedimenttisyntyisiä kiviä. Tässä tutkimustyöselostuksessa on käsitelty noin kolmen kilometrin pituista osaa karbonaattikivikerroksesta, jolla voi olla pituutta yli 20 kilometriä.</p> <p>Isomaalla koillinen-lounas -suuntainen karbonaattikivikerros kaatuu 45°:een kulmalla kaakkoon. Sen paksuus on 4 – 8 metriä. Karbonaattikivi on väriltään vaaleasta harmahtavaan. Paikoin silikaattimineraalit antavat kivelle vihertävän sävyn. Siinä on dolomiittia 40-55% ja kalsiittia 25-45%. Muina mineraaleina esiintyy tremoliittia (10-20%), kvartsia (5%) ja talkkia (alle 1%). Neutraloiva kyky kalsiumiksi laskettuna on 28-29%.</p>			
Asiasanat (kohde, menetelmät jne.) Sievi, Isomaa, karbonaattikivi, kairaus			
Maantieteellinen alue (maa, lääni, kunta, kylä, esiintymä) Suomi, Länsi-Suomen lääni, Sievi, Isomaa			
Karttalehdet 2342 08			
Muut tiedot			
Arkistosarjan nimi M06		Arkistotunnus M06/2342/2007/65	
Kokonaissivumäärä 17 s., 5 liitettä	Kieli suomi	Hinta	Julkisuus
Yksikkö ja vastuualue Itä-Suomen yksikkö, VA401		Hanketunnus 2902000	
Allekirjoitus/nimen selvennys  Mauri Niemelä		Allekirjoitus/nimen selvennys  Tapio Kuivasaari	



GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND DOCUMENTATION PAGE

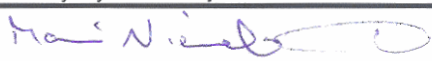
Date / Rec. no.

31.12.2007

Authors Mauri Niemelä Tapio Kuivasaari		Type of report Report on exploration activities	
		Commissioned by Geological Survey of Finland	
Title of report Tutkimustyöselostus Sievin kunnassa valtausalueilla Isomaa 2 (kaivosrekisterinumero 7804/1), Isomaa 3 (7884/1) ja Isomaa 4 (7969/1) suoritetuista karbonaattikivitutkimuksista vuosina 2001-2006. A research report of carbonate rocks in the claim areas Isomaa 2 (mining register number 7804/1), Isomaa 3 (7884/1) ja Isomaa 4 (7969/1) at Sievi during years 2001-2006.			
Abstract Geological Survey of Finland has carried out exploration on carbonate rock situated at Sievi during years 2001-2006. Ground magnetic survey (3.5 km ²) and diamond drilling (17 drill holes, totalling 955.30 m) were carried out to find and follow the carbonate rock layer. The carbonate rock of Isomaa is situated in over twenty kilometres long sedimentary and volcanic horizon around granite-granodiorite batolit. This report deals with three kilometres long part of this horizon. The carbonate rock layer is 4-8 m thick and is dipping 45° to the southeast. The carbonate rock is light or greyish, sometimes greenish. It contains 40-55% dolomite and 25-45% calcite. The silicate impurities are tremolite, quartz and talc.			
Keywords Sievi, Isomaa, carbonate rocks, diamond drilling			
Geographical area Finland, Province of Western Finland, Sievi, Isomaa			
Map sheet 2342 08			
Other information			
Report serial M06		Archive code M06/2342/2007/65	
Total pages 17 p., 5 appendices	Language Finnish	Price	Confidentiality
Unit and section Eastern Finland Office, VA401		Project code 2902000	
Signature/name  Mauri Niemelä		Signature/name  Tapio Kuivasaari	



GTK

Saapunut	Tarkastaja	Tarkastettu	Rap.aika			Julkisuus
Valtauksen nimi		Kaivosrek.n:o	Koko ha	Haettu	Myönnetty	Päättynyt
Isomaa 2		7804/1	25.6		18.6.2004	11.12.2006
Isomaa 3		7884/1	20.1		15.11.2004	11.12.2006
Isomaa 4		7969/1	48.5		1.6.2005	11.12.2006
Karttalehti	X, Y-koordinaatit (keskipiste)	Kunta				
2342 08	7086570, 2524230	Sievi				
2342 08	7086200, 2523560	Sievi				
2342 08	7087200, 2524820	Sievi				
Valtauksen haltija(t)		Osoite				puhelin
GTK		Neulaniementie 5, 70210 Kuopio				02055011
Raportin tekijä		Osoite				puhelin
Mauri Niemelä		GTK, Neulaniementie 5, 70210 Kuopio				02055011
Valtauksen peruste						
Karbonaattikivilohkareet alueella, josta ei tunneta karbonaattikiviä						
Luettelo suoritetuista tutkimuksista		Vuosi	Näytteitä	Reikiä	Yht. m.	
Lohkare-etsintä		2001-2006				
Geofysikaaliset mittaukset		2005				
Timanttikairaus		2004-2006		17	955.3	
Yhteenveto tuloksista						
<p>Koillinen-lounas -suuntainen karbonaattikivikerros on kapea, paksuus vain 4-8 m. Kairauksella varmennettu pituus on 2.5 kilometriä eli valtausalueiden verran. Kerros kaatuu 45 asteen kulmalla kaakkoon. Dolomiittia siinä on 40-55% ja kalsiittia 25-45%. Lisäksi tavataan tremoliittia, kvartseja ja talkkia.</p> <p>Koska matalalentomittausten perusteella karbonaattikivikerroksella voi olla pituutta jopa 20 kilometriä, on tutkimuksia jatkettu lounaan - lännen -suuntaan tekemällä valtaukset Pikipannu 1-4.</p>						
Tutkimustyöselostus ja sen liitteet						
Niemelä, M., 2007. Tutkimustyöselostus Sievin kunnassa valtausalueilla Isomaa 2 (kaivosrekisterinumero 7804/1), Isomaa 3 (7884/1) ja Isomaa 4 (7969/1) suoritetuista karbonaattikivitutkimuksista vuosina 2001-2006. Geologian tutkimuskeskus, raportti M06/2342/2007/65.						
Tekstisivuja	Kuvia	Taulukoita				
17	3	3				
Raporttiliitteet ja muut raportit						
Liite 1	Valtauskartta					
Liite 2	Lohkarekartta					
Liite 3	Isomaan magneettinen kartta					
Liite 4	Isomaan sähköinen (imaginaari) kartta					
Liite 5	Kairausprofiilit					
Luopumisen syyt						
Karbonaattikivikerros osoittautui liian kapeaksi hyödyntämistä ajatellen						
Päiväys	Raportin allekirjoitus					
31.12.2007	 Nimen selvennys Mauri Niemelä Tapio Kuivasaari					

