

SAAPUNUT
- 3. 01. 2003
MUSEOVIRASTO

27.1.03 JMM
EMM

Hankelehti 27.5.03
/ MN:

Risto Karasmaa

RANTASALMI TUUSMÄKI PAHAKKALANLAMPI

Historiallisen ajan raudanvalmistuspaikan kaivaus 4.-13.7.1999 ja 20.-28.5.2000

SISÄLLYS

1. ARKISTOTIETOJA

2. JOHDANTO

3. RAUDANVALMISTUSPAIKAN SIJAINTI JA TOPOGRAFIA

4. TUTKIMUKSET

5. ANALYYSIT JA NIIDEN TULOKSET

6. YHTEENVETO JA TULKINTA

LIITTEET

- LIITE 1. Ote peruskarttalehdestä.
- LIITE 2. Yleiskartta kaivausalueen ympäristöstä.
- LIITE 3. Yleiskartta tutkimuksen kohteena olleesta alueesta.
- LIITE 4. Kerros- ja profiilikartat.
- LIITE 5. Löytöluettelo.
- LIITE 6. Näyteluettelo.
- LIITE 7. Rautakuonan ja palaneen saven määrät kaivausalueella.
- LIITE 8. Valokuvat.
- LIITE 9. Dendrokronologinen iänmääritys FIM 2001.
- LIITE 10. Dendrokronologinen iänmääritys FIM 2002.
- LIITE 11. Rautakuona- ja järvimalmianalyysi, rautalangan analysointi.
- LIITE 12. Maanäyteanalyysit

1. ARKISTOTIETOJA

Kunta:	Rantasalmi
Kylä:	Tuusmäki
Kohde:	Pahakkalanlampi
Tila:	Kuusisto 27:73
Maanomistaja:	Terttu, Kirsi ja Tuija Nygren
Sijainti:	X=6879 89, Y=3549 98, Z=93.
Aiemmat tutkimukset:	Tarja Hedman, Leena Lehtinen inventointi 1989.
Löydöt:	KM HIST. 2001012:1-34

2. JOHDANTO

Kaivaus liittyi Rantasalmen Tuusmäen kylätoimikunta Rautainen Rantasalmi-nimisen projektiin, jonka tarkoituksena on tehdä tunnetuksi alueen historiallista raudanvalmistus- ja käsittelytoimintaa. Paikallisen raudanvalmistuksen historian selvittämiseen liittyen päätettiin v. 1998 suorittaa kaivaustutkimus vähintään yhdellä alueen raudanvalmistuspaikoista. Pahakkalanlammen raudanvalmistuspaikka valittiin kesällä 1998 suoritettuna tarkastuskierroksen perusteella. Valintaan vaikuttivat paikan suhteellisen helppo saavutettavuus (metsäautotie), sen poikkeavalta vaikuttava laatu (paikka näytti sijaitsevan suorakaiteen muotoisessa kaivannossa) sekä maanomistajien myötämielisyys hankkeelle.

Kaivaus rahoitettiin pääosin SKR:n Etelä-Savon rahaston myöntämällä kahdella 10.000 markan stipendillä ja suoritettiin harrastajavoimin. Kaivauksen johtajina toimivat FM Leena Lehtinen ja fil. yo Risto Karasmaa. Vuoden 1999 kaivauksella työskentelivät lähes koko ajan Risto Kupiainen Savonlinnasta ja Päivi Mikkonen Rantasalmelta sekä vuoden 2000 kaivauksella Gunnar Nenonen Rantasalmelta ja Jonna Karasmaa Espoosta. Näiden lisäksi n. 10 henkilöä työskenteli kaivauksilla 1-2 päivää. Kaivausvälineet saatiin lainaksi Helsingin yliopiston Arkeologian laitokselta.

Kaivettavaksi valittiin 8 x 4,7 m laajuinen suorakaiteen muotoinen alue, jonka suunta oli SSW-NNE. Alue oli kuoppamainen, hieman ympäristöään alempana ja näytti erityisesti SSW puolelta kaivetulta. Alue rajoittui SEE puolelta kuonakasaan.

Kaivauksen ensisijaisina tavoitteina olivat raudanvalmistuspaikan rakenteen ja ajoituksen selvittäminen.

3. RAUDANVALMISTUSPAIKAN SIJAINTI JA TOPOGRAFIA

Kaivauskohteena ollut raudanvalmistuspaikka sijaitsee Rantasalmen Tuusmäen kylän pohjoisessa, Pahakkalanlammen rannalla, n. 500 m Pahakkalantieltä pohjoiseen. Paikalla on kahden rautahytin jäännökset ja myös kaksi kuonakasaa, mutta vain yksi hiilimiilun pohja. Raudanvalmistuspaikat ovat loivasti Pahakkalanlammen rantaan päin viettävässä rinteessä n. 30 m rantaviivasta.

4. KAIVAUSTEKNIikka

Koordinaatisto valittiin siten, että kaivausalueen NWW sivu oli X-akselilla ja kaivausalueen kulmien koordinaateiksi tuli 105/100, 113/100, 113/104,7 ja 105/104,7.

Kaivauksen aikaisena kiintopisteenä toimi kanto, jonka korkeus Pahakkalanlammen pinnasta mitattiin vaaituksella (4,63 m pinnan yläpuolella).

Kaivaus suoritettiin poistamalla yksi kivikerros kerrallaan, yhteensä neljä kerrosta. Jokaisen kerroksen poistamisen jälkeen suoritettiin dokumentointi piirtämällä ja valokuvaamalla. Röykkiön alapuolinen maakeros kaivettiin vielä tasossa. Alimman tason poikki kaivettiin oja profiilin piirtämistä varten.

Alueelta otettiin talteen löydöt, joiden sijainti kirjattiin 1 cm tarkkuudella. Jokaisesta 1 m x 1 m ruudusta löytyneet kuonan ja palaneen saven kappaleet punnittiin, mutta niistä otettiin talteen ainostaan joitakin näytteitä.

Kiviröykkiön ulkopuolella tehtiin kairauksia, joiden perusteella kaivettiin yksi koeoja ja kaksi koekuoppaa. Muu alue, jolta pintaturve oli poistettu, jätettiin kaivamatta, koska sen ei arveltu kairausten perusteella antavan mainittavaa lisäinformaatiota.

Puhtaaksipiirretyt kerroskartat (liite 4) on yhdistetty v. 1999 ja 2000 kentällä piirretyistä kartoista.

5. KAIVAUSHAVAINNOT

5.1 Kiviröykkiö kaivausalueella

Pintaturpeen poisto paljasti tällä paikalla laajan, n. 10 – 50 cm halkaisijaltaan olevista kivistä muodostuneen röykkiön, jossa oli kaksi korkeampaa kohtaa. Turpeen paksuus oli n. 5 cm. Pintaturpeen alla oli myös useita suuria rautakuonan kappaleita. Kivikasan korkeimman kohdan päällä kasvoi suuri kuusi, joka kaadettiin v. 1999 kaivauksen aikana. Kantoa ei saatu poistetuksi ensimmäisenä kaivausvuonna, joten osa röykkiöstä kaivettiin vasta v. 2000.

Kivien välissä oli sekoittunutta maata, jossa oli hiilen, rautakuonan, tiilen ja palaneen saven palasia. Useissa kivissä oli palamisen jälkiä ja niihin oli tarttunut kiinni rautakuonaa.

5.2 Raudanpelkistysuuni

Raudanpelkistysuunin ylimmät rakenteet olivat niin täydellisesti tuhoutuneet, ettei niistä voinut suoraan nähdä sen rakennetta. Kahden kivikerroksen poiston jälkeen paljastuivat uunin pohjarakenteet kuonakasan tuntumasta ruudusta $x = 109-110$, $y = 103-104$. Pohjan muodostivat ympyrän muotoon ladotut kivet, joiden sisäpuolelle jäi n. 35 cm halkaisijaltaan oleva uunikuilun pohjaosa. Suurin osa röykkiön kivistä oli uunin pohjasta suuntaan NWW.

5.3 Kiviröykkiön alapuolinen maakerros

Kiviröykkiön alapuolelta paljastui hiilensekainen maakerros, jossa oli erotettavissa laaja tumman hiilimaan alue ja pienempiä palaneen maan alueita. Maakerroksessa oli useita suuria rautakuonan kappaleita ja joitakin tiilenpaloja. Alimman kerroksen poikki kaivettu profiilioja paljasti hiilimaakerroksen alapuolella olevan valkoisen, hienon hiekan, jonka alla oli pohjamaakerros.

5.4 Koeoja 1

Koeoja 1 kaivettiin v. 1999 hiilimiilun pohjan yli S-N suunnassa. Koeojan pituus oli 660 cm ja syvyys keskimäärin 40 cm. Koeojan tarkoituksena oli miilun pohjan profiilin dokumentointi ja hiilinäytteiden ottaminen. Pintaturpeen alla oli n. 20 cm paksuinen hiilmaakerros ja sen alapuolella pohjamaa. Hiilikerroksen ja pohjamaan välissä oli paikoittain valkoista hiekkaa.

5.5 Koeoja 2

Koeoja 2 kaivettiin v. 1999 osittain varsinaiselle kaivausalueelle, osittain sen ulkopuolelle kiviröykkiön NNE puolella olevan hiekkakasan yli. Ojan pituus oli 150 cm, leveys 40 cm ja syvyys keskimäärin 40 cm. Koeoja paljasti sekoittuneen, mahdollisesti kaivamisen tuloksena syntyneen maan, jossa oli turvetta, savea, valkoista hiekkaa ja palanutta maata useana sekoittuneena kerroksena. Maakerrosten seassa oli rautakuonan kappaleita, yhteensä 19 kg.

5.6 Koekuoppa 1

Koekuoppa 1 kaivettiin v. 1999 kaivausalueelle kiviröykkiön SSW puolella kohtaan, jossa oli kairauksen perusteella paksu erittäin hiilipitoinen maakerros. Kuopan koko oli 60 x 60 cm ja syvyys 50 cm. Kuoppa paljasti n. 40 cm paksun hiilimultakeroksen jonka alapuolella oli 5-10 cm valkoista hiekkaa ja valkoisen hiekan alapuolella puhdas pohjamaa.

5.7 Koekuoppa 2

Koekuoppa 2 kaivettiin v. 2000 työskentelypaikaksi arvellun suuren maakiven viereen sen W puolelle paikkaan, jossa oli mustaa hiilipitoista maata. Koekuopan mitat olivat 30 x 30 cm ja syvyys 20 cm. Koekuopasta löytyi mustan hiilimaan joukosta useita kymmeniä paloja järvimalmia sekä pieniä rautakuonan paloja.

5.8 Kuonakasa

Kuonakasan pinta vaaittiin 0,5 m välein. Näiden vaaitusten perusteella voitiin laskea sen tilavuudeksi n. 15 m³. Kuonakasaa ei muuten tutkittu.

6. LÖYDÖT

Löytöinä otettiin talteen mm. kaksi rautalangan pätkää, rautaesineen, mahdollisesti naulan katkelma, tiilenpaloja, kivinen hioin, järvimalmia sekä ehkä merkittävimpana rautakuonan pala, johon on painunut puun vuosilustoja.

7. KUONA- JA MAANÄYTEANALYYSIT

Rautaruukki Oy:n Raahen tutkimuslaboratorio analysoi kolme Pahakkalanlammen kaivaukselta ottettua rautakuonanäytettä sekä yhden järvimalminäytteen ja rautalangan. Kuonanäytteiden rautapitoisuuden olivat 40,4 % ja 36,1 % ja 44,8 % ja malminäytteen 44,6 %. Rautalangasta oli rautaa 99,38 %, rikkiä 0,066 %, nikkeliä 0,064 %, fosforia 0,054 % ja kuparia 0,043 %.

Maanäytteet analysoi Geologian Tutkimuskeskus Espoossa. Tarkat analyysitulokset ovat liitteessä.

8. AJOITUKSET

Paikalta saatiin v. 1999 kaksi hiilenpalaa, joissa oli näkyvästi riittävästi vuosilustoja ajoitusta varten. Näistä toinen ajoitettiin Joensuun yliopiston dendrokronologian laboratoriossa. Hiilen lustot ajoittuvat vuosille 1716 – 1782, eli puu oli kaadettu kesän 1782 jälkeen.

V. 2000 löydettiin rautakuonan pala, johon oli painunut vuosilustokuvio. Kuonapalan lustot ajoitet-

tiin vuosille 1748 - 1825. Näiden ajoitusten perusteella tiedetään, että raudanvalmistuspaikka on ollut käytössä vielä ainakin kesän 1825 jälkeen. Raudanvalmistuksen jatkumisesta paikalla useiden vuosikymmenien ajan ajoitukset eivät välttämättä todista, sillä kummassakaan näytteessä ei ole nähtävissä puun ulointa vuosirengasta.

9. TULKINTA JA YHTEENVETO

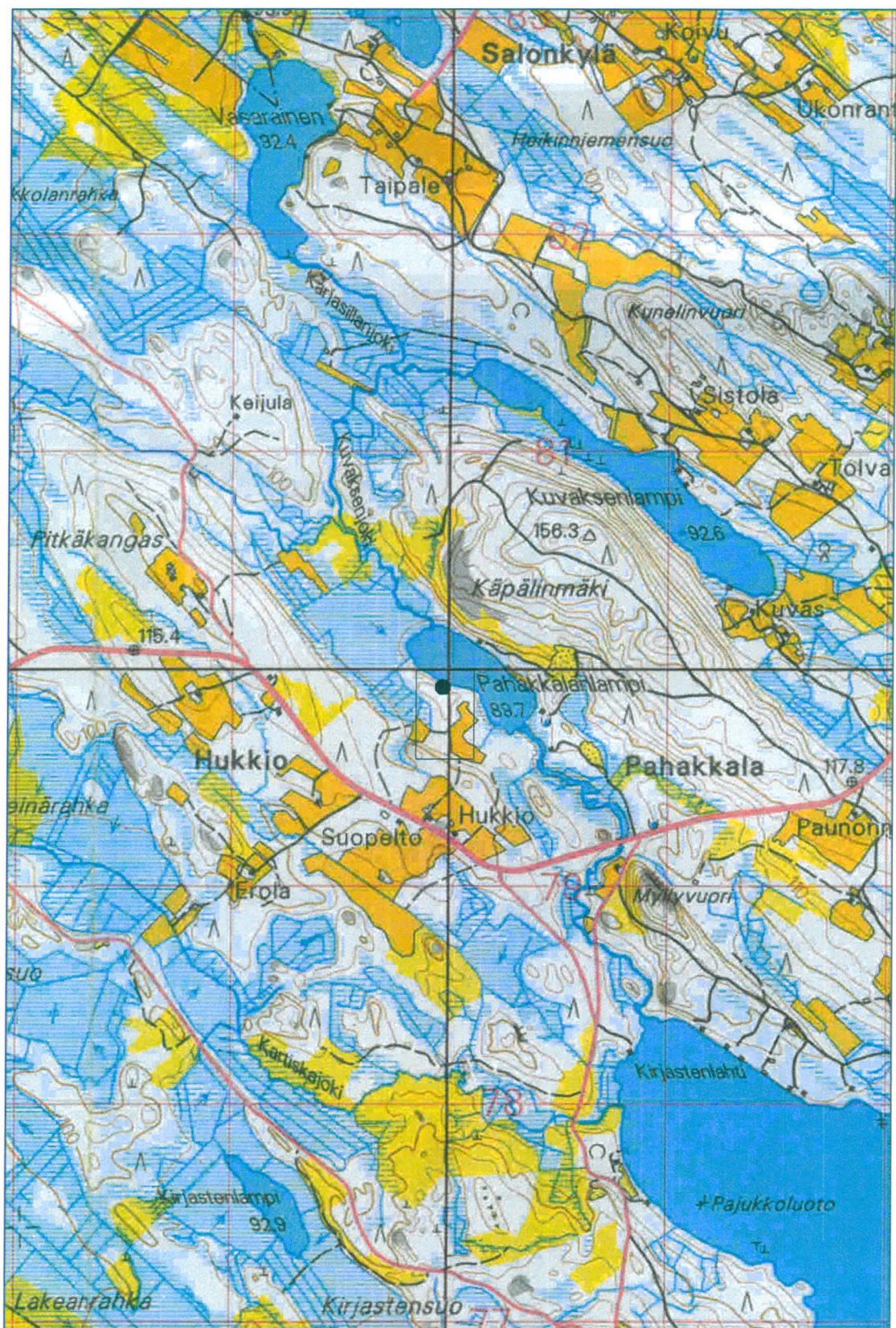
Raudanpelkistysuuni oli niin pahasti tuhoutunut, että sen rakenteen tarkka rekonstruointi ei ole mahdollista. Voidaan kuitenkin arvella, että se on voinut olla 1 – 1,5 m korkea kartionmuotoinen, muuraamaton rakennelma. Uunikuilun sisäpinta lienee ollut tiivistetty savella, sillä palanutta savea löytyi kaivausalueelta yhteensä hieman yli 6 kg. Musta hiilimaa röykkiön alapuolella pelkistysuunin pohjasta NW suuntaan muodosti viuhkamaisen, ulospäin laajenevan kuvion. Kuonan- ja raundanpoistoaukko on siis ollut sillä puolella. Myös tiilet löytyivät tästä suunnasta, niitä on saatettu käyttää poistoaukon rakenteisiin. Palje on todennäköisesti sijainnut uunin N puolella, jossa oli vielä havaittavissa matala kuopanne. Tämän kuopanteen uuninpuoleisesta päästä löytynyt rautalankaa on ehkä käytetty palkeiden sitomiseen. On mahdollista, että paikalla on ollut toinenkin palje, vastakkaisella puolella uunia. Kaivausalueen S päässä olevaa suurta maakiveä on ilmeisesti käytetty työskentelyalustana. Siinä oli nähtävissä hakkaamisen jälkiä ja sen pinnalla olevassa maakerroksessa oli runsaasti pieniä rautakuonan muruja. Mahdollisesti sen päällä on hakattu uunista otetusta rautaharkosta pois kuonajäänteitä. Kaikkialla raudanvalmistusalueella oli pohjamaan ja ihmistoiminnan tuloksena syntyneiden maakerrosten välissä kerros hienoa, valkoista hiekkaa. Tämä hiekka vaikutti paikalle levitetyltä, mahdollisesti sen tarkoitus on ollut toimia jonkinlaisena eristeenä (Lars J. Hukkinen, suullinen lausunto 10.7.1999, GTK:n lausunto 30.8.2000). Samaa hiekkaa on kairausten perusteella myös kaivaus- alueen ympäristössä pieninä alueina ja sitä oli myös hiilimiilun pohjan alla. GTK:n mukaan se on paikallista hiekkaa. Kuonakasan tilavuudeksi laskettiin pintavaaitusten perusteella n. 15 m³. Kuonan keskimääräinen tiheys oli n. 3,7 kg/dm³ ja jos arvioidaan, että malmin raudasta on saatu talteen n. 5 %, saadaan raudantuotannon kokonaismääräksi n. 1200 kg.

Espoossa 10.12.2002



Risto Karasmaa

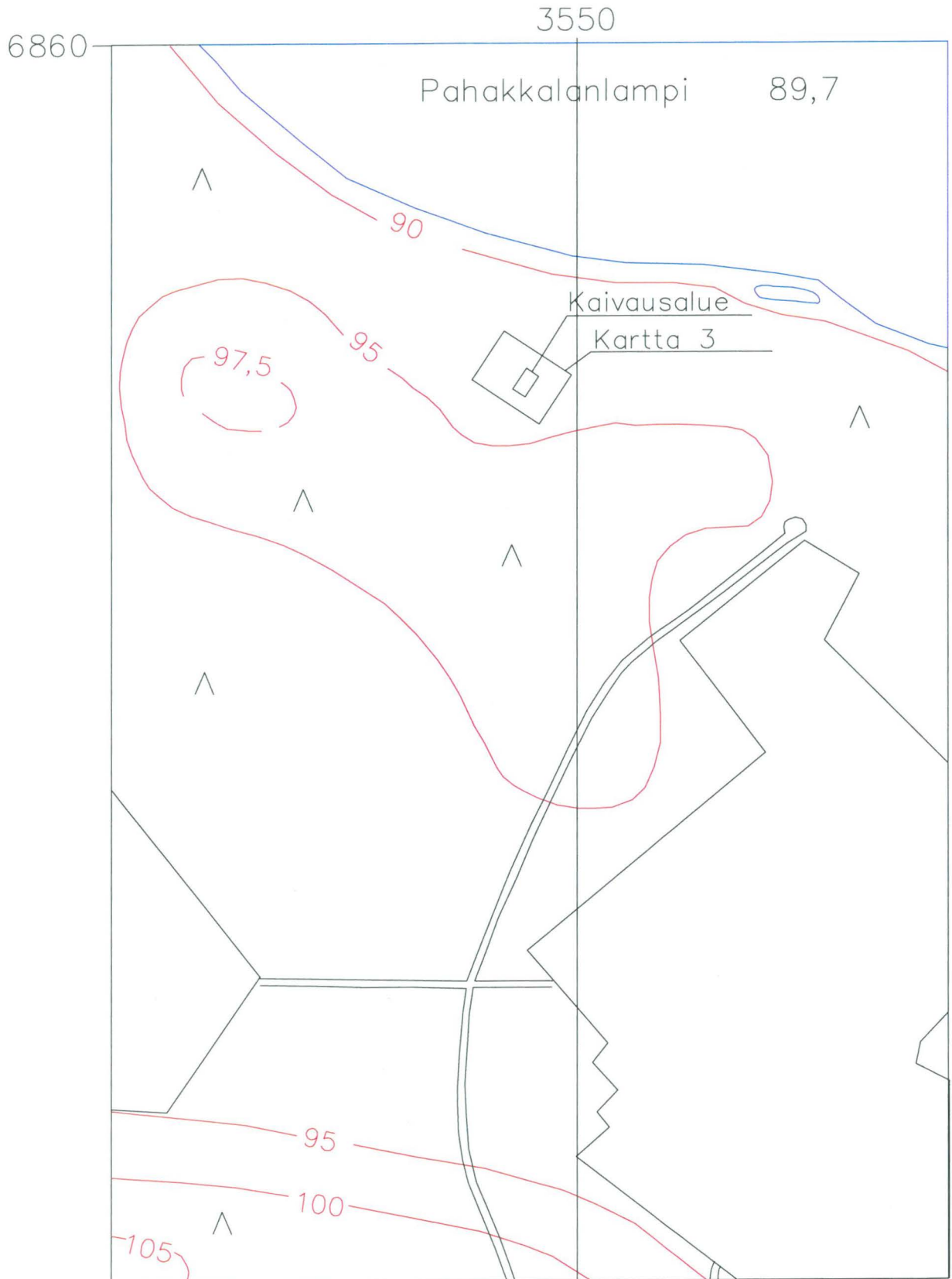
LIITE 1.



Ote maastokartasta 1:50000 3233 Juva (1999)

1 ruutu = 1 km

Rantasalmi Tuusmäki Pahakkalanlampi
Leena Lehtinen, Risto Karasmaa 1999 - 2000
Kartta 2 piirt. R. Karasmaa

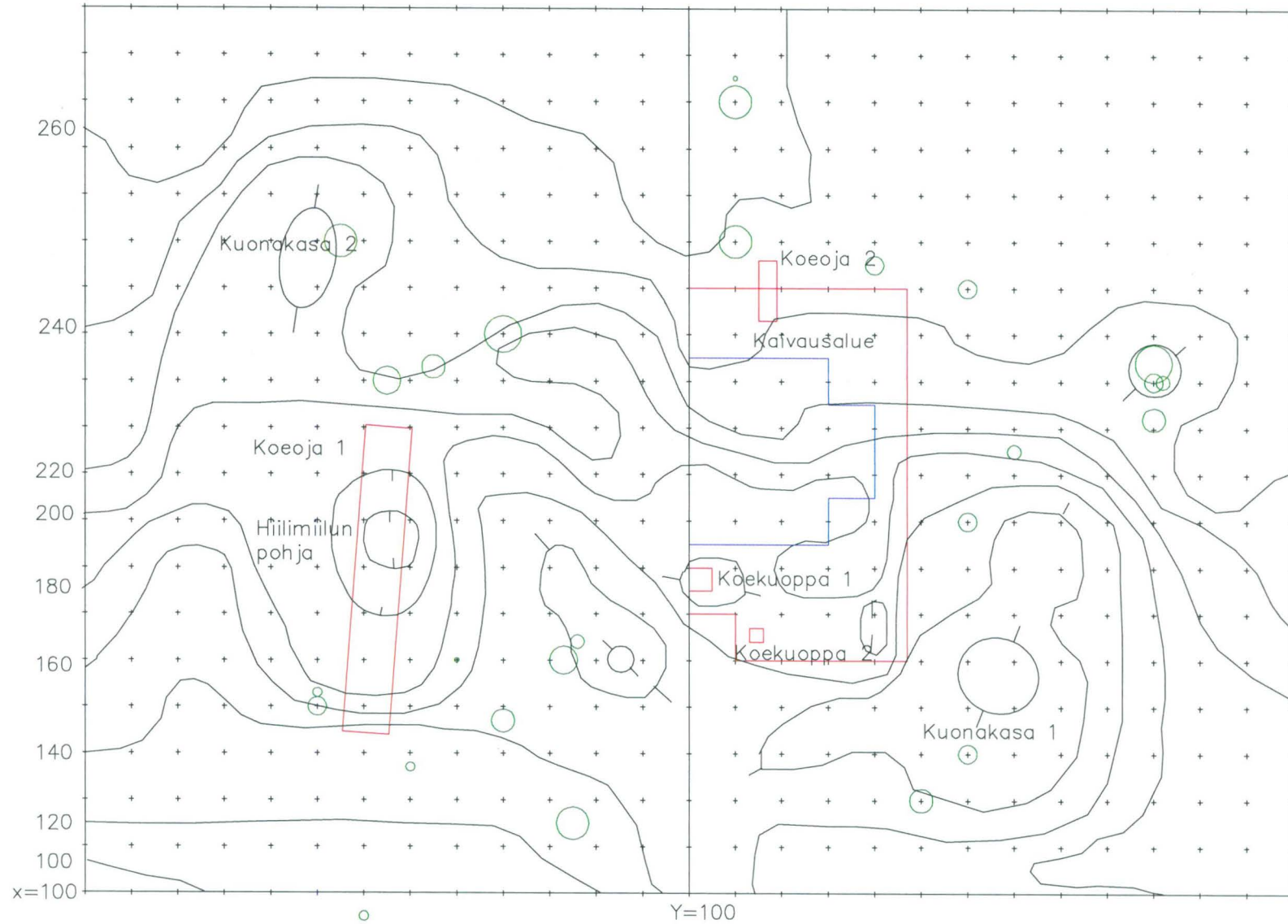


Rantasalmi Tuusmäki Pahakkalanlampi
Leena Lehtinen, Risto Karasmaa 1999 - 2000
Kartta 3 piirt. R. Karasmaa