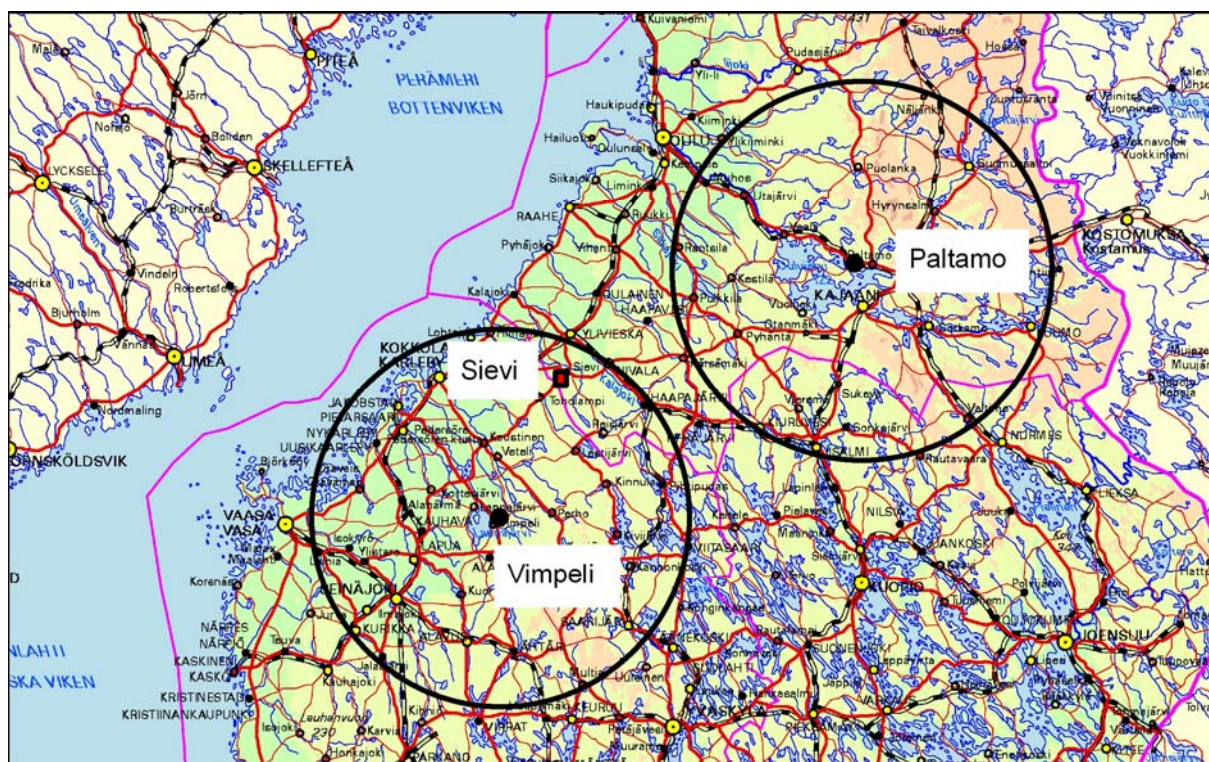
Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	5
1.1	Tutkimusten tausta ja tavoitteet	5
1.2	Tutkimusalueen sijainti	6
1.3	Aikaisemmat tutkimukset	6
2	SUORITETUT TUTKIMUKSET	8
2.1	Geologiset tutkimukset	8
2.2	Geofysikaaliset mittaukset	8
2.3	Kairaus	9
2.4	Karbonaattikivien analysointi	10
3	TUTKIMUSTULOKSET	11
3.1	Esiintymän geologinen ympäristö	11
3.2	Karbonaattikiviesiintymä	11
3.3	Esiintymän arviointi	14
4	TUTKIMUSAINESTON TALLENTAMINEN	14
5	KIRJALLISUUS	15
6	LIITTY	16
7	LIITTEET	17

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimusten tausta ja tavoitteet

Sievi sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan eteläosassa. Lähistöllä ei ole maatalouskalkin tuottajaa, vaan se pitää tuoda joko Vimpelistä (Nordkalk Oyj) tai Paltamosta (Juuan Dolomiittikalkki Oy) (kuva 1).



Kuva 1. Tutkimuskohteen sijainti (punainen neliö). Lähimmät kalkkikaivokset (Vimpeli ja Paltamo) on merkitty mustilla pisteillä. Isot ympyrät kuvaavat 100 kilometrin etäisyyttä ao. kaivoksista.

Fig. 1. Location of the Sievi carbonate rock (red square). Nearest limestone mines are Vimpeli and Paltamo (black dots). The radius of the circles is 100 kilometres.

Vuonna 2001 Geologian tutkimuskeskus suoritti Sievin kirkonkylän eteläpuolella lohkar etsintää eri tahoilta saatujen kansannäytteiden johdosta. Jatkotutkimuksia päästiin tekemään

vasta vuonna 2004, kun alueella ollut Juuan Dolomiittikalkki Oy:n valtaus Isomaa 1 (kaivosrekisterinumero 7108/1) raukesi. Alueelle tehtiin valtaus Isomaa 2 (kaivosrekisterinumero 7804/1) vuonna 2004 (liite 1). Karbonaattikivikerroksen löydyttyä kairaamalla tehtiin vielä valtaukset Isomaa 3 (7884/1) vuonna 2004 ja Isomaa 4 (7969/1) vuonna 2005 (liite 1).

Tutkimuksiin ovat osallistuneet allekirjoittaneen lisäksi geologi Tapio Kuivasaari, teknikko Pentti Toivanen ja tutkimusavustaja Erkki Niskanen. Geofyysikko Timo Tervo on vastannut geofysikaalisista tutkimuksista.