KP = 113 =
95,50 mpy

○ Puu

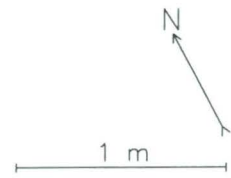


Rantasalmi Tuusmäki Pahakkalanlampi
Leena Lehtinen, Risto Karasmaa 1999 - 2000

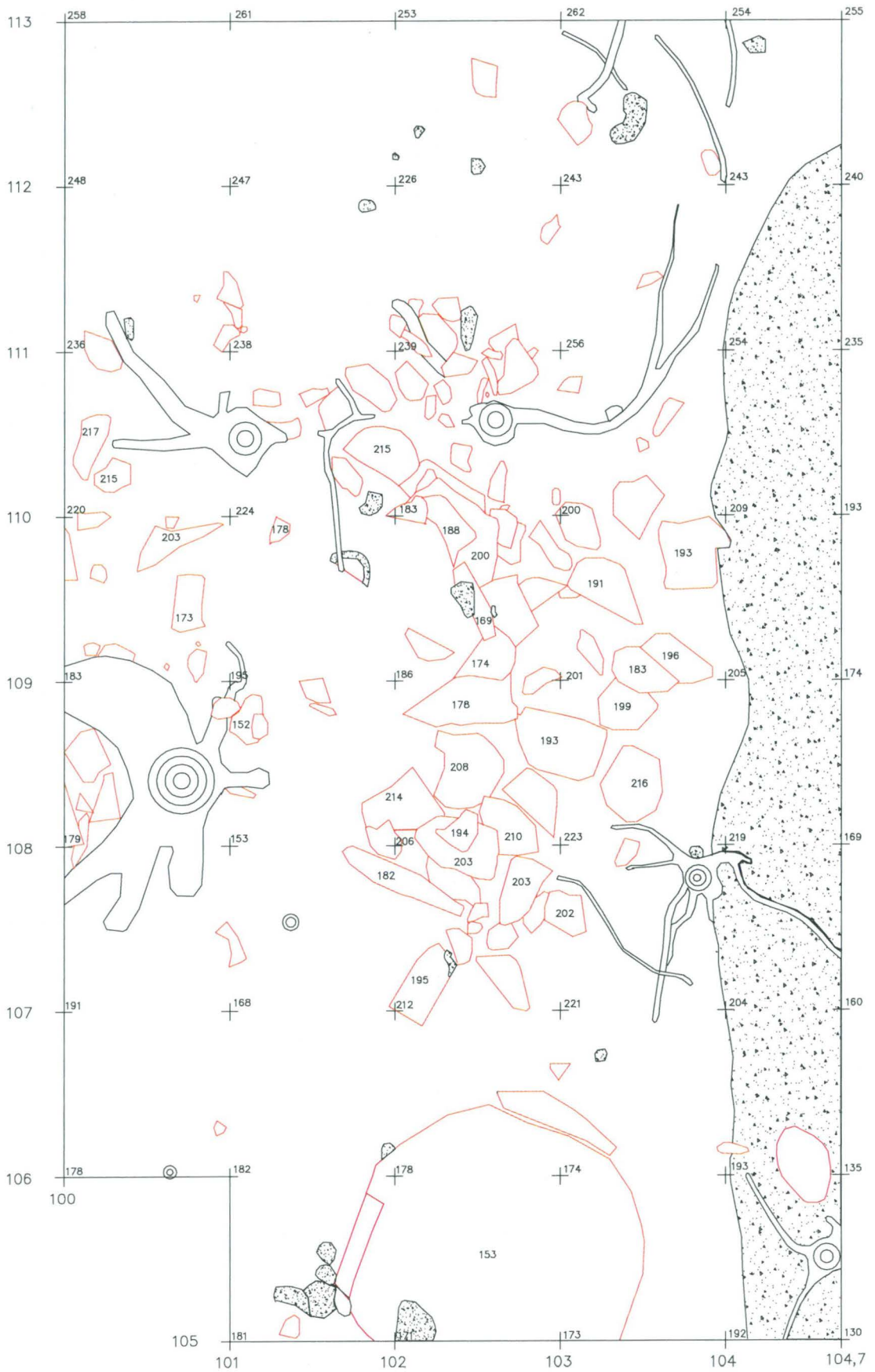
Kerros 0 (pintaturve poistettu)
Piirtänyt Risto Karasmaa

 kivi  rautakuona

 puu tai kanto, juuria



KP = 113 = 95,50 mpy




Rantasalmi Tuusmäki Pahakkalanlampi
Leena Lehtinen, Risto Karasmaa 1999 - 2000

Kerros 1 (ylin kivikerros poistettu)
Piirtänyt Risto Karasmaa

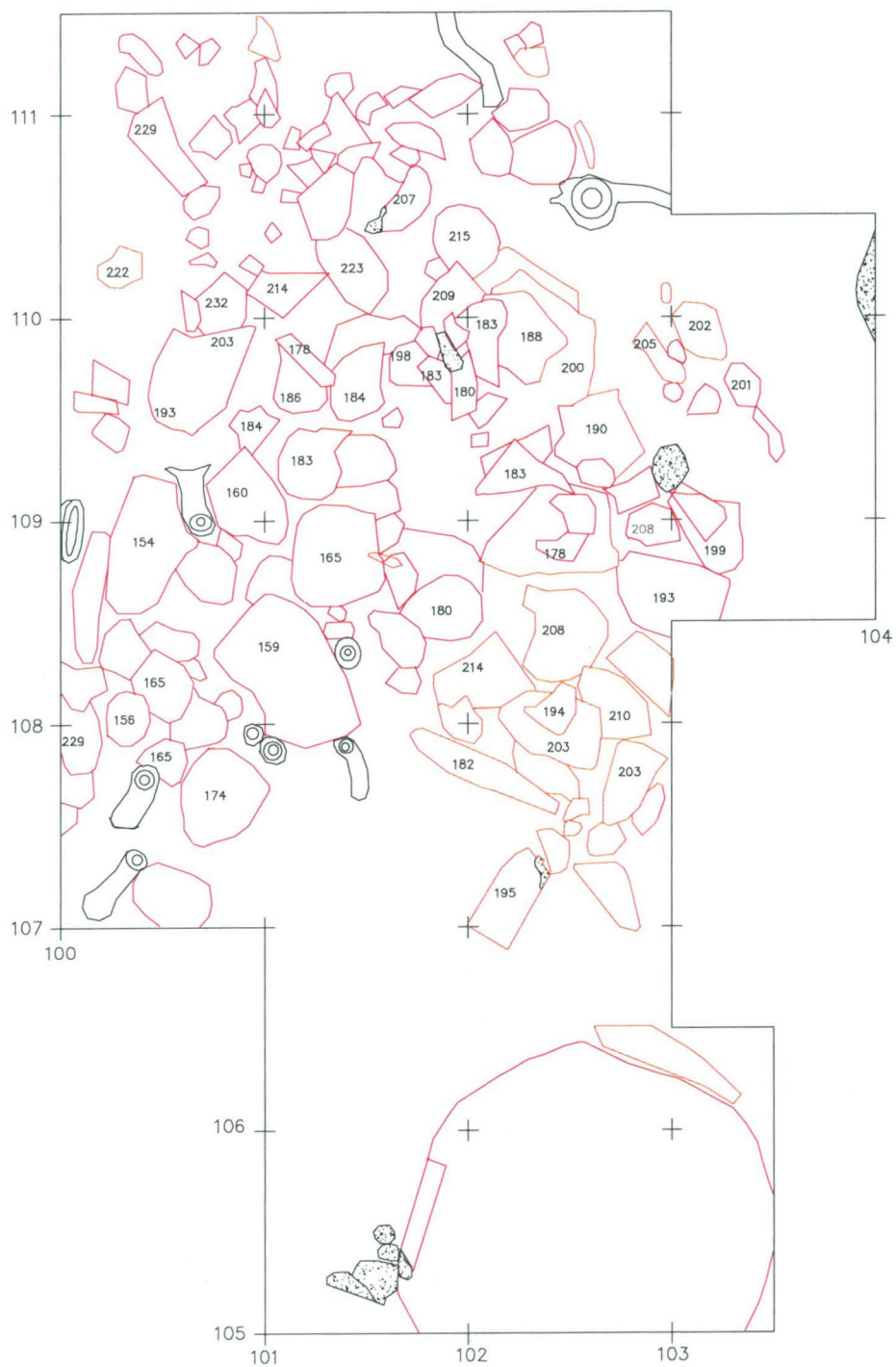
KP = 113 = 95,50 mpy



1 m

 kivi  rautakuona

 puu tai kanto, juuria



Rantasalmi Tuusmäki Pahakkalanlampi
Leena Lehtinen, Risto Karasmaa 1999 - 2000

Kerros 2 (2 kivikerrosta poistettu)
Piirtänyt Risto Karasmaa

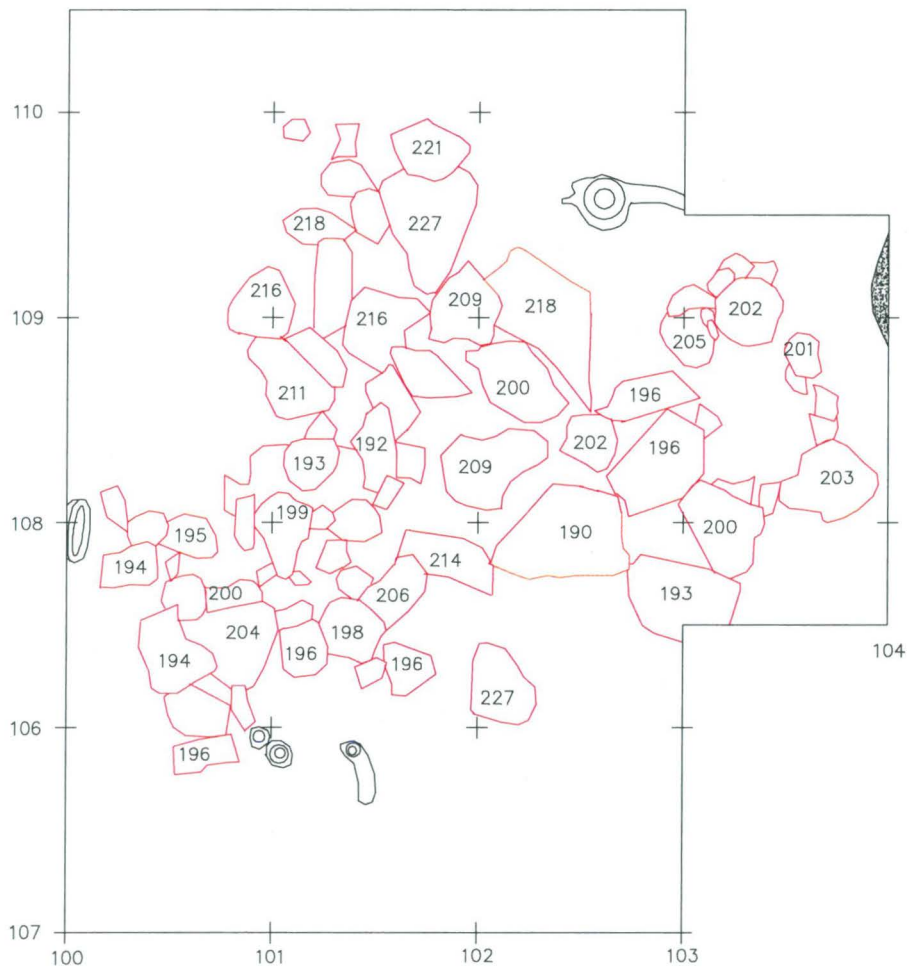
KP = 113 = 95,50 mpy



1 m

 kivi  rautakuona

 puu tai kanto, juuria



Rantasalmi Tuusmäki Pahakkalanlampi
Leena Lehtinen, Risto Karasmaa 1999 - 2000

Kerros 3 (3 kiverrosta poistettu)

Piirtänyt Risto Karasmaa

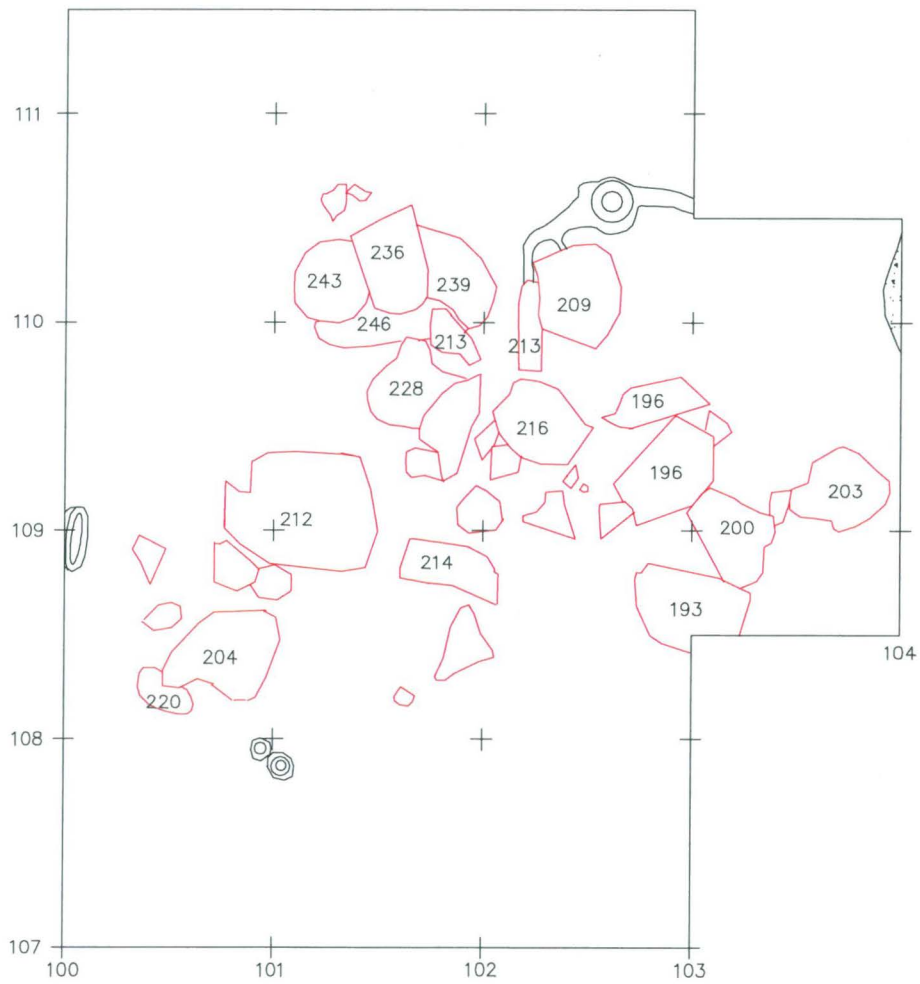
KP = 113 = 95,50 mpy



 kivi  rautakuona

1 m

 puu tai kanto, juuria



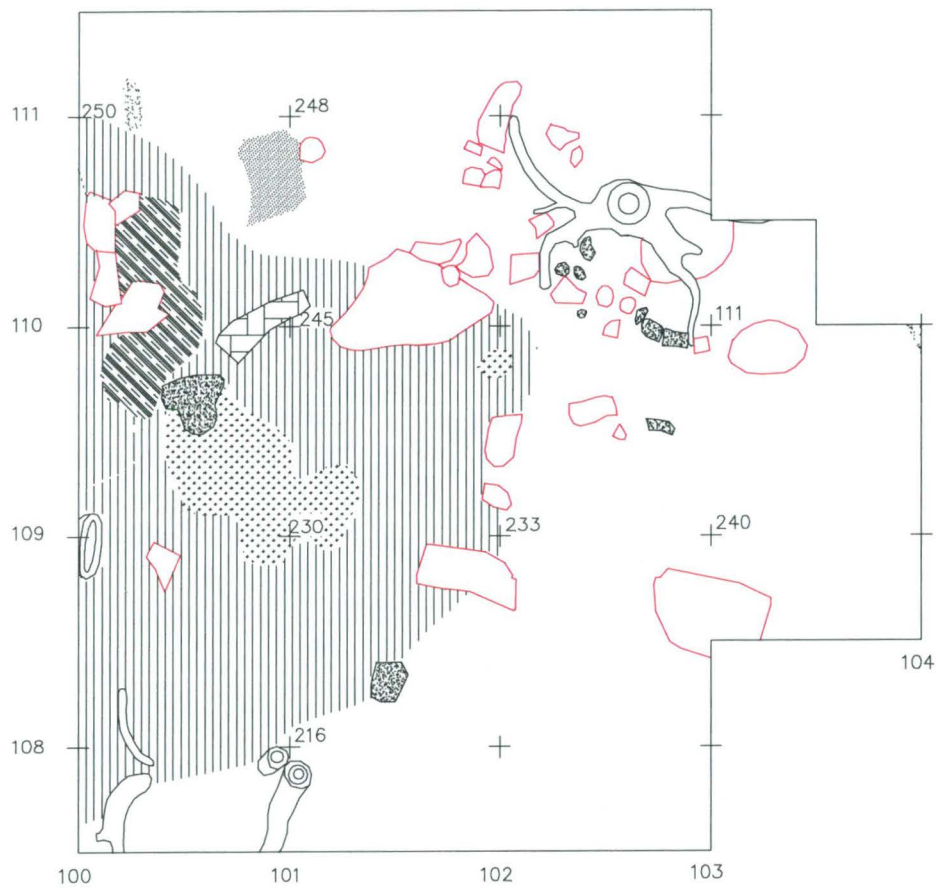
Rantasalmi Tuusmäki Pahakkalanlampi
 Leena Lehtinen, Risto Karasmaa 1999 - 2000

Kerros 4 (4 kivikerrosta poistettu)
 Piirtänyt Risto Karasmaa

KP = 113 = 95,50 mpy



1 m



Rantasalmi Tuusmäki Pahakkalanlampi
 Leena Lehtinen, Risto Karasmaa 1999 - 2000

Kerros 5 (pohjakerros)

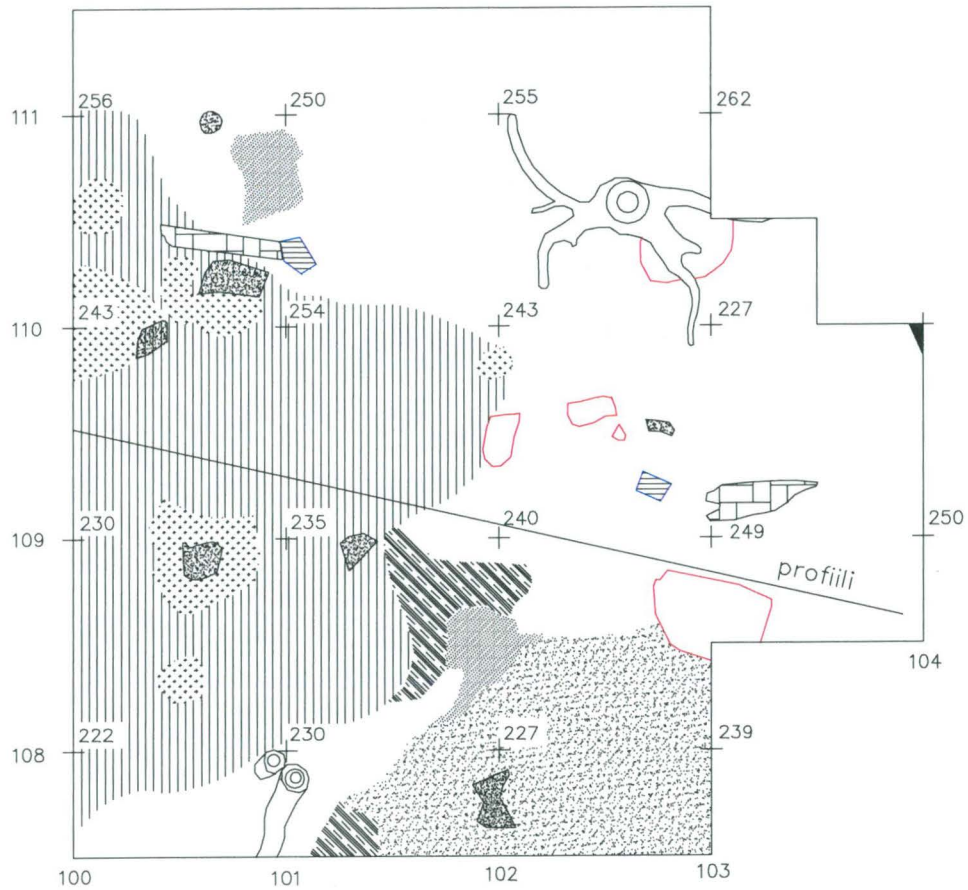
Piirtänyt Risto Karasmaa

KP = 113 = 95,50 mpy



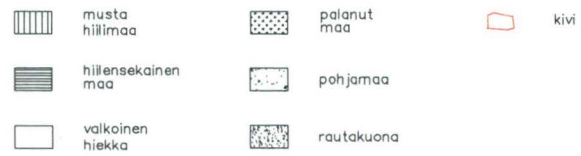
1 m

	musta hiilimaa		palanut maa		tiili
	hiilensekainen maa		valkoinen hiekka		lahonnut hirsi
	savensekainen maa		pohjamaa		rautakuona
	kivi		puu tai kanto, juuria		



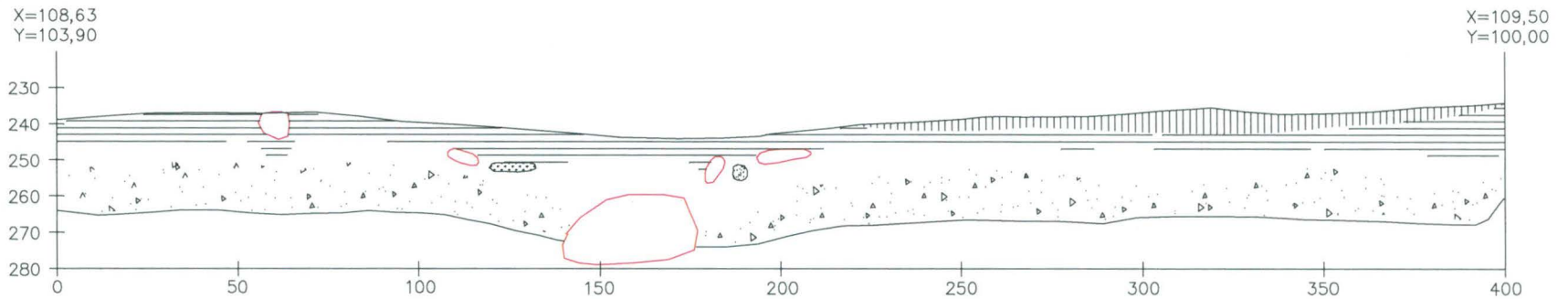
Rantasalmi Tuusmäki Pahakkalanlampi
Leena Lehtinen, Risto Karasmaa 1999 - 2000

Profiili kerroksessa 5
Piirtänyt Leena Lehtinen
Puhtaaksi piirtänyt Risto Karasmaa



1 m

KP = 113 = 95,50 mpy



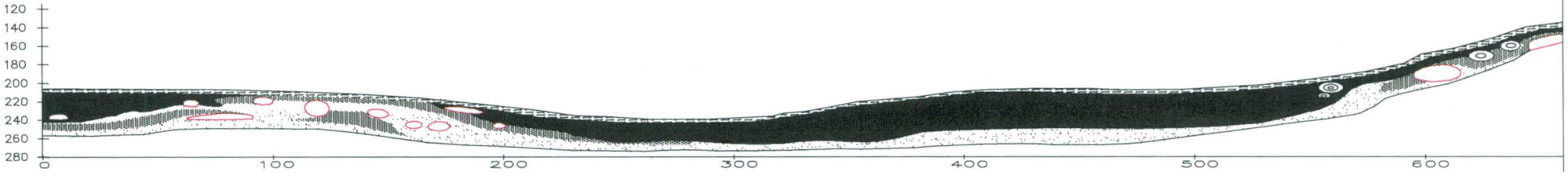
Rantasalmi Tuusmäki Pahakkalanlampi
 Leena Lehtinen, Risto Karasmaa 1999 - 2000
 Kooaja 1 Hillimilän pohja
 Piirtänyt Leena Lehtinen
 Puhtaakelpiirtänyt Risto Karasmaa
 KP = 113 = 95,50 mpy

- | | | | |
|---|--------------------|---|-------|
|  | turve |  | kivi |
|  | muuta
hillomaa |  | juuri |
|  | palanut
maa | | |
|  | vakoinen
hiekkä | | |
|  | pohjamaa | | |

1 m

X=109,00
 Y=94,00

X=102,42
 Y=93,5



Rantasalmi Tuusmäki Pahakkalanlampi
Leena Lehtinen, Risto Karasmaa 1999 - 2000

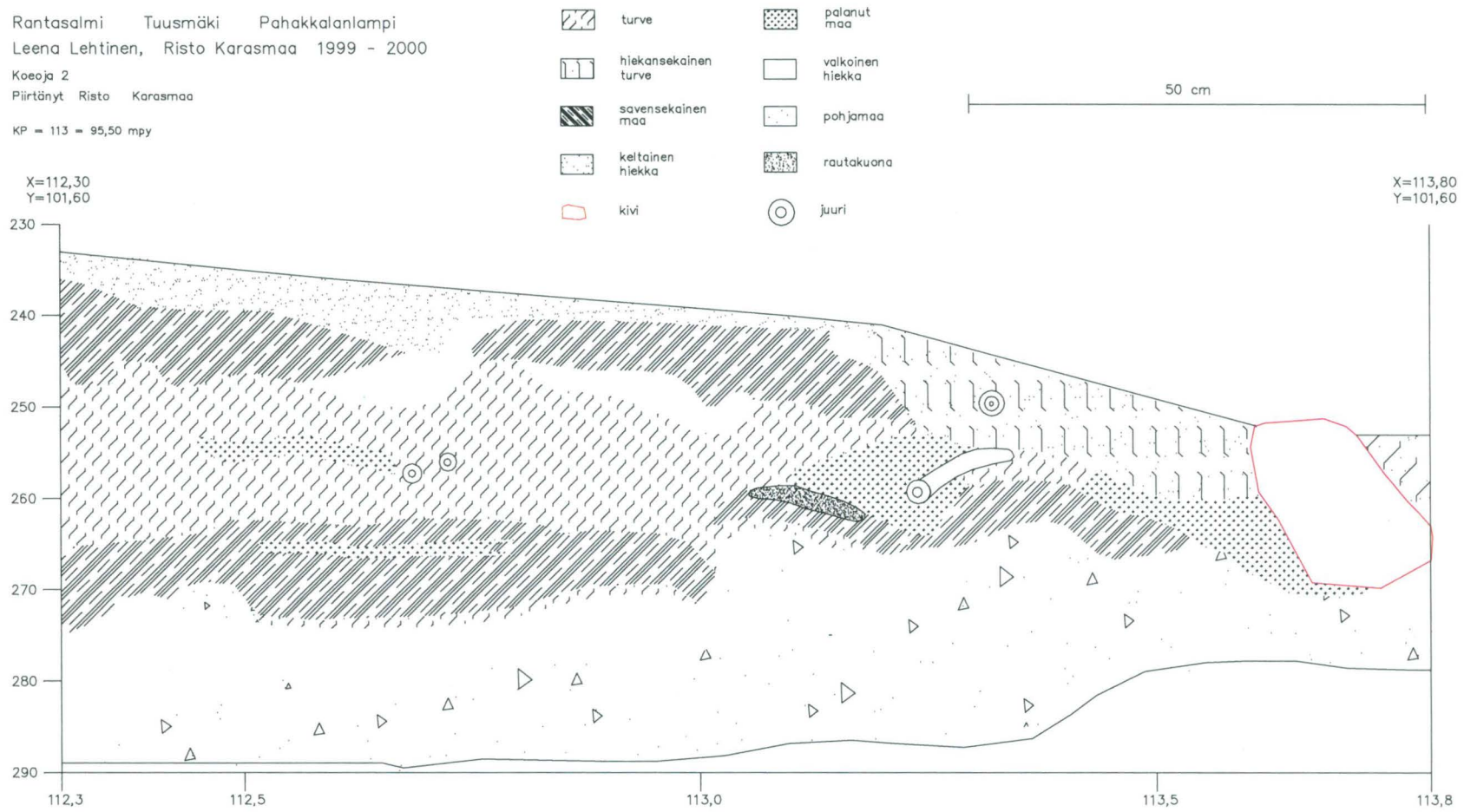
Koeaja 2

Piirtänyt Risto Karasmaa

KP = 113 = 95,50 mpy

X=112,30
Y=101,60

X=113,80
Y=101,60



LIITE 5

Rantasalmi 8 Tuusmäki Pahakkalanlampi
Leena Lehtinen, Risto Karasmaa 1999-2000

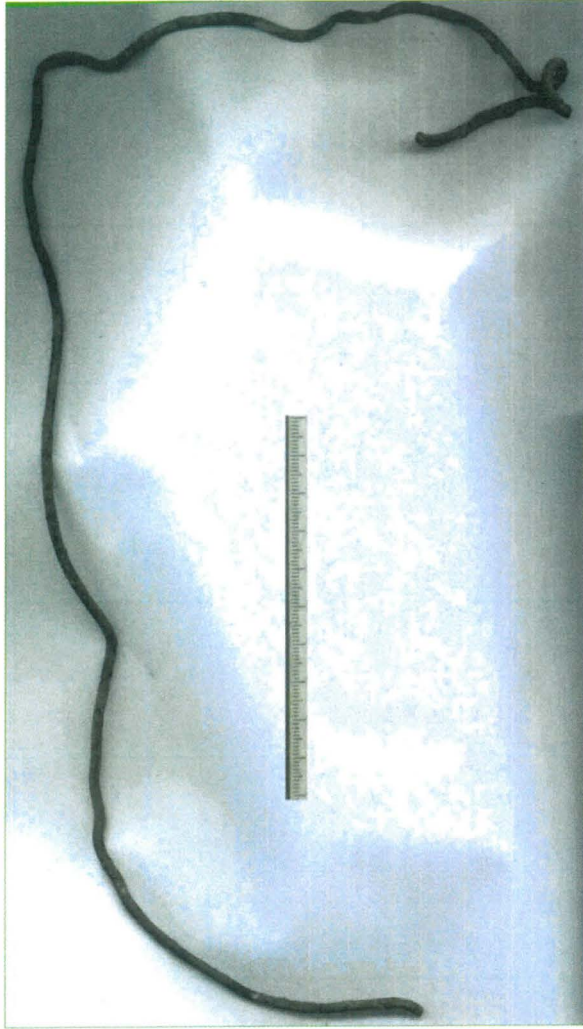
Löytöluettelo, löydöt KM hist. 2001012:1-34.