1.2 Tutkimusalueen sijainti

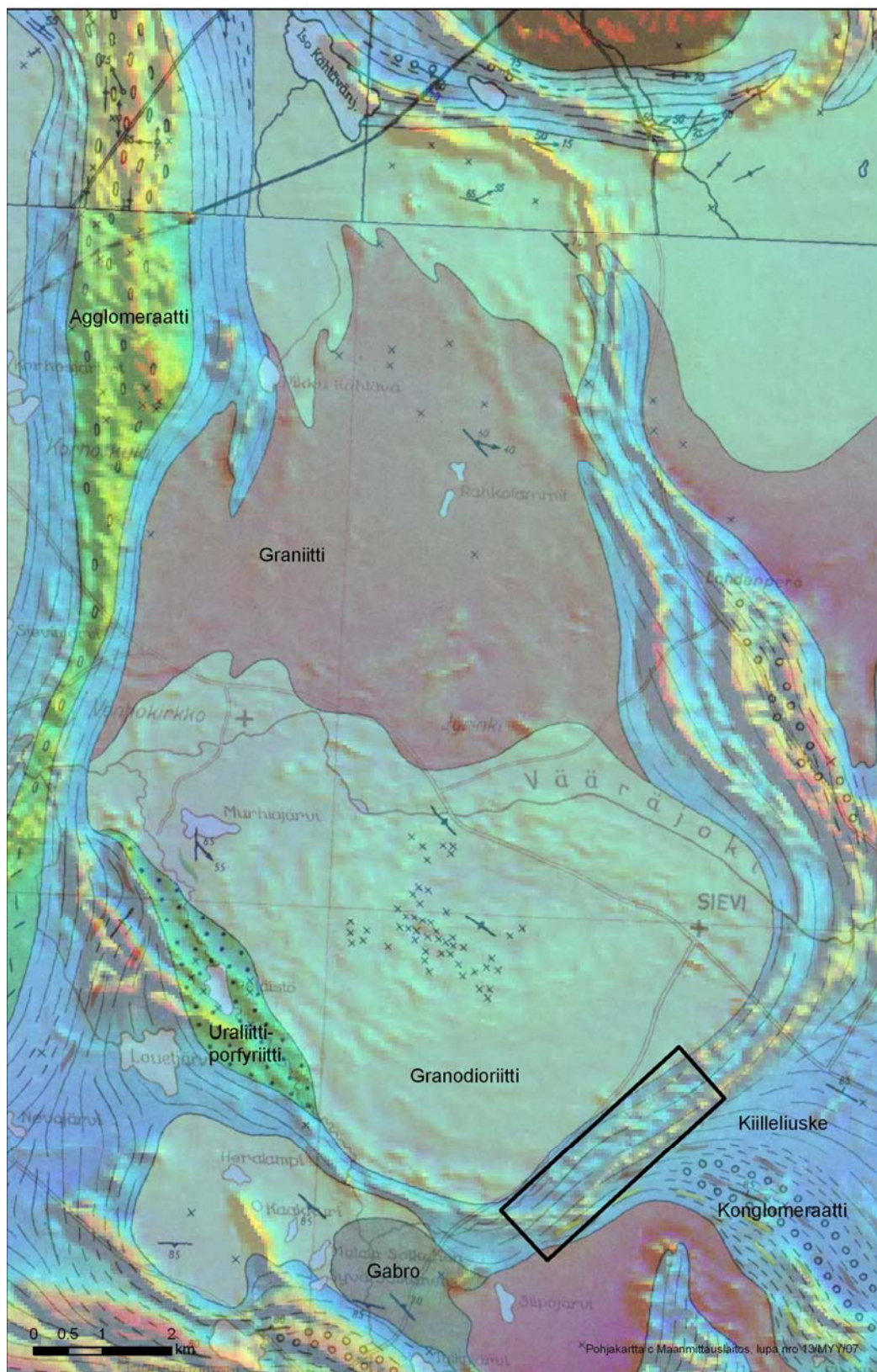
Tutkimusalue sijaitsee Oulun läänissä kaksi kilometriä Sievin kirkonkylästä lounaaseen Sievi-Toholampi -tien itäpuolella karttalehdellä 2342 08.

Tutkimusalue on osin kuivaa kangasta ja osin suota. Alueella on runsaasti isoja graniittisia ja granodioriittisia lohkareita, joiden vuoksi liikkuminen on paikoin hankalaa. Myös moreenissa on runsaasti suuria lohkareita, joten pohjanäytteenotosta kevyellä kalustolla luovuttiin.

Alueella ei ole asutusta eikä luonnonsuojelualueita. Lähimmät rakennukset ovat teollisuusalueen hallit vajaat puolisen kilometriä valtausalueen pohjoisreunasta. Tutkimusalueen molemmin puolin on turvetuotantoon otettuja soita (Tuppuraneva ja Valkianeva).

1.3 Aikaisemmat tutkimukset

Tutkimusalueelta on 1:100 000 –mittakaavainen Sievin kallioperäkartta (Salli 1962) (kuva 2) ja sen selitys (Salli 1966). Västi (1978) on tehnyt pro gradu-tutkielman Sievi–Raution alueen liuskevyöhykkeen geologiasta heti tutkimusalueen länsipuolelta. Tutkielma käsittelee osin samoja kivilajeja kuin mitä esiintyy tutkimusalueella.



Kuva 2. Tutkimusalueen sijainti yhdistetyllä matalalento- ja kallioperäkartalla.

Fig. 2. Location of the target area on the combined magnetic map and bedrock map.

Matalalentomittaukset Sievin karttalehdellä (2342) on tehty vuonna 1985. Sievin kirkonkylän länsipuolella on laaja heikosti magneettinen granodioriitti-graniitti-batoliitti, jota kiertävät selvästi magneettiset sedimenttiset ja vulkaaniset kivet (kuva 2), joihin tutkittava karbonaattikivi liittyy.

Karbonaattikivien vuoksi Oy Nordkalk Ab:lla oli alueella valtaus Isomaa (kaivosrekisterinumero 5914/1) vuosina 1995-2000 ja Juuan Dolomiittikalkki Oy:llä valtaus Isomaa 1 (kaivosrekisterinumero 7108/1) vuosina 2001-2003.

2 SUORITETUT TUTKIMUKSET

2.1 Geologiset tutkimukset

Tutkimusalueella ei ole paljastumia. Sen sijaan alueella on runsaasti suuria pyöristyneitä granodioriitti- ja graniittilohkareita ja vähän selvästi kulmikkaita vulkaanista alkuperää olevia lohkareita.

Lohkare-etsintää suoritettiin vuosina 2001 ja 2004. Tutkimuksissa löytyi vain kymmenkunta karbonaattikivilohkareta (taulukko 1 ja liite 2). Lisäksi Oy Lohja Ab:ltä oli saatu tieto kahdesta lohkarista, mutta niitä ei löydetty (taulukko 1).

2.2 Geofysikaaliset mittaukset

Vuonna 2005 tehtiin systemaattinen geofysikaalinen mittaus (magneettinen ja sähköinen) 3.5 km²:n alueella. Magneettisten mittausten (liite 3) perusteella kivilajien kulku alueella on suoraviivaista. Sähköisissä mittauksissa paljastui kapea sähköinen anomalia (sekä reaali että imaginääri) kivilajien kerroksellisuuden suunnassa (liite 4).

Taulukko 1. Lohkarehavainnot.

Table 1. Boulders.

Havainto <i>Observation number</i>	Kivilaji <i>Rock type</i>	X-koord. <i>X-coordinate</i>	Y-koord. <i>Y-coordinate</i>	Koko (cm) <i>Size (cm)</i>	Huom. <i>Remarks</i>
MON-01-01	Karbonaattikivi	7086247	2526718	10x50x100	
MON-01-02	Karbonaattikivi	7085333	2525500	13x50x130	
MON-01-03	Karbonaattikivi	7085334	2525479	20x30x40	
MON-01-04	Karbonaattikivi	7085358	2525461	30x40x50	
MON-01-05	Karsi	7085408	2525508	35x40x70	
MON-01-06	Karbonaattikivi	7085442	2525335	20x50x60	
MON-01-09	Karsi	7086400	2524483		
MON-01-10	Karsi	7087137	2525246		
MON-04-201	Karbonaattikivi	7086319	2524286	25x50x80	
MON-04-202	Karbonaattikivi	7086378	2524305		
Lohja Oy Ab	Karbonaattikivi	7086140	2527190		Ei löytynyt
Lohja Oy Ab	Karbonaattikivi	7086660	2527530		Ei löytynyt

2.3 Kairaus

Kohteeseen on kairattu vuosina 2004-2006 yhteensä 17 reikää, yhteispituudeltaan 955.30 metriä Geologian tutkimuskeskuksen kairakoneilla T56-kalustolla (taulukko 2, liitteet 4 ja 5). Vuonna 2004 kairattiin 10 reikää yhteispituudeltaan 687.80 metriä karbonaattikiven etsinnässä. Vuonna 2005 tutkittiin esiintymän jatkeita 6 reiällä, yhteispituudeltaan 236.50 metriä ja vuonna 2006 kairattiin vielä yksi reikä pituudeltaan 31 metriä karbonaattikivikerroksen asennon selvittämiseksi tutkimusalueen eteläosassa.

Taulukko 2. Kairatut reiät.

Table 2. Drill holes.

Reikä n:o <i>Drill hole number</i>	X-koord <i>X-coordinate</i>	Y-koord <i>Y-coordinate</i>	Korkeus (m) <i>Elevation from the sea level (m)</i>	Suunta / kaltevuus <i>Direction / inclination</i>	Pituus (m) <i>Length (m)</i>	Maakairaus (m) <i>Overburden drilling (m)</i>
R465	7086291	2524236	119.0	300°/45°	166.40	14.40
R466	7086354	2524144	114.6	300°/45°	165.70	8.70
R467	7086418	2524013	116.3	300°/45°	92.00	12.80
R468	7086451	2523937	116.5	300°/45°	50.50	11.30
R469	7086445	2523967	116.9	300°/45°	34.40	10.00
R470	7086487	2523998	114.2	300°/45°	43.50	7.80
R471	7086400	2523907	113.4	300°/45°	28.80	7.20
R472	7086377	2523868	113.2	300°/45°	18.50	7.20
R473	7086348	2523817	112.9	300°/45°	62.90	11.30
R474	7086337	2523834	113.1	300°/45°	25.10	10.10
R475	7087316	2525058	114.8	315°/45°	30.80	11.10
R476	7087282	2525028	115.1	315°/45°	27.60	11.10
R477	7087269	2525045	115.1	315°/45°	49.00	9.00
R478	7087218	2524952	117.8	315°/60°	35.20	9.10
R479	7085992	2523185	110.7	340°/45°	45.00	7.10
R480	7086032	2523299	111.0	340°/45°	48.90	6.10
R483	7086046	2523294	111.0	340°/45°	31.00	7.70
Yhteensä <i>Total</i>					955.30	150.90

2.4 Karbonaattikivien analysointi

Kaksi karbonaattikivilävistystä (R466 ja R474) analysoitiin Geologian tutkimuskeskuksen kemian laboratoriossa. Kumpikin lävistys (7.1 m ja 7.3 m) analysoitiin neljässä lähes yhtä

pitkässä osassa (1.70-1.90 m). Halkaistujen kairasydännäytteiden puolikkaat murskattiin leuka-murskaimella (menetelmä 30) ja jauhettiin volframi-karbidipannulla (menetelmä 43). Tulokset on esitetty taulukossa 3 sivulla 12.

- 1) Kokonaiskoostumus, pää- ja hivenalkuaineet määritettiin XRF-laitteella (menetelmä 175X)
- 2) Suolahappoliuotuksella saadusta liuoksesta määritettiin pääalkuaineet ICP-AES-menetelmällä (menetelmä 406P)
- 3) Hiilipitoisuus määritettiin menetelmällä 820L

3 TUTKIMUSTULOKSET

3.1 Esiintymän geologinen ympäristö

Isomaan karbonaattikivikerros liittyy suprakrustisten kivien vyöhykkeeseen, joka kiertää laajaa granodioriitti-graniitti-batoliittia. Siinä on sekä metavulkaniitteja että sedimenttisyntyisiä kiviä. Pituutta tällä vyöhykkeellä voi matalalentomittausten perusteella olla jopa 20 kilometriä. Karbonaattikivikerroksen itäpuolella on emäksistä vulkaniittia, jossa on paikoin sarvivälke-porfyroblasteja sisältäviä välikerroksia, jotka ovat ulkomuodoltaan uraliittiporfyriittimäisiä. Kerroksen länsipuolella on aluksi ohut kerros hapanta vulkaniittia ja sitten muutaman metrin paksuinen karsikerros ja tämän jälkeen emäksistä vulkaniittia, joka on paikoin uraliittiporfyriittimäinen ja intermediääristä vulkaniittia.

Muutamassa reiässä (R468, R470 ja R473) on lävistetty mustaliusketta ja grafiitti-pitoisia kerroksia, jotka selvittävät geofysikaalisissa mittauksissa havaitun sähköisen anomalian.

3.2 Karbonaattikiviesiintymä

Tämä tutkimustyöselostus käsittelee vain kolmen kilometrin pituista (kairaamalla varmistettu 2.5 km) osaa tästä pitkästä karbonaattikivikerroksesta, jolla saattaa olla pituutta jopa 20 kilometriä.

Kairauksen perusteella maapeitteen paksuus Isomaalla on 4.5-10 metriä (keskimäärin 6.5 metriä). Karbonaattikivikerroksen paksuus vaihtelee 3.85 metristä 7.60 metriin (keskipaksuus 6.40 metriä). Se kaatuu noin 45°:een kulmassa kaakkoon. Kerroksen kulku on tutkimusalueen pohjois- ja keskiosassa lähes lounaasta koilliseen (230°). Eteläosassa karbonaattikivikerroksen kulku kääntyy lähes länteen (250°).

Karbonaattikivi on väriltään vaaleasta harmahtavaan, paikoin karsimineraalit antavat vihreän värisävyn. Siinä on usein vulkaniittivälikerroksia, joiden paksuus vaihtelee parista senttimetristä reiluun 70 senttimetriin (kuva 3).