Löytöno.	Löytö	Löytöpvm.	Mitat/paino	X	Y	Z	Huom.
2001012:1	Hioin	6.7.1999	87 mm	105,40	102,09	179	Kuva
2001012:2	Kaksi palaa järvimalmia	6.7.1999		105,40	102,00	179	
2001012:3	Kivi, jossa käsittelyn jälkiä	6.7.1999		108,10	101,60	178	
2001012:4	Rautalankaa	7.7.1999	19,5 g	111,30	103,05	250	Käytetty analyysiin, kuva
2001012:5	Tiilenpala	7.7.1999		110,00	101,80	207	
2001012:6	Rautaesineen (naulan?) katkelma	8.7.1999	29x7x2 mm	106,20	101,10	203	Kuva
2001012:7	Tiilenpala	8.7.1999		109,50	101,00	208	
2001012:8	Tiilenpaloja	11.7.1999		109,30	101,40	249	
2001012:9	Tiilenpaloja	11.7.1999		109,55	100,75	222	
2001012:10	Tiilenpala	11.7.1999	350 g	109,35	101,45	252	Kuva
2001012:11	Tiilen puolikas	11.7.1999	2070 g	109,40	101,75	239	Kuva
2001012:12	Tiilenpala	11.7.1999	1290 g	110,30	100,80	241	
2001012:13	Tiilenpala	21.5.2000		108,90	101,40	195	
2001012:14	Tiilenpala	22.5.2000	530 g	109,40	102,40	222	
2001012:15	Tiilenpala	22.5.2000	1000 g	109,35	102,80	221	
2001012:16	Tiilenpala	22.5.2000		109,10	102,30	218	
2001012:17	Tiilenpala	22.5.2000	540 g	108,70	103,00	214	
2001012:18	Tiilenpala	22.5.2000	270 g	108,20	103,45	217	
2001012:19	Tiilenpala	22.5.2000	270 g	108,30	103,40	218	
2001012:20	Kivi, jossa käsittelyn jälkiä	23.5.2000		108,10	103,50	222	
2001012:21	Tiilenpala	23.5.2000	480 g	109,30	100,50	230	
2001012:22	Tiilenpala	23.5.2000	80 g	108,90	102,60	226	
2001012:23	Kolme palaa järvimalmia	23.5.2000		105,70	101,45	190	
2001012:24	12 palaa järvimalmia	24.5.2000		105,70	101,45	199	
2001012:25	Pala järvimalmia	25.5.2000		110,00	103,00	229	
2001012:26	Kolme palaa järvimalmia	25.5.2000		108,30	100,50	212	
2001012:27	Rautakuonaa, jossa vuosilustokuvio	25.5.2000		107,40	101,10	202	Dendrokr. ajoitus FIM2002
2001012:28	Tiilenpaloja	25.5.2000		110,35	102,50	215	
2001012:29	Pala järvimalmia	25.5.2000		110,60	102,00	240	
2001012:30	Tiilen puolikas	26.5.2000	2330 g	109,90	102,80	225	Kuva
2001012:31	Pala Järvimalmia	27.5.2000		108,10	101,40	217	
2001012:32	Tiilenpaloja	27.5.2000	70 g	109,00	101,40	230	
2001012:33	Tiilenpala	27.5.2000	70 g	107,70	101,90	223	
2001012:34	Kaksi palaa järvimalmia	28.5.2000		105,70	101,45	206	



KM hist. 2001012:01

Kivinen hioin.



KM hist.2001012:04

Rautalankaa
L=55 cm, D=1,45 mm, W=19,6 g.



KM hist. 2001012:06

Rautaesineen (nailan?) katkelma



KM hist. 2001012:10-11 Tiili



KM hist. 2001012:30 Tiili

LIITE 6**Rantasalmi 8 Tuusmäki Pahakkalanlampi
Leena Lehtinen, Risto Karasmaa 1999-2000****Hiilinäytteet**

No.	pvm	X	Y	Z	Huom.
1	5.7.1999	112,60	101,60	254	Koeoja 2
2	6.7.1999	105,50	102,50	161	
3	7.7.1999	110,00	101,00	220	Denrokron. näyte, ei ajoitettu
4	7.7.1999	110,30	101,10	225	
5	7.7.1999	109,30	101,10	196	
6	7.7.1999	106,40	101,65	193	
7	8.7.1999	110,00	100,90	225	
8	8.7.1999	104,45	93,70	245	Koeoja 1 (hiilimiilu)
9	8.7.1999	106,75	101,00	213	Koekuoppa 1
10	8.7.1999	110,00	101,00	190	Valk. hiekan alta
11	9.7.1999	109,60	102,40	230-235	
12	9.7.1999	109,45	101,70	228	Kuonaantuneiden kivien joukosta
13	9.7.1999	110,20	101,80	237	
14	9.7.1999	109,45	103,15	213	
15	11.7.1999	109,90	101,40	248	
16	11.7.1999	109,30	101,30	240	
17	11.7.1999	110,00	100,60	244	
18	11.7.1999	109,75	101,30	248	
19	11.7.1999	109,50	102,05	247	
20	11.7.1999	109,60	101,15	245	Lahonnut hirsi
21	11.7.1999	109-110	100-102		
22	12.7.1999	110,30	100,45-100,75	245-249	Lahonnut hirsi
23	13.7.1999	110,20	100,45	248	Suuren kuonakappaleen alta
24	13.7.1999	110,50	100,75	260	
25	13.7.1999	109,60-109,70	100,20	241	
26	13.7.1999	111,00	100,75	254	Dendrokron. ajoitus FIM2001
27	13.7.1999	110,80	100,70	260	Hirren kappaleita ?
28	26.5.2000	109,10-109,30	102,95-103,60	243	Lahonnut hirsi

Maanäytteet

No.	pvm	X	Y	Z	Huom.
1	7.7.1999	110,00	101,00	230	Valk. hiekkaa kivien välistä, analysoitu
2	7.7.1999	110,00	101,30	208	Hiekkaa
3	11.7.1999	112,60	101,60	236	Koeoja 2, hiekkaa
4	11.7.1999	112,60	101,60	238	Koeoja 2, savea
5	11.7.1999	113,20	101,60	237	Koeoja 2, hiekkaa
6	11.7.1999	112,30	101,60	235	Koeoja 2, hiekkaa
7	11.7.1999	112,60	101,60	239	Koeoja 2, valk. hiekkaa, analysoitu
8	11.7.1999	110,00	98,35	240-270	Kairausnäyte, analysoitu

LIITE 7.

Rautakuonan ja palaneen saven määrät kaivausalueella ruuduittain (1 m x 1 m).

	100-101	101-102	102-103	103-104
113-114	0	0	0	0
112-113	0	1	1	6
111-112	3	17	0	0
110-111	26	23	14	48
109-110	18	6	70	51
108-109	6	1	4	37
107-108	22	4	19	0
106-107	4	1	0	0
105-106	0	6	10	1

Kuonan määrä kaivausalueella ruuduittain (kg).

Lisäksi koeojasta X=102,3-103,5, Y=101,6-102,0 19 kg.
Kokonaismäärä kaivausalueelta ja koeojasta 418 kg.
Ruudut 105-113 / 104-104,7 jätetty huomiotta, koska suurin osa tästä alueesta oli kuonakasaa.

	100-101	101-102	102-103	103-104	104-104,7
113-114	0	0	0	0	0
112-113	0	0	0	0	0
111-112	0	0	0	0	0
110-111	1610	0	0	280	20
109-110	80	0	200	1100	220
108-109	70	0	0	420	240
107-108	2060	0	0	90	0
106-107	0	0	0	0	0
105-106	0	0	0	0	0

Palaneen saven määrä kaivausalueella ruuduittain (g).
Kokonaismäärä kaivausalueelta 6390 g.

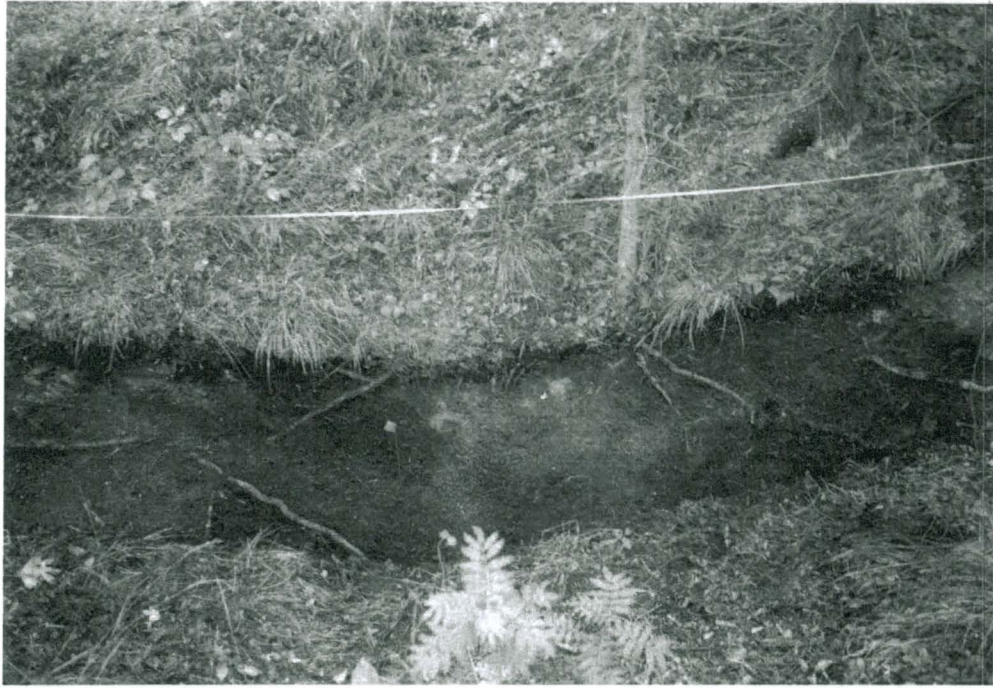
LIITE 8. Valokuvat



KUVA 1. Kaivausalue ennen kaivausta suunnasta N.



KUVA 2. Kaivausalue ennen kaivausta suunnasta S.



KUVA 3. Koeoja 1 suunnasta W.



KUVA 4. Koeoja 1 suunnasta S.



KUVA 5. Kaivausalue pintaturpeen poiston jälkeen suunnasta W.



KUVA 6. Kaivausalue pintaturpeen poiston jälkeen suunnasta N.



KUVA 7. Kaivausalue pintaturpeen poiston jälkeen suunnasta NW.



KUVA 8. Mahdollisesti työskentelyalustana käytetty iso maakivi kaivausalueen S päässä.



KUVA 9. Mahdollisesti työskentelyalustana käytetty iso maakivi kaivausalueen S päässä.



KUVA 10. Röykkiö suunnasta E.



KUVA 11. Työskentelyalue pelkistysuunin ja maakiven välissä suunnasta W.



KUVA 12. Pelkistysuunin pohja suunnasta S.



KUVA 13. Pelkistysuunin pohja ylhäältä.



KUVA 14. Rautakuonakappale kerroksessa 5 ruudussa 108-109 / 100-101.

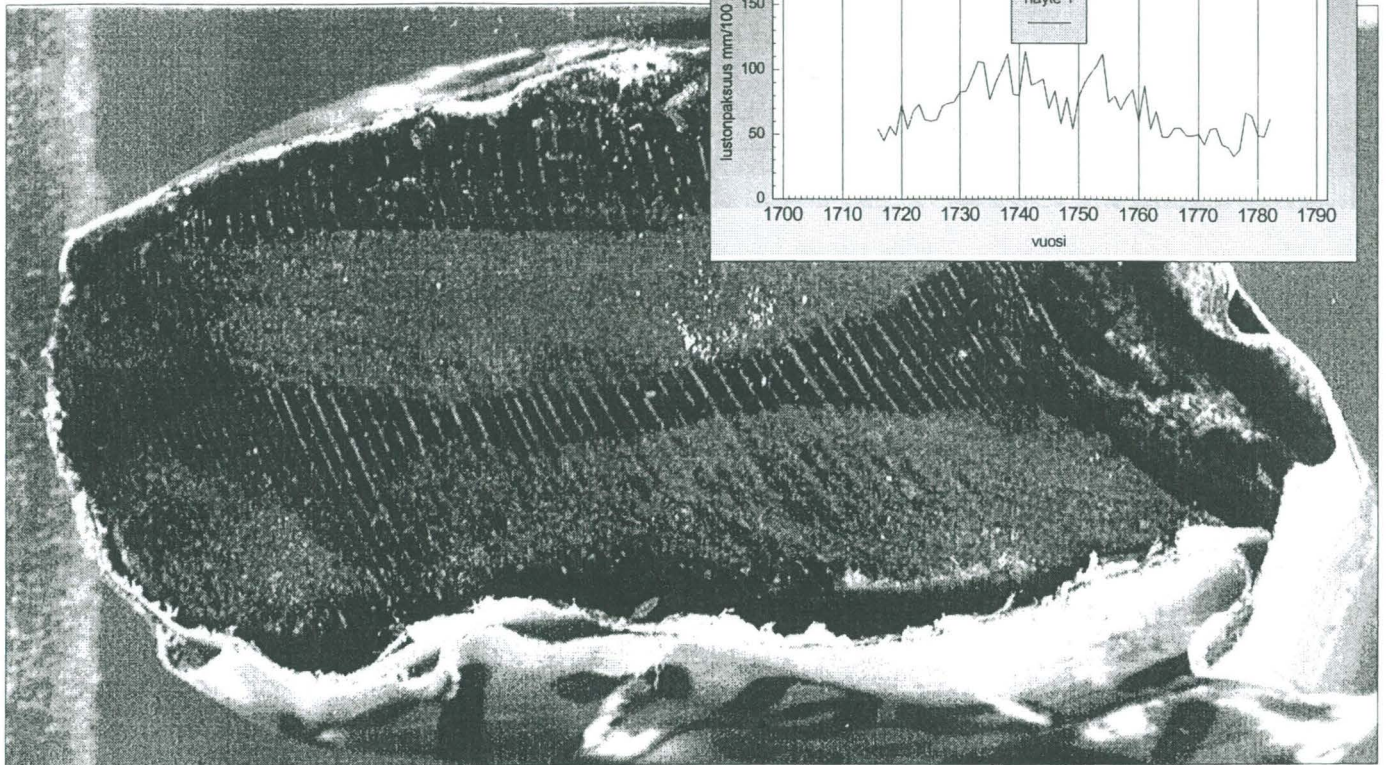


KUVA 15. Pelkistysuunin pohja kivien poiston jälkeen suunnasta S.