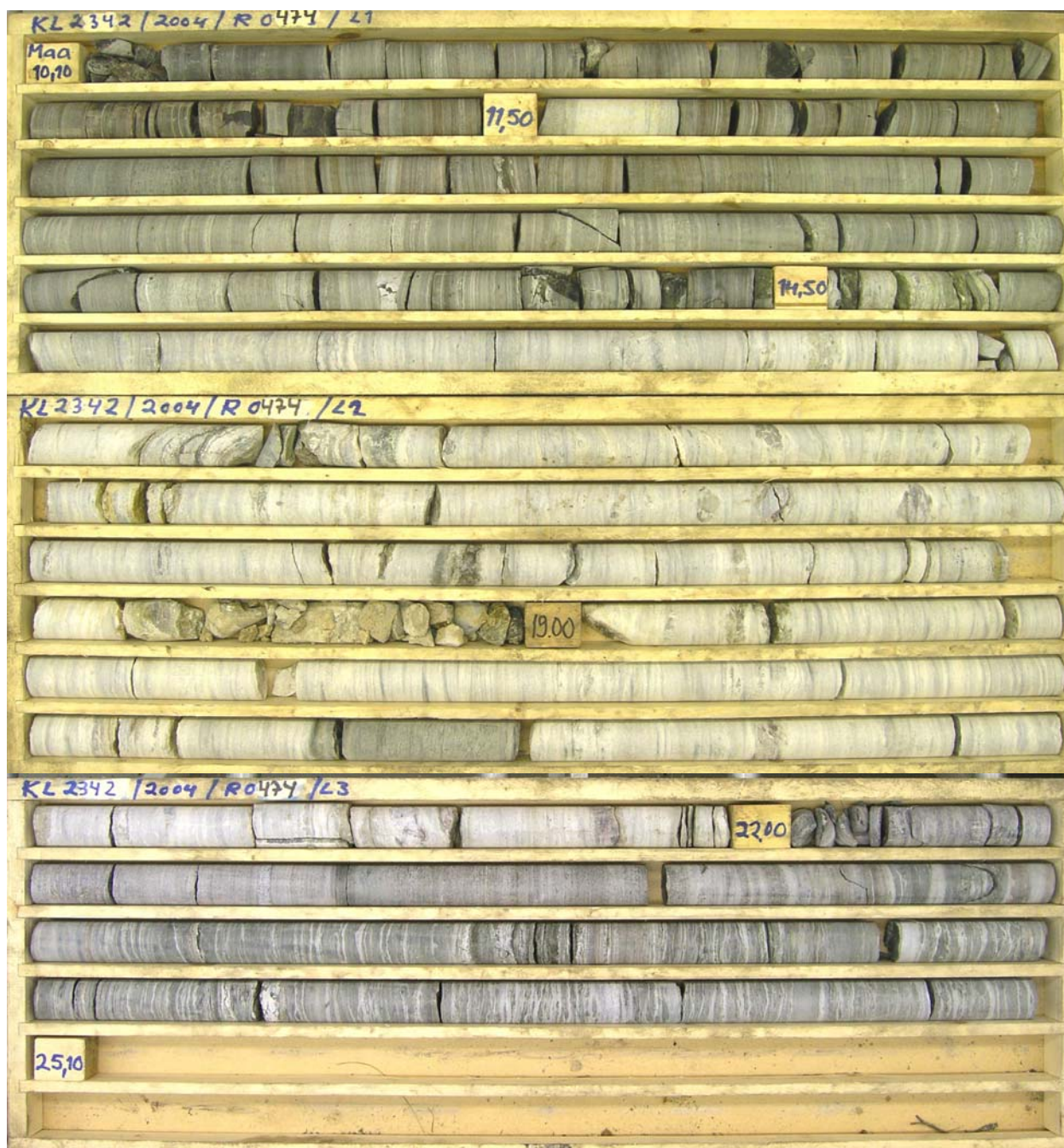
Mineralogisten tutkimusten (XRD) mukaan karbonaattimineraaleina ovat dolomiitti (40-55%) ja kalsiitti (25-45%), joten karbonaattikiveä voidaan kutsua kalsiittiseksi dolomiittikiveksi. Tremoliittia on 10-20% ja kvartsia noin 5%. Lisäksi talkkia on vajaan prosentin verran.

Taulukko 3. Karbonaattikivilävistysten analyysitulosten keskiarvoja. Kokokivianalyysi (1 ja 2) sekä suolahappoliuotus (3 ja 4).

Table 3. The mean chemical composition of two cross sections of the carbonate rock. Whole rock analysis (1 and 2) and hydrochloric acid digestion (3 and 4).

	1	2	3	4
SiO ₂	20.32	18.79	0.58	0.47
TiO ₂	0.061	0.049		
Al ₂ O ₃	1.44	1.23	0.40	0.32
Fe ₂ O ₃ (tot)	1.03	0.78	0.33	0.31
MnO	0.025	0.033	0.01	0.03
MgO	17.05	15.70	8.57	7.48
CaO	30.53	32.27	27.20	30.00
Na ₂ O	<0.067	<0.067	0.01	<0.01
K ₂ O	0.198	0.176	0.12	0.08
CO ₂	29.82	31.14		

1. R466, syv. 155.40-162.50 m 3. R466, syv. 155.40-162.50 m
2. R474, syv. 14.70-22.00 m 4. R474, syv. 14.70-22.00 m



Kuva 3. Karbonaattikiviläivistys (14.50-22.00 m) reiässä R474. Laatikon leveys on 1 metri. Keskimmäisen laatikon alareunassa on 20 cm paksu emäksinen vulkaniittivälikerros.

Fig. 3. Carbonate rock (14.50-22.00 m) in drill hole R474.

3.3 Esiintymän arviointi

Esiintymä on liian kapea ja vinossa asennossa hyödyntämistä ajatellen. Vyöhykkeellä, johon karbonaattikivi liittyy, on kumminkin pituutta yli 20 kilometriä, josta tässä tutkimuksessa on tarkasteltu noin kolmen kilometrin pituista osaa. Lounaassa vyöhyke kääntyy magneettisten matalalentomittausten perusteella länteen ja edelleen luoteeseen seuraten granodioriitti-batoliitin reunaa. Alueelle on tehty valtaukset Pikipannu 1-4 (kaivosrekisterinumero 8118/1-4) ja tutkimukset siellä on aloitettu. Koillisen suunnassa tulee vastaan ensin Sievin kirkonkylä ja sitten laaja-alainen peltoalue.

4 TUTKIMUSAINEISTON TALLENTAMINEN

Raportti on talletettu Geologian tutkimuskeskuksen tutkimusarkistoon Espoon Otaniemessä. Kairasydämet on varastoitu Geologian tutkimuskeskuksen kairasydänarkistoon Lopelle. Kaikki kairasydänlaatikot on kuvattu digitaalisesti. Kairausprofiilit on piirretty CorelDraw7-piirto-ohjelmalla, joten ne ovat digitaalisessa muodossa. Nämä samoin kuin kairausselostet ja geofysikaalisten mittausten tulokset säilytetään Geologian tutkimuskeskuksen Itä-Suomen yksikössä.



Mauri Niemelä



Tapio Kuivasaari



GTK

5 KIRJALLISUUS

Salli I., 1962. Sievi. Suomen geologinen kartta 1:100 000: kallioperäkartta lehti 2342.

Salli I., 1962. Sievi – Nivala kartta-alueen kallioperä. Suomen geologinen kartta 1:100 000: kallioperäkarttojen selitykset lehdet 2342 ja 2344.

Västi, K., 1978. Sievi-Raution alueen liuskevyöhykkeen geologiasta. Pro gradu-tutkielma, Turun yliopisto.

6 LIITTY

Kairanreiät ja kairausraportit: M52.5/2342/04/R465-R474

Boreholes and reports M52.5/2342/05/R475-R480

M52.5/2342/06/R483

Ohuthieet: Ku 0502822 – 0502828, Ku 0604825 – 0604831

Thin sections

7 LIITTEET

Liite 1. Valtauskartta

Appendix 1. The map of claim areas

Liite 2. Lohkarekartta

Appendix 2. The map of boulders

Liite 3. Isomaan magneettinen kartta

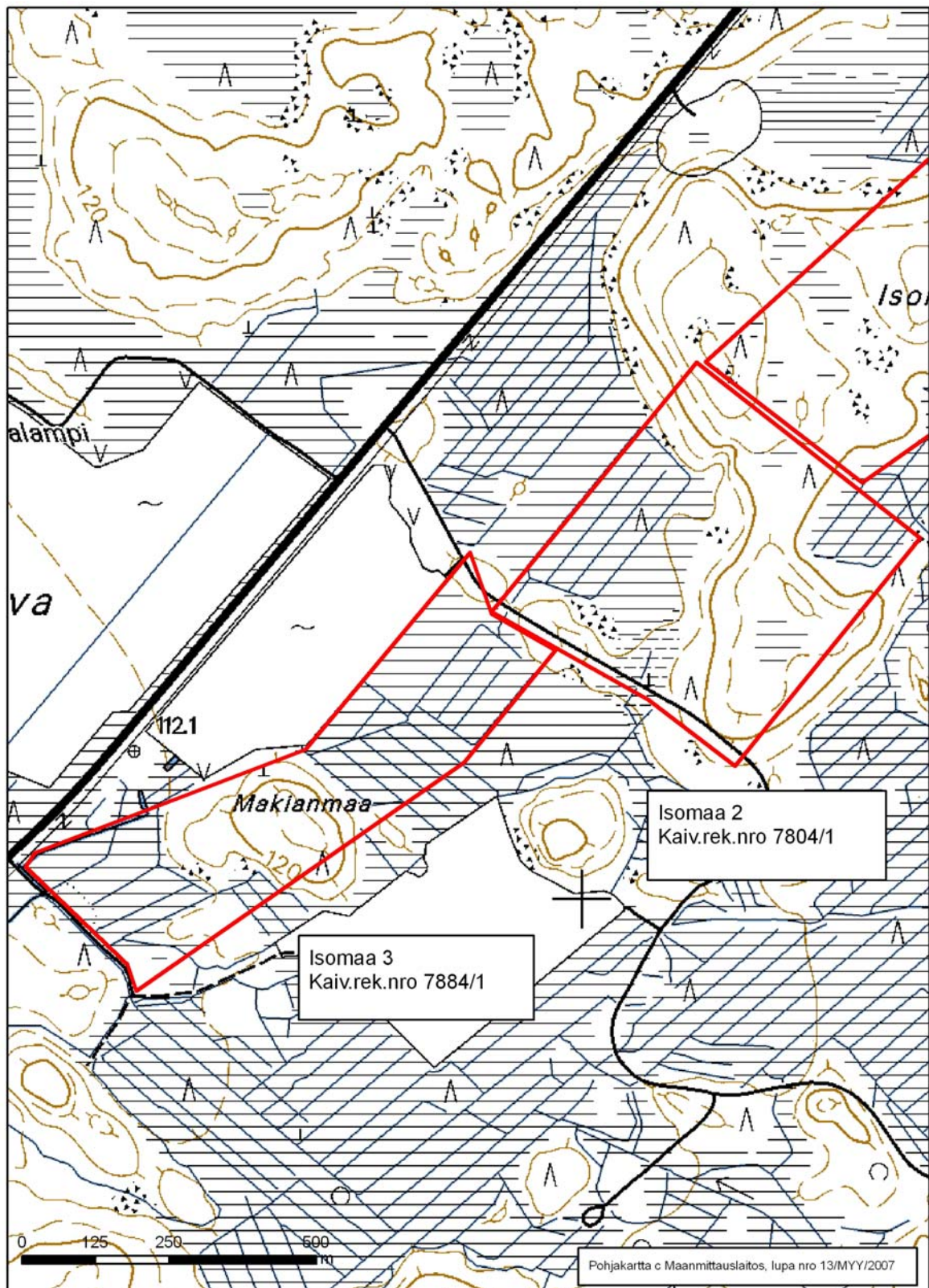
Appendix 3. Isomaa magnetic anomaly map

Liite 4. Isomaan sähköinen (imaginaari) kartta.