KUVA 16. Maakerros pelkistysuunin pohjan alapuolella.

JOENSUUN YLIOPISTO
KARJALAN TUTKIMUSLAITOS, EKOLOGIAN OSASTO
DENDROKRONOLOGIAN LABORATORIO



Vuosilustoja hiiltyneessä puunkappaleessa.

**Rantasalmen Tuusmäen Pahakkalanlammen historiallisen ajan
raudanvalmistuspaikan kaivauksen hiiltyneen puulöydön iänmääritys,
dendrokronologinen ajoitus FIM2001.**

Dendrokronologian laboratorion ajoitusseloste 169.

Pentti Zetterberg

PUULUSTOAJOITUKSEN SELOSTE

N:o 169

Näytteet: FIM2001

Kohde: Hiiltynyttä puuta raudanvalmistuspaikan arkeologiselta kaivaukselta

Tunnus: FIM20

Paikka: Tuusmäki Pahakkalanlampi

Kunta: Rantasalmi

Työn tilaaja: Risto Karasmaa

Tilaus: 25.8.1999

Näytteenotto: Pentti Zetterberg

N-lkm⁰: 1

Näytteiden säilytys: Dendrokronologian laboratorio

N:o	Näyte	Sijainti kohteessa: ¹	Sp. ²	lkm.	mea n	s.d.	a.c.	m.s.	Vuodet	Pt. ³	Puun kaatoaika ⁴
01	hiili	hiilinäyte 26	1	67	70.9	20.3	.702	.170	1716-1782		kesän 1782 jälkeen

Huom: Hiilinäytteen 26 löytötiedot Risto Karasmaan mukaan: 13.7.1999 uuni 1, kivirakenteiden alta, näytteen päällä oli mm. suuria rautakuonankappaleita, palaneita kiviä ja palanutta maata. Näyte on varmuudella samalta ajalta kuin raudanvalmistus. Näytteen löytöpaikka ilmeisesti lähellä uunin kuonanpoistoaukkoa.

Lausunto: ks. ajoitusselosteen tekstiosaa!

Joensuussa 21.1.2000


Pentti Zetterberg
Dendrokronologian laboratorion esimies

Viittausohjeet:

Zetterberg, P., 2000. Rantasalmen Tuusmäen Pahakkalanlammen historiallisen ajan raudanvalmistuspaikan kaivauksen hiiltyneen puulöydön iänmäärittäminen, dendrokronologinen ajoitus FIM2001. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoitusseoste 169:1-5.

Yläviitteet:

- 0: näytelukumäärä runkoa/erillisiä näytteitä.
1: s. = seinä, hk. = hirsikerta alhaalta lukien.
2: puulajit, 1 = mänty (Pinus sylvestris), 2 = kuusi (Picea abies), 3 = tammi (Quercus robur).
3: näytteen pinta, 1 = kaarna, 2 = alkuperäinen, 3 = mantopuu (pintapuu), 4 = sydänpuu,
A = kesäpuu (myöhäispuu), B = kevätpuu (varhaispuu)
4: mikäli puun alkuperäinen pinta puuttuu, annetaan kaatovuosi arvioidun puuttuvan lustomäärän mukaan luettuna.

RANTASALMEN TUUSMÄEN PAHAKKALANLAMMEN HISTORIAALLISEN AJAN RAUDANVALMISTUSPAIKAN KAIVAUKSEN HIILTYNEEN PUULÖYDÖN IÄNMÄÄRITYS, DENDROKRONOLOGINEN AJOITUS FIM2001.

Pentti Zetterberg

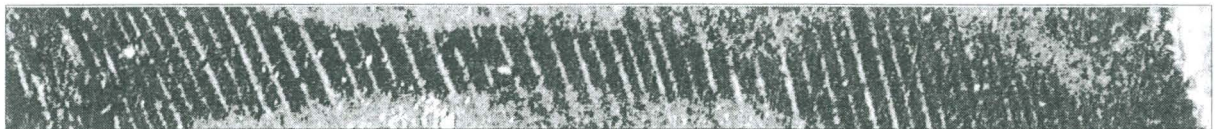
Johdanto

Rantasalmen Tuusmäen Pahakkalanlammen historiallisen ajan raudanvalmistuspaikalla 5.-13.7.1999 toteutetuissa arkeologisissa kaivauksissa löytyneestä hiiltyneestä puunkappaleesta on tehty dendrokronologinen iänmääritystutkimus. Arkeologiset kaivaukset on suoritettu FM Leena Lehtisen ja fil.yo Risto Karasmaan. Kaivausalueella on kaksi raudanpelkistysuunia, joista toisen (uuni 1) yhteydestä nyt ajoitettu puunkappale löytyi. Tässä tutkimuksessa ajoitettu hiiltynyt puu antaa rakenteelle takarajan, jota vanhempi rakenne ei voi olla.

Iänmääritystutkimuksen on tehnyt Joensuun yliopiston Dendrokronologian laboratorio Risto Karasmaan pyynnöstä. Tutkimuksen on rahoittanut Risto Karasmaa. Tutkimuksen tulokset julkaistaan 'Dendrokronologian laboratorion ajoituselosteet' -sarjassa numerolla 169.

Aineisto ja menetelmät

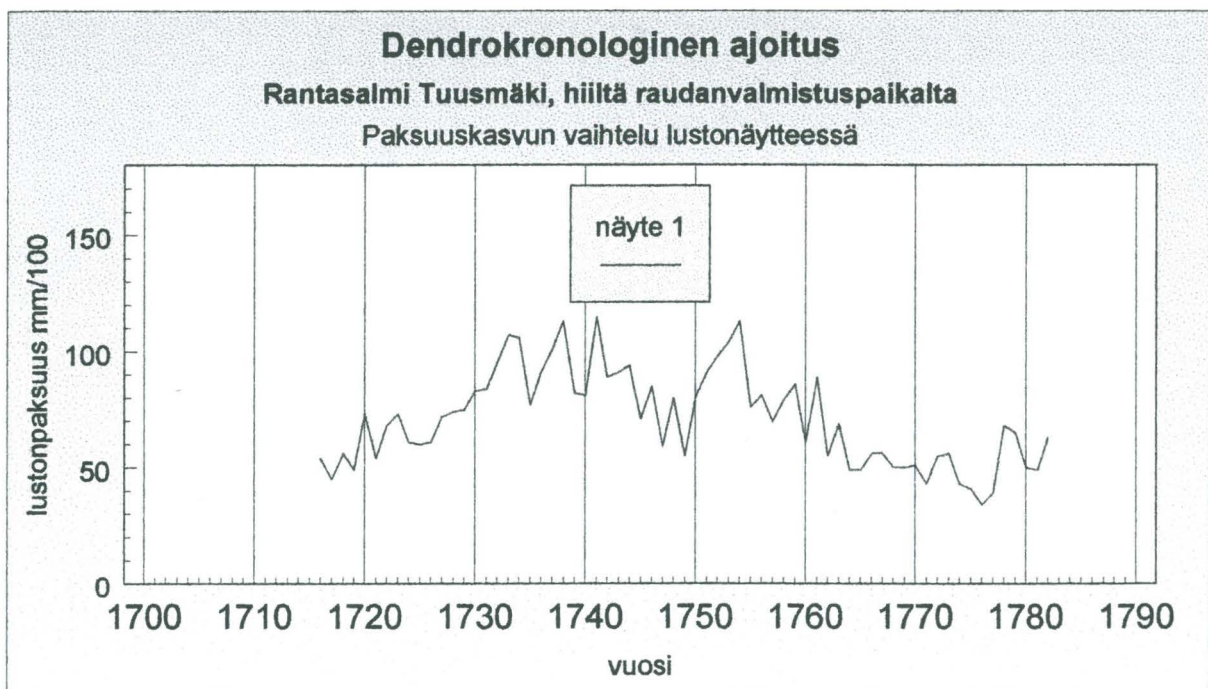
Tutkimuksen aineistona on kaivauksella kesällä 1999 talteen otettu hiiltyneen puun näyte jonka dimensiot ovat 65 x 60 x 30 mm. Näytekappale preparoitiin laboratoriossa siten, että vuosilistorakenne saatiin mahdollisimman hyvin erottuvaksi (ks. ajoituselosteen kansikuva sekä kuva 1). Näytteen puulaji määritettiin mikroskooppisesti, puulaji on mänty (*Pinus sylvestris L.*). Näytteestä mitattiin lustomikroskoopilla vuosilustojen paksuudet millimetrin sadasosan tarkkuudella yhdeltä mittauslinjalta. Kappaleen pienuuden takia tavanomaista vähintään kahden mittauslinjan menetelmää ei tässä voitu soveltaa. Näytteestä mitatun vuosilustosarjan ominaisuudet on annettu ajoituselosteen taulukko-osassa. Samassa taulukossa on annettu myös ajoitustulokset näytteelle. Hiilenkappaleet säilytetään Dendrokronologian laboratoriossa. Dendrokronologisista tutkimusmenetelmistä tarkemmin ks. esim. Zetterberg 1988, 1991 ja 1995.



Kuva 1. Vuosilustoja Rantasalmen Tuusmäen Pahakkalanlammen historiallisen ajan raudanvalmistuspaikan kaivaukselta löytyneessä hiiltyneessä puunjäännöksessä. Dendrokronologinen ajoitusnäyte FIY1201. Kuvaa on muokattu siten että vuosilustojen rajat erottuvat vaaleina tummasta hiiltyneestä muusta puun solukosta.

Ajoitustulokset

Näytteen ajoituksessa käytettiin Itä-, Kaakkois- ja Keski-Suomesta dendrokronologisissa tutkimuksissa laadittuja männyn vuosilustokalentereita. Parhaiten ajoitukseen soveltuvia olivat tässä tapauksessa eräät lähialueilta tutkitut aineistot, kuten Suomenniemen Lyytikkälä (Zetterberg 1989), Lemin Anttalo (Zetterberg 1997a), Pieksämäen Selkämä (Zetterberg 1999a) ja Juvan Loukio (Zetterberg 1999b), mutta myöskin hieman kaukaisemmat aineistot, kuten Kuhmoisten Huhtala (Zetterberg 1990a,b) sekä Saarijärven Säätyläiskoti (Zetterberg 1997b).



Kuva 2. Vuosilustojen paksuuden vaihtelu dendrokronologisessa ajoitusnäytteessä FIM2001.

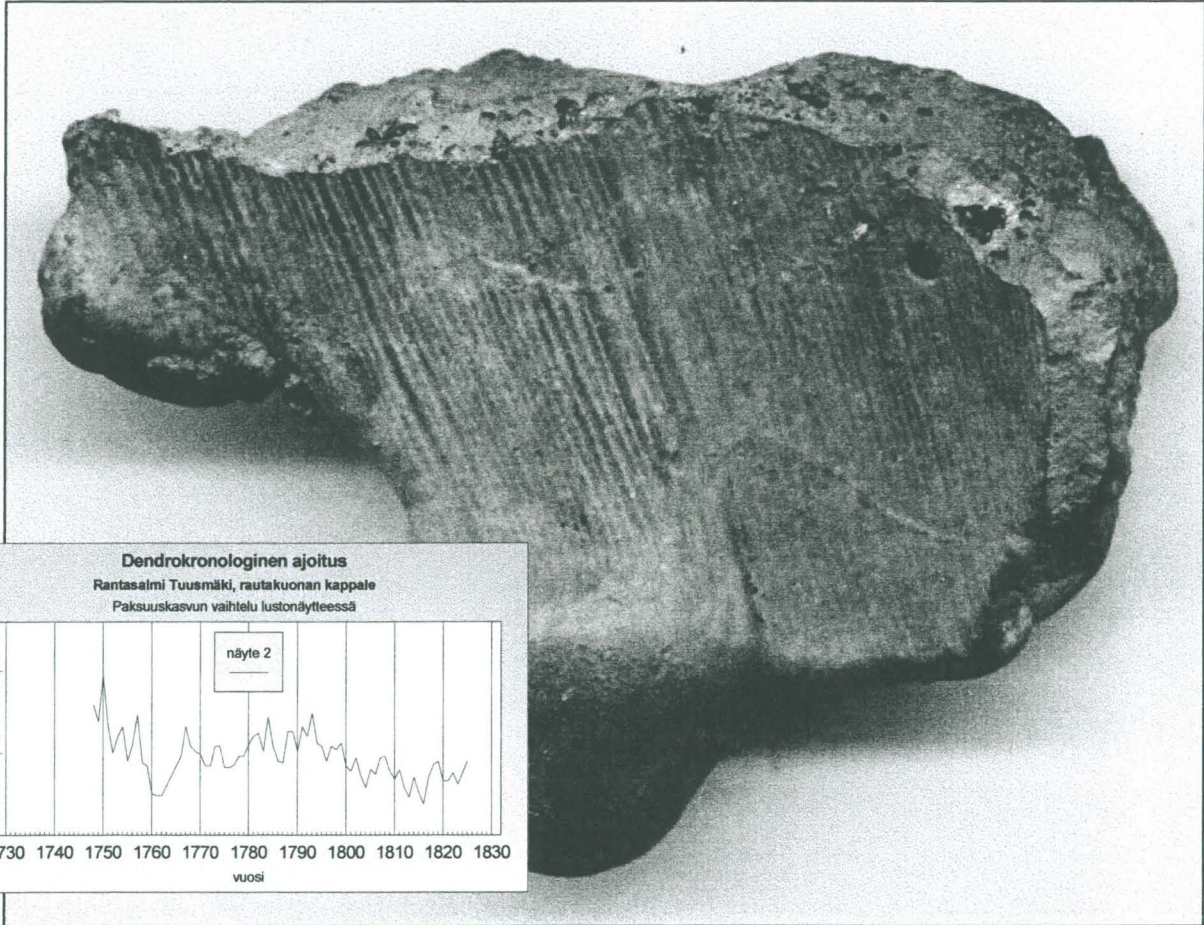
Ajoitettavan hiilinäytteen FIM2001 lustosarja päättyy 1780-luvulle viimeisen näytteessä säilyneen luston ollessa vuodelta 1782 (kuva 2). Lustosarjan ajoitustulos ei tässä tapauksessa määritä sitä, että kyseiset puuyksilö olisi kaadettu 1780-luvun alkupuolella. Mitä todennäköisimmin kyseisessä hiilenkappaleessa on alkuperäistä puun pintaosaa palanut pois tai hiiltynyt ja myöhemmin lohkeillut pois. Tulos antaa siten vain 'terminus post quem'-ajoituksen eli takarajan, minkä jälkeen puun kaataminen on tapahtunut, tässä tapauksessa vuoden 1782 jälkeen. Tarkempaan arvioon ei voida päästä, koska hiiltyneessä puuaineksessa ydin- ja pintapuusoisuuden välinen raja, jota hiiltymättömässä puussa voidaan käyttää puuttuvan pintapuusoisuuden ja lustolukumäärän arvioinnissa, ei enää erotu.