Appendix 4. Isomaa imaginary map

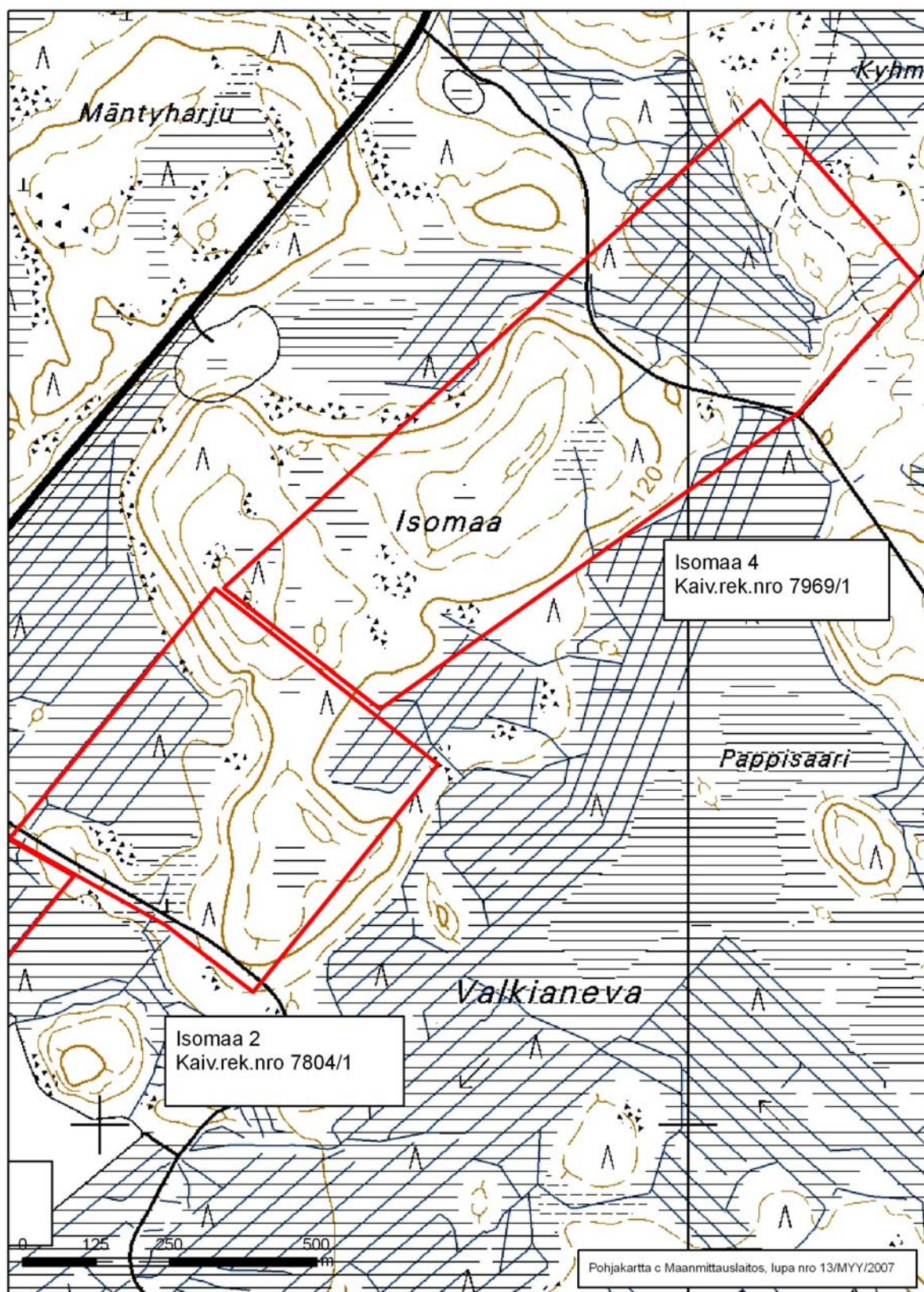
Liite 5. Kairausprofiilit

Appendix 5. Drilling profiles



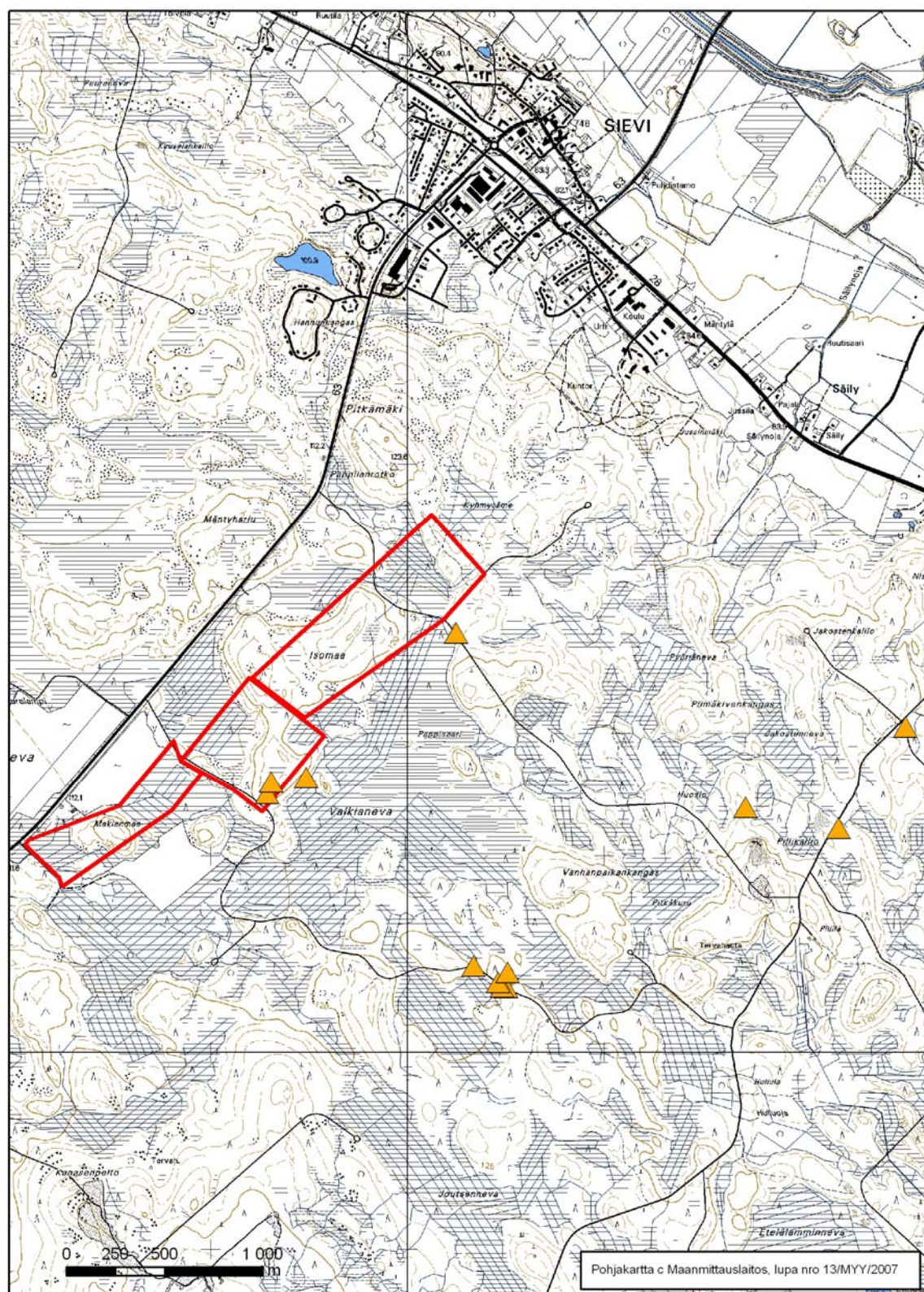
Liite 1/1. Valtaukset Isomaa 2 (kaivosrekisterinumero 7804/1) ja Isomaa 3 (7884/1).

Appendix 1/1. The map of the claim areas Isomaa 2 and Isomaa 3.



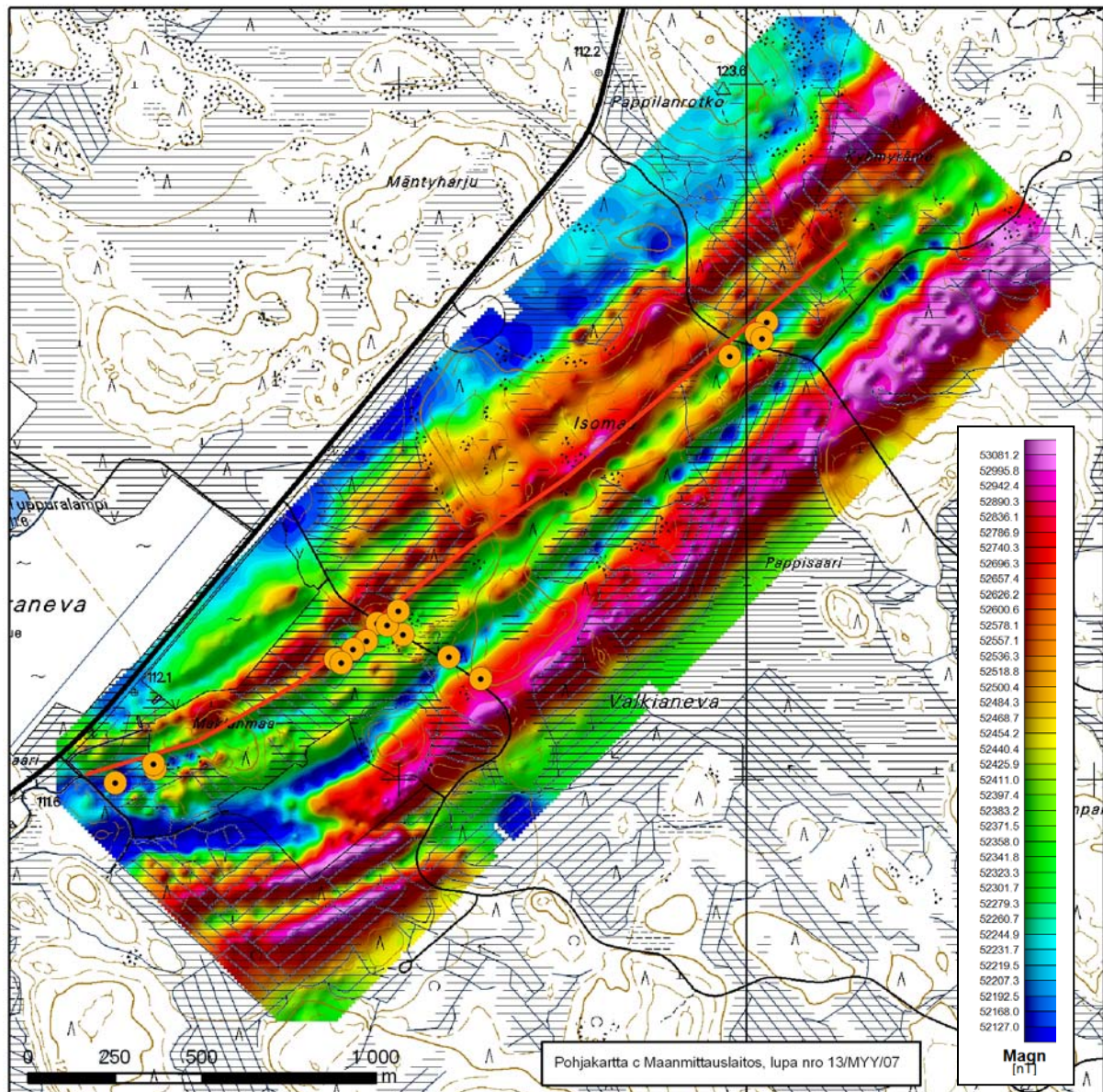
Liite 1/2. Valtaus Isomaa 4 (kaivosrekisterinumero 7969/1).