Dendrokronologinen ajoitus antoi siis tässä tapauksessa takarajan raudanvalmistuspaikan käyttöajankohdalle. Tätä tarkempi ajoitus on periaatteessa mahdollinen, mikäli kohteesta on löydettävistä useampia hiilen- tai hiiltyneen puun kappaleita, joista dendrokronologinen ajoitus voidaan tehdä.

Kirjallisuus

- Zetterberg, P. 1989. Dendrokronologinen ajoitus FIY0101-07, Suomenniemen Lyytikkälän entinen asuinrakennus. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoitusseoste 15.
- Zetterberg, P. 1990a. Dendrokronologinen ajoitus FIE0701-10, Kuhmoinen, Huhtalan tilan pikkuaitta. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoitusseoste 55.
- Zetterberg, P. 1990b. Dendrokronologinen ajoitus FIE1001-02, Kuhmoinen, Huhtalan tilan jyvääitan aluspuut. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoitusseoste 58.
- Zetterberg, P., 1991. Dendrochronological dating in Finland. *Journal of the European Study Group on Physical, Chemical, Mathematical and Biological Techniques Applied to Archaeology* 36: 261-267.
- Zetterberg, P., 1995. Dendrochronological dating of shipwrecks and boat remains in Finland. *Journal of the European Study Group on Physical, Chemical, Mathematical and Biological Techniques Applied to Archaeology*, 47: 129-139.
- Zetterberg, P., 1997a. Lemm Anttalon päärakennuksen iänmäärittys, dendrokronologiset ajoitukset FIY1501-FIY1504. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoitusseoste 129: 1-6.
- Zetterberg, P., 1997b. Saarijärven Säätylaiskodin eräiden osien iänmäärittys, dendrokronologiset ajoitukset FIE1501-FIE1505. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoitusseoste 141:1.
- Zetterberg, P., 1999a. Helsingin Seurasaaaren ulkomuseon rakennusten dendrokronologinen iänmäärittys: Selkämän päärakennus Pieksämäeltä (näytteet FIM1801-FIM1818). Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoitusseoste 158:1-10.
- Zetterberg, P., 1999b. Loukion kartanon päärakennuksen eri osien iänmäärittys, dendrokronologiset ajoitukset FIM1901-FIM1910. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoitusseoste 163:1-8.
- Zetterberg, P., Saksa, A. and Uino, P., 1995. The early history of the fortress of Käkisalme, Russian Karelia, as evidenced by new dendrochronological dating results. *Fennoscandia Archaeologica*, 12: 215-220.
-

JOENSUUN YLIOPISTO
KARJALAN TUTKIMUSLAITOS, EKOLOGIAN OSASTO
DENDROKRONOLOGIAN LABORATORIO



Valos puun vuosilustoista rautakuonapalassa.

**Rantasalmen Tuusmäen Pahakkalanlammen historiallisen ajan
raudanvalmistuspaikan kaivauksen rautakuonapalan iänmääritys,
dendrokronologinen ajoitus FIM2002.**

Dendrokronologian laboratorion ajoituseloste 186.

Pentti Zetterberg

PUULUSTOAJOITUKSEN SELOSTE

N:o 186

Näytteet: FIM2002

Kohde: Hiiltyneen puun vuosilustokuviot rautakuonapalasessa

Tunnus: FIM20

Paikka: Tuusmäki Pahakkalanlampi, arkeologiset kaivaukset

Kunta: Rantasalmi

Työn tilaaja: Risto Karasmaa

Tilaus: 16.6.2000

Näytteenotto: Pentti Zetterberg

N-lkm⁰: 1

Näytteiden säilytys: Dendrokronologian laboratorio

N:o	Näyte	Sijainti kohteessa: ¹	Sp. ²	lkm.	mea n	s.d.	a.c.	m.s.	Vuodet	Pt. ³	Puun kaatoaika ⁴
02	kuona	löytö n:o 27	1	78	47.4	14.3	.685	.186	1748-1825		kesän 1825 jälkeen

Huom: Samasta kohteesta on aikaisemmin tehty dendrokronologinen ajoitus hiiltyneestä puunkappaleesta (Zetterberg, P., 2000).

Lausunto: ks. ajoitusselosteen tekstiosaa!

Joensuussa 1.11.2007


Pentti Zetterberg
Dendrokronologian laboratorion esimies

Viittausohjeet: Zetterberg, P., 2000. Rantasalmen Tuusmäen Pahakkalanlammen historiallisen ajan raudanvalmistuspaikan kaivauksen rautakuonapalan iänmäärittäminen, dendrokronologinen ajoitus FIM2002. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoitusseoste 186:1-5.

Yhteystiedot: Joensuun yliopisto Karjalan tutkimuslaitos Ekologian os. Dendrokronologian laboratorio, PL 111, 80101 JOENSUU.
Sähköposti: pentti.zetterberg@joensuu.fi Internet: www.joensuu.fi/penttizetterberg

Yläviitteet:

0: näytelukumäärä runkoa/erillisiä näytteitä.

1: s. = seinä, hk. = hirsikerta alhaalta lukien.

2: puulajit, 1 = mänty (Pinus sylvestris), 2 = kuusi (Picea abies), 3 = tammi (Quercus robur).

3: näytteen pinta, 1 = kaarna, 2 = alkuperäinen, 3 = mantopuu (pintapuu), 4 = sydänpuu,

A = kesäpuu (myöhäispuu), B = kevätpuu (varhaispuu)

4: mikäli puun alkuperäinen pinta puuttuu, annetaan kaatovuosi arvioidun puuttuvan lustomäärän mukaan luettuna.

RANTASALMEN TUUSMÄEN PAHAKKALANLAMMEN HISTORIALLISEN AJAN RAUDANVALMISTUSPAIKAN KAIVAUKSEN RAUTAKUONAPALAN IÄNMÄÄRITYS, DENDROKRONOLOGINEN AJOITUS FIM2002.

Pentti Zetterberg

Johdanto

Rantasalmen Tuusmäen Pahakkalanlammen historiallisen ajan raudanvalmistuspaikalla vuonna 2000 toteutetuissa arkeologisissa kaivauksissa löytyneestä rautakuonapalasta on tehty dendrokronologinen iänmäärittäystutkimus. Tässä esitettävä rautakuonapalaan muodostuneesta lustosarjan valoksesta tehty dendrokronologinen iänmäärittäminen on tietyvästi ensimmäinen laatuaan Suomessa. Arkeologiset kaivaukset on suoritettu FM Leena Lehtisen ja fil.yo Risto Karasmaan johdolla. Kaivausalueella on kaksi raudanpelkistysuunia, joista toisen (uuni 1) yhteydestä löytyneestä hiiltyneestä puunkappaleesta on aikaisemmin (Zetterberg 2000) tehty dendrokronologinen ajoitus, joka määrittää takarajan, jota vanhempi rakenne ei voi olla, vuoteen 1782.

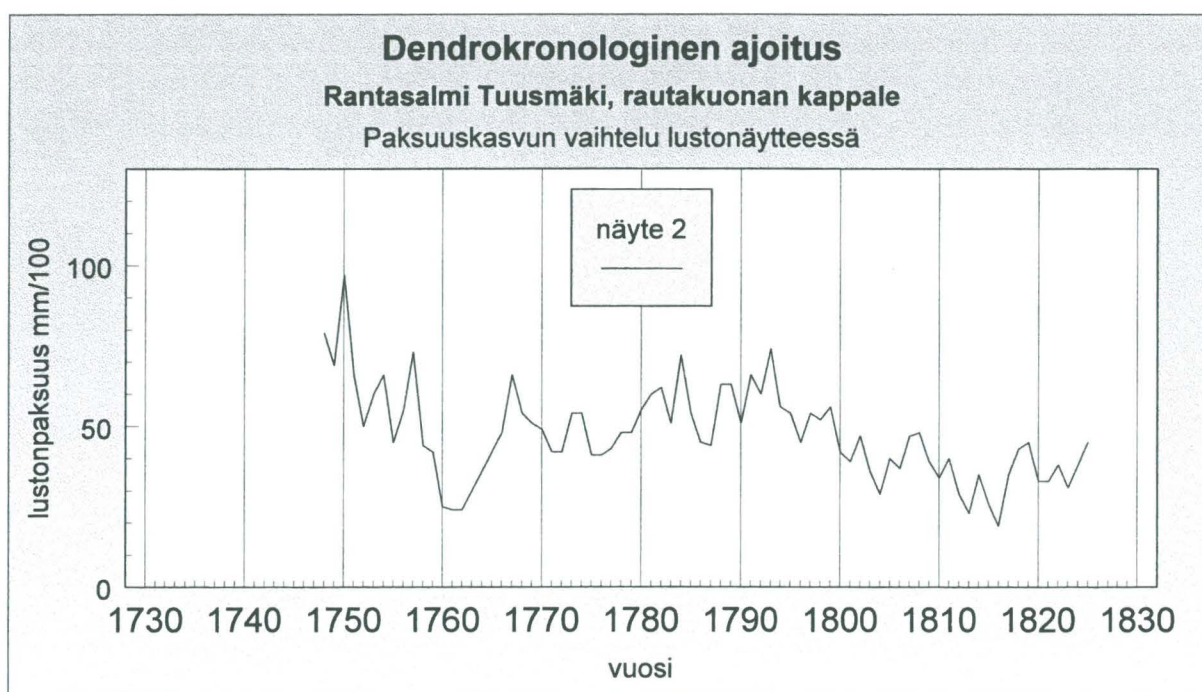
Iänmäärittäystutkimuksen on tehnyt Joensuun yliopiston Dendrokronologian laboratorio Risto Karasmaan pyynnöstä. Tutkimuksen on tehnyt mahdolliseksi Suomen Kulttuurirahaston Etelä-Savon maakuntarahaston Risto Karasmaalle myöntämä apuraha. Tutkimuksen tulokset julkaistaan 'Dendrokronologian laboratorion ajoituselosteet' -sarjassa numerolla 186.

Aineisto ja menetelmät

Tutkimuksen aineistona on kaivauksella 25.5.2000 talteen otettu rautakuonapala, jonka dimensiot ovat 47 x 34 x 15 mm. Kuonapala on jähmettynyt raudanpoltossa muodostuneen hiilenkappaleen kontaktiin siten, että puun vuosilustosarjasta on muodostunut valos ja vuosilustojen pystyleikkaus on erotettavissa suoraan kuonapalan pinnasta (ks. ajoituselosteen kansikuva). Näytekappaletta ei preparoitu millään tavalla laboratoriossa. Koska itse puunkappaletta, jonka vuosilustokuvio rautakuonassa oli näkyvässä, ei enää ollut olemassa, ei näytteen puulajia voitu määrittää mikroskooppisesti. Epäsuorasti voitiin kuitenkin päätellä puulajin olevan mänty (*Pinus sylvestris L.*) sillä, kuten seuraavassa käy ilmi, mittausarja sopi ainoastaan referenssinä käytettyihin mäntyaineistoihin, ei kuusiaineistoihin. Lustonpaksuudet mitattiin rautakuonapalan pinnasta lustomikroskooppilla millimetrin sadasosan tarkkuudella yhdeltä mittauslinjalta. Kappaleen pienuuden takia tavanomaista vähintään kahden mittauslinjan menetelmää ei tässä voitu soveltaa. Lustonrajat olivat jossakin määrin epäselvät ja tietyin kohdin aivan eksaktia lustonrajaa ei voitu todeta. Tällöin vuosilustojen rajakohta määritettiin lustonrajan yleisen kulun perusteella. Näytteestä mitatun vuosilustosarjan ominaisuudet on annettu ajoituselosteen taulukko-osassa. Samassa taulukossa on annettu myös ajoitustulokset näytteelle. Rautakuonapala säilytetään toistaiseksi Dendrokronologian laboratorion kokoelmissa. Dendrokronologisista tutkimusmenetelmistä tarkemmin ks. esim. Zetterberg 1988, 1991 ja 1995.

Ajoitustulokset

Näytteen ajoituksessa käytettiin Itä-, Kaakkois- ja Keski-Suomesta dendrokronologisissa tutkimuksissa laadittuja männyn vuosilustokalentereita. Parhaiten ajoitukseen soveltuvia olivat tässä tapauksessa eräät lähialueilta tutkitut aineistot, kuten Suomenniemen Lyytikkälä (Zetterberg 1989), Lemin Anttalo (Zetterberg 1997a), Pieksämäen Selkämä (Zetterberg 1999a) ja Juvan Loukio (Zetterberg 1999b), mutta myöskin hieman kaukaisemmat aineistot, kuten Kuhmoisten Huhtala (Zetterberg 1990a,b) sekä Saarijärven Säätyläiskoti (Zetterberg 1997b).



Kuva 1. Vuosilustojen paksuuden vaihtelu dendrokronologisessa ajoitusnäytteessä FIM2001. Näyte on kappale rautakuonaa, johon on valoksena tallentunut hiilenpalassa ollut lustosarja.

Ajoitettavan rautakuonanäytteen FIM2002 lustosarja alkaa vuodesta 1748 ja päättyy 1820-luvulle viimeisen näytteessä mitatun lustovaloksen ollessa vuodelta 1825 (kuva 1). Lustosarjan ajoitustulos ei tässä tapauksessa määritä sitä, että kyseiset puuyksilö olisi kaadettu 1820-luvun puolivälissä. Mitä todennäköisimmin hiilenkappaleessa, jonka pinnasta valos rautakuonapalaan on tallentunut, on alkuperäistä puun pintaosaa palanut pois tai myöhemmin lohkeillut pois. Kuonapalasta mitatun lustonkuvaajasarjan ajoitustulos antaa siten vain 'terminus post quem'-ajoituksen eli takarajan, minkä jälkeen puun kaataminen on tapahtunut, tässä tapauksessa vuoden 1825 jälkeen. Tarkempaan arvioon ei voida tässä tapauksessa päästä, koska varsinaisessa puuaineksessa erottuva ydin- ja pintapuusoisuuden välinen väriraja, jota hiiltymättömässä puussa voidaan käyttää puuttuvan pintapuusoisuuden ja lustolukumäärän arvioinnissa, ei mitenkään erotu pelkässä vuosilustosarjan valoksessa.