Appendix 1/2. The map of the claim area Isomaa 4.



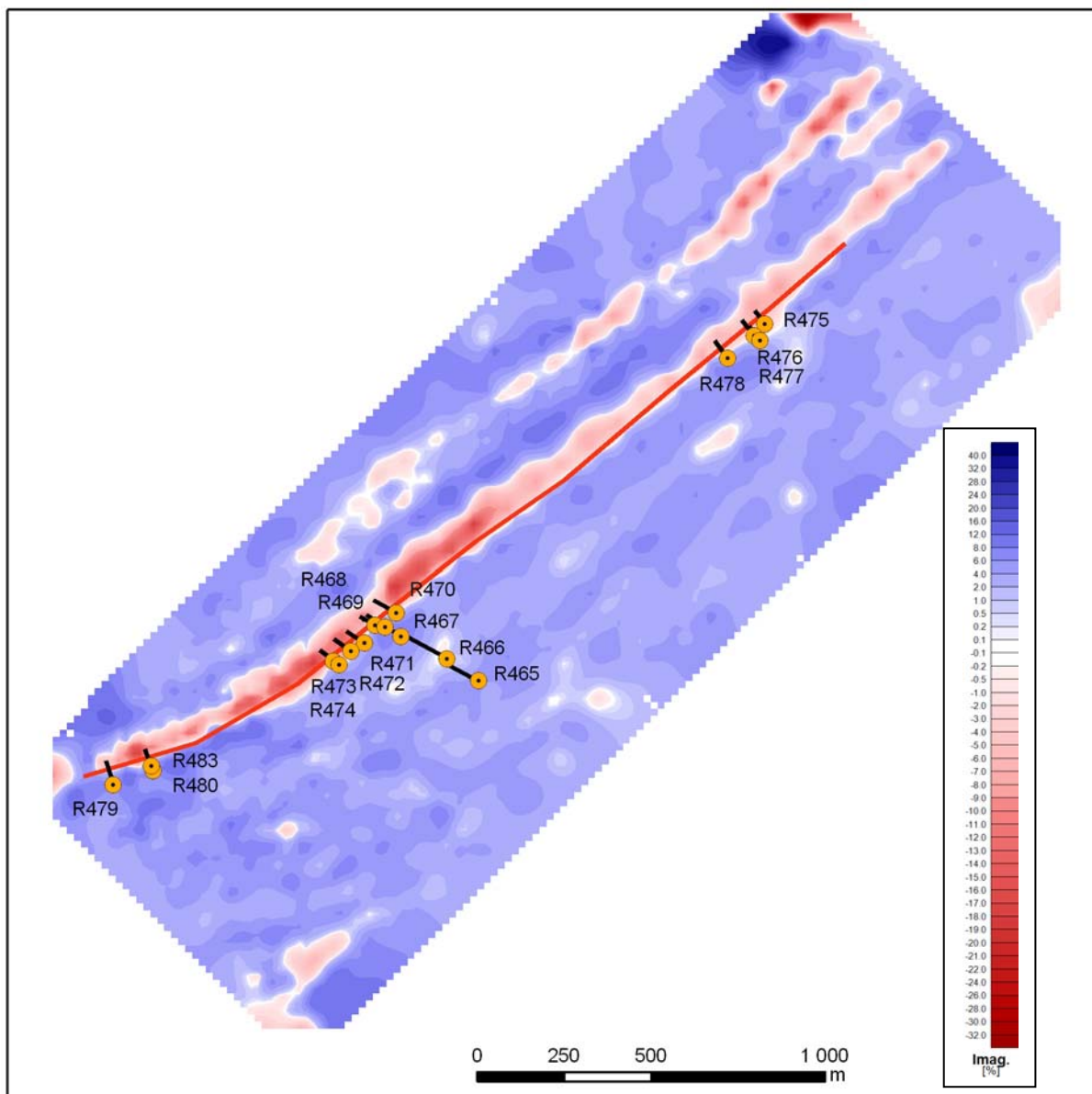
Liite 2. Lohkarekartta.

Appendix 2. The map of boulders.



Liite 3. Isomaan magneettinen kartta. Karbonaattikivikerros on merkitty punaisella viivalla. Reikänumerointi on liitteessä 4.

Appendix 3. The magnetic map of Isomaa. The carbonate rock layer is marked by red line. The numbers of drill holes are shown at appendix 4.







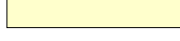




Liite 4. Isomaan sähköinen (imaginaari) kartta. Karbonaattikivikerros on merkitty punaisella viivalla.

Appendix 4. The imaginary map of Isomaa. The carbonate rock layer is marked by red line.

Liite 5. Kairausprofiilit
Appendix 5. Drilling profiles

Liite 5/1. R475
Liite 5/2. R476 – R477
Liite 5/3. R478
Liite 5/4. R470
Liite 5/5. R468 – R469 – R467 – R466 – R465
Liite 5/6. R471
Liite 5/7. R472
Liite 5/8. R473 – R474
Liite 5/9. R483 – R480
Liite 5/10. R479

Selitys / Legend

	Maata / <i>Overburden</i>
	Karbonaattikivi / <i>Carbonate rock</i>
	Kiilleliuske / <i>Mica schist</i>
	Emäksinen vulkaniitti / <i>Mafic volcanic rock</i>
	Intermediäärinen vulkaniitti / <i>Intermediate volcanic rock</i>
	Hapan vulkaniitti / <i>Felsic volcanic rock</i>
	Karsi / <i>Skarn</i>
	Lambroiitti / <i>Lambroite</i>
	Mustaliuske / <i>Black schist</i>
C	Grafiitti-pitoisuutta / <i>Graphite-bearing</i>