Dendrokronologinen ajoitus antoi siis tässä tapauksessa takarajan raudanvalmistuspaikan käyttöajankohdalle. Tätä tarkempi ajoitus on periaatteessa mahdollinen, mikäli kohteesta olisi

löydetävistä useampia rautakuonan- tai hiiltyneen puun kappaleita, joista dendrokronologinen ajoitus voidaan tehdä. Tämän tutkimuksen yhteydessä käytiin läpi joitakin muitakin rautakuonan kappaleita, mutta niissä lustosarja oli dendrokronologiseen ajoitukseen liian lyhyt.

Kirjallisuus

Zetterberg, P. 1989. Dendrokronologinen ajoitus FIY0101-07, Suomenniemen Lyytikälän entinen asuinrakennus. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoitusseleste 15.

Zetterberg, P. 1990a. Dendrokronologinen ajoitus FIE0701-10, Kuhmoinen, Huhtalan tilan pikkuaitta. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoitusseleste 55.

Zetterberg, P. 1990b. Dendrokronologinen ajoitus FIE1001-02, Kuhmoinen, Huhtalan tilan jyvääitan aluspuut. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoitusseleste 58.

Zetterberg, P., 1991. Dendrochronological dating in Finland. *Journal of the European Study Group on Physical, Chemical, Mathematical and Biological Techniques Applied to Archaeology* 36: 261-267.

Zetterberg, P., 1995. Dendrochronological dating of shipwrecks and boat remains in Finland. *Journal of the European Study Group on Physical, Chemical, Mathematical and Biological Techniques Applied to Archaeology*, 47: 129-139.

Zetterberg, P., 1997a. Lemm Anttalon päärakennuksen iänmääritys, dendrokronologiset ajoitukset FIY1501-FIY1504. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoitusseleste 129: 1-6.

Zetterberg, P., 1997b. Saarijärven Säätylaiskodin eräiden osien iänmääritys, dendrokronologiset ajoitukset FIE1501-FIE1505. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoitusseleste 141:1.

Zetterberg, P., 1999a. Helsingin Seurasaaen ulkomuseon rakennusten dendrokronologinen iänmääritys: Selkämän päärakennus Pieksämäeltä (näytteet FIM1801-FIM1818). Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoitusseleste 158:1-10.

Zetterberg, P., 1999b. Loukion kartanon päärakennuksen eri osien iänmääritys, dendrokronologiset ajoitukset FIM1901-FIM1910. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoitusseleste 163:1-8.

Zetterberg, P., 2000. Rantasalmen Tuusmäen Pahakkalanlammen historiallisen ajann raudanvalmistuspaikan kaivauksen hiiltyneen puulöydön iänmääritys, dendrokronologinen ajoitus FIM2001. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos, Ekologian osasto, Dendrokronologian laboratorio, ajoitusseleste 169:1-5.

Zetterberg, P., Saksa, A. and Uino, P., 1995. The early history of the fortress of Käkisalml, Russian Karelia, as evidenced by new dendrochronological dating results. *Fennoscandia Archaeologica*, 12: 215-220.



RAUTARUUKKI
STEEL

TESTAUSSELOSTE

Numero
6211279

Sivuja
1 (3)

Saapumispäivä
07.02.2000

Analysointipäivä
14.02.2000

Risto Karsamaa
Otsonkallio 3 k 60
02110 ESPOO

Näyttenumerointi

Näytteet: 0402-00020701...06

Näytteenvalmistus

Kuonanäytteet:

- esijauhatus
- raudanpoisto/hapetus
- W-Co-briketointi 2 min

Rautalankanäyte:

- sulatus

Analysointilaitteet ja -menetelmät

- Philips PW 2404 röntgenspektrometri, ohje 6216400, ohjelma A5 oksidinäytteille
- Philips PW 2404 röntgenspektrometri, ohje 6216400, ohjelma metalliseoksille
- Leybold-Heraeus CSA 2003, C- ja S-analyysi

Liitteenä RTG-spektrometrin mittausepävarmuustaulukko
Mittausepävarmuus (95% luotettavuustaso) hiilelle (C) 5 % ja rikille (S) 10% mittauksista.

Tulos pätee vain testatuille näytteille.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan.

Raahe 3.3.2000

RAUTARUUKKI STEEL

Laboratoriopalvelu

Psta


Erkki Ojaniemi

Analyysipalvelun päällikkö



RAUTARUUKKI STEEL
Tekninen palvelu
Technical Services
Yhtiön nimi Company Name
RAUTARUUKKI OYJ

Osoite Address
PL 93, P.O. Box 93
FIN-92101 RAAHE, FINLAND

Kotipaikka Registered Office
OULU

Puhelin Telephone
(08) 84911
+ 358 8 84911

Telekopio Telefax
(08) 849 3101
+ 358 8 849 3101

Kmrro Trade Reg.No.
154.820

Teleksi Telex
32312 steel fi

NÄYTE	C V MAG	NA2O CR SUM	MGO MN	AL2O3 FE	SiO2 NI	P CU	S ZN	K2O SR	CAO ZR	TI BA
0402 00020701	1.39 0.007 0.000	0.52 0.003 85.9	0.00 1.09	4.54 44.6	13.3 0.002	0.069 0.005	0.036 0.038	0.227 0.038	0.296 0.002	0.031 0.062
0402 00020703	0.120 0.018 0.000	0.917 0.007 100.0	0.260 6.97	8.07 40.4	20.9 0.000	0.244 0.004	0.034 0.013	0.756 0.040	1.04 0.007	0.084 0.281
0402 00020704	0.350 0.015 0.000	1.28 0.005 98.9	0.324 3.95	8.74 36.1	28.0 0.000	0.164 0.004	0.029 0.010	1.05 0.041	1.56 0.007	0.099 0.196
0402 00020705	0.220 0.013 0.000	0.832 0.004 100.0	0.206 2.64	7.65 44.8	21.1 0.001	0.168 0.004	0.031 0.012	0.725 0.040	1.11 0.007	0.072 0.107
0402 00020706	0.190 0.011 0.000	1.55 0.005 100.0	0.344 1.13	10.5 31.4	37.4 0.001	0.099 0.004	0.021 0.007	1.39 0.042	1.70 0.010	0.107 0.060

□

Mittaustulokset ovat painoprosenteina ellei toisin ole ilmoitettu. OES-analyysissä: AM = metallinen alumiini, AO = oksidinen alumiini


Erkki Ojaniemi
Analyysipalvelun päällikkö



NÄYTE	C	SI	MN	P	S	AL	NB	V	CU	CR
	NI	CE	MO	TI	B	CA	SN	PB	ZR	BI
	CO	W	AS	SB	ZN	MG	N			
0402 00020702	0.043	0.002	0.024	0.054	0.0660	0.002	0.000	0.000	0.238	0.006
	0.064	0.000	0.004	0.000	0.0000	0.000	0.036	0.000	0.002	0.000
	0.020	0.002	0.040	0.012	0.000	0.000	0.0030			

Mittaustulokset ovat painoprosenteina ellei toisin ole ilmoitettu. OES-analysissä: AM = metallinen alumiini, AO = oksidinen alumiini


Erkki Ojaniemi
Analyysipalvelun päällikkö



**MITTAUSEPÄVARMUUS (u) Fe-, Cu-, Ni- ja Zn-POHJAISILLE METALLEILLE.
ANALYYSILAITE ON PHILIPS PW 2404 RTG-SPEKTROMETRI JA MENETELMÄ ON
RAUTARUUKIN
FUNDAMENTAL PARAMETER OHJELMA (RRFPO).
KAIKKI PITOISUUDET OVAT PAINOPROSENTTEJA.**

ALKU- AINE	TOT. RAJA (3σ)	PITOISUUSTASO %						
		.001	.01	.1	1.	10.	50.	100.
Mg	.01		.03	.04	.05			
Al	.005	.01	.01	.02	.12	.7		.3
Si	.002	.003	.005	.01	.06	.4		
P	.002	.003	.006	.02	.05			
S	.002	.004	.006	.02				
Ca	.001	.003	.005					
Ti	.001	.002	.003	.01	.06	.2		.5
V	.001	.002	.003	.02	.05	.2		
Cr	.001	.002	.003	.01	.05	.2	.5	
Mn	.001	.002	.003	.01	.04	.2		
Fe	.002	.003	.004	.02	.06	.2	.6	.4
Co	.003	.005	.005	.01	.04	.2	.6	
Ni	.002	.004	.005	.01	.04	.2	.6	.4
Cu	.001	.002	.003	.01	.04	.2	.7	.4
Zn	.002	.003	.004	.01	.04	.2	.6	.4
As	.001	.002	.002	.01				
Zr	.001	.002	.002	.01				
Nb	.001	.002	.002	.01	.05			
Mo	.001	.002	.002	.01	.04	.2		
Ag	.003	.006	.006	.01				
Sn	.002	.004	.004	.01	.06	.6		
Sb	.003	.005	.006	.02	.06			
Te	.005	.005	.005					
La	.002	.004	.005					
Ce	.002	.004	.006	.02				
Ta	.003	.004	.006	.02				
W	.002	.004	.006	.01	.06	.4		
Pb	.002	.004	.007	.02	.08	.6		
Bi	.002	.004	.008					

TOTEAMISRAJA = 3 X (TAUSTAN KESKIHAJONTA PUHTAASSA NÄYTTEESSÄ).

MITTAUSEPÄVARMUUS (u) = MENETELMÄN EPÄVARMUUDEN JA LAITTEEN LYHYTAIKAISESTA EPÄSTABIILISUUDESTA JOHTUVAN EPÄVARMUUDEN SUMMA LUOTETTAVUUSTASOLLA 95%.
LISÄTIETOJA LUKUJEN MÄÄRITYSPERUSTEISTA SAA ANALYYSIN TOIMITTAJALTA.

03.03.2000

**PHILIPS PW 2404 RTG-SPEKTROMETRIN MAA-JA KALLIOPERÄNÄYTTEIDEN
ANALYYSITARKKUUS (S) RUTIINIAJOSSA SILIKAATTINÄYTTEILLÄ**

ALKU- AINE	TOT. RAJA (3)	PITOISUUSTASO %						
		.001	.01	.1	1.	10.	50.	100.
Na ₂ O	.06		.06	.1	.4			
MgO	.01		.02	.03	.1	.4	1.0	.7
Al ₂ O	.01		.01	.01	.1	.3	.9	.9
SiO ₂	.01		.01	.01	.1	.3	.8	.9
P	.003	.003	.006	.01	.1	.3		
S	.002		.01	.02	.1	.3		
Cl	.002		.01	.02				
K	.002	.003	.005	.02	.1	.2		
CaO	.001	.003	.004	.02	.1	.2	.7	
Ti	.001	.003	.003	.02	.1	.2		
V	.001	.003	.003	.02	.06			
Cr	.001	.0008	.006	.01				
Mn	.001		.01	.05	.1	.2	.5	
Fe	.010			.01	.03	.2	.5	
Co	.002			.01	.03			
Ni	.001	.001	.004	.02				
Cu	.001	.001	.005	.02				
Zn	.001	.001	.004	.03				
As	.002	.002	.004	.01				
Rb	.0005	.002	.004					
Sr	.0003	.002	.003					
Y	.0003	.002	.003	.01				
Zr	.001	.002	.003	.01				0.5
Nb	.0005	.001	.005	.008				
Mo	.0005	.001	.005	.008				
Sn	.002	.002	.003	.01	.03			
Sb	.002	.002	.003	.01	.03			
Ba	.002	.005	.005	.01	.03			
Cs	.002	.005	.005	.01	.03			
La	.002	.003	.005	.01	.03			
Ce	.003	.003	.005	.01	.03	.3		
Muut lantani.	.003		.01	.02	.04	.4		
Ta	.002	.002	.003	.004	.02			
W	.002	.003	.004	.008				
Pb	.0005	.003	.004	.008				
Bi	.0005	.003	.004	.008				
Th	.0004	.0004	.003	.006				
U	.0004	.0004	.003	.006				

TARKKUUS = NÄYTTEEN KEMIALLISEN (TAI CERTIFIKOIDUN) JA RTG-ANALYYSIN ERON STANDARDIPOIKKEAMA

TOTEAMISRAJA = 3 X TAUSTAN STANDARDIPOIKKEAMA

Risto Karasmaa
Otsokallio 3 k 60
02110 ESPOO

Lausunto Rantasalmi 8 Tuusmäki Pahakkalanlampi kaivauskohteen maanäytteistä.

Näyte M1 Pelkistysuuni 1:n kivirakenteiden välistä

Näyte on paikallista hiekkaa, jota on käytetty lämpöeristeenä seinämissä. Hiekka on kuumentuessaan muuttunut vaaleammaksi kuin se olisi ”normaalisti”. Hiekkaan on sekoittunut ainesta raudanvalmistuksesta mm. sulaneita rautapallosia.

Näyte M7 Koeajan profiilista

Näyte on paikallista hiekkaa, jota ei välttämättä ole seulottu. Samanlaista hiekkaa kuin näyte M1 (kuumentunut vaaleaksi). XRF-tutkimuksen mukaan päämineraalit ovat kvartsi, albiitti ja kalimaasälpä, eikä muuttumista esim. kaoliniitiksi ole tapahtunut.

Edellisten näytteiden hiekassa saattaa olla mukana kvartsirakeita ja mahdollisesti jäänteitä kalkista, joita on laitettu malmin ja hiilien lisäksi muodostamaan kuona-ainetta. Lisätyn aineen raakoosta minulla ei ole tietoa.

Näyte M8 Kairausnäyte mahdolliselta malmin pasutuspaikalta

Näytteessä on runsaasti rautaa sisältäviä mineraaleja kuten hematiittia ja magneettisia rakeita (magnetiittia?) sekä hiiltä. En tiedä, syntykö polton yhteydessä magneettisia rautarakeita. Normaalisti hematiitti ja limoniitti (järvimalmi) ovat epämagneettisia. On myös mahdollista, että paikallisessa hiekassa on mukana magnetiittirakeita luonnostaan, koska magneettisia rakeita oli myös näytteissä M1 ja M7.

Espoo 30.8.2000



Pekka Huhta, geologi



GTK

PL/PB/P.O. Box 96
FIN-02151 ESPOO
Puh 0205 5011, Int. +358 2055 011
Fax: 0205 5012, Int. +358 2055 012
<http://www.gsf.fi>