

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE

15/95

LEILA URVAS

**Viljelymaan ravinne- ja raskasmetallipitoisuuksien
seuranta**

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
TIEDOTE 15/95

LEILA URVAS

**Viljelymaan ravinne- ja raskasmetallipitoisuuksien
seuranta**

***(Summary: Monitoring nutrient and heavy-metal concentrations
in cultivated land)***

Maatalouden tutkimuskeskus
Ympäristöntutkimuslaitos
31600 JOKIOINEN
Puh. (916) 41 881

Jokioinen 1995
ISSN 0359-7652

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	5
<i>SUMMARY</i>	6
1 JOHDANTO	7
2 AINEISTO JA MENETELMÄT	7
3 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	9
3.1 Maalajijakauma ja lajitekoostumus	9
3.2 Viljavuus	10
3.3 Hivenaineet	14
3.4 Raskasmetallit	18
4 PÄÄTELMÄT	22
KIRJALLISUUS	23
LIITTEET: 1) Näytepisteiden koordinaatit ja viljavuusanalyysien tulokset	
2) Hivenaineanalyysien tulokset	
3) Raskasmetallianalyysien tulokset	
4) Lajitekoostumusanalyysien tulokset	
5) Tutkimusyksiköiden kartat	

URVAS, L. Viljelymaan ravinne- ja raskasmetallipitoisuuksien seuranta. (Summary: Monitoring nutrient and heavy-metal concentrations in cultivated land.) Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 15/95. 23 p. + 5 liitettä.

Avainsanat: viljavuus, hivenaineet, raskasmetallit

TIIVISTELMÄ

Viljelymaan ravinne- ja raskasmetalliseurantaa varten kerättiin syksyllä 1992 Maatalouden tutkimuskeskuksen eri puolilla maata sijaitsevilta tiloilta pelto- ja puu- ja metsämaahanäytteitä yhteensä 153 näytteenottoalalta. Lisäksi otettiin maanäytteet Soke-rijuurikkaan tutkimuskeskuksen viideltä koealalta. Maanäytteet otettiin sekä muokauskerroksesta että jankosta. Näytteistä määritettiin maalaji ja lajitekoostumus, viljavuus, happamuus, sähkönjohtoluku ja hivenaineet sekä raskasmetallit. Tulokset muodostavat perustan tutkimukselle, jossa seurataan näiden ympäristöindikaattoreiden muutoksia Suomen pelloilla pitkällä aikavälillä.

Voimaperäisestä viljelystä johtuen tutkimusyksiköiden peltojen viljavuusluvut ovat korkeampia kuin vastaavat luvut Suomen pelloilla keskimäärin. Mm. useimpien hivenaineiden pitoisuudet koepelloilla olivat hieman valtakunnallisia keskiarvoja suuremmat. 1970-luvulla mitattuihin arvoihin verrattuna hivenainepitoisuudet olivat kohonneet sekä tutkimusasemien että viljelijöiden pelloilla.

Tutkimusasemien peltojen kadmium-, lyijy- ja nikkelpitoisuudet olivat valtakunnallista tasoa, ja Etelä-Suomessa korkeammat kuin Pohjois-Suomessa. Vuonna 1987 mitattuihin arvoihin verrattuna alumiinipitoisuudet olivat laskeutuneet ja kromipitoisuudet nousseet. Vanadiinipitoisuudet tutkimusasemien pelloilla Etelä-Suomessa olivat hieman alhaisemmat kuin Helsingin seudun maatilojen pelloilla.

Eri näytteenottoalojen välisiin raskasmetallipitoisuuksien vaihteluihin vaikutti osaltaan suurten teollisuuslaitosten läheisyys.

SUMMARY

Monitoring nutrient and heavy-metal concentrations in cultivated land

In autumn 1992, soil samples were collected from 153 sampling areas in fields of the Agricultural Research Centre of Finland (MTT), and from five plots of the Sugarbeet Research Centre. Samples were taken from surface (0–20 cm) and subsurface (20–40 cm) layers. Soil pH, electrical conductivity, organic matter content, macronutrients and trace elements were analysed with methods commonly used in Finland.

Because of intensive cultivation, growing conditions were good in the fields of MTT as shown by satisfactory macronutrient concentrations. The status of macronutrients has improved since the 1970s, along with the rise in macronutrient levels and is now slightly higher than in farmers' fields, in general.

Cadmium, lead and nickel concentrations were similar to those in farmers' fields, and higher in southern than in northern Finland. The aluminium concentration had decreased and that of chromium increased since 1987. There was less vanadium in the fields of MTT than in those of farms in the Helsinki area.

The results obtained here will be used as basic data on environmental indicators in studies to monitor nutrient and heavy-metal levels in Finnish cultivated soils.

Keywords: macro- and micronutrients, heavy metals

1 JOHDANTO

Maatalouden tutkimuskeskuksen tutkimusasemien pelloista on tehty säännöllisesti viljavuusanalyysit joka viides vuosi jo 1950-luvulta lähtien aina 1980-luvun loppuun asti. Kukin asema on seurannut omien peltojensa viljavuuden kehitystä näiden analyysien avulla ja tehnyt lannoitus suunnitelmat niiden mukaan. 1980-luvulla tehtiin lisäksi hivenainemäärityksiä muutamien tutkimusasemien pelloista.

Maatalouden tutkimuskeskuksen kaikkia tutkimusasemia koskeva hivenainetutkimus tehtiin 1970-luvulla. Samalla vertailtiin käytössä olevia viljavuus- ja hivenaineuuttomenetelmiä keskenään (SILLANPÄÄ ym. 1975). Näiden tulosten perusteella määritettiin eri hivenaineille ns. normaaliarvojen ala- ja ylärajat. Myöhemmin hivenaineiden tulokintaakaaviota on kehitetty edelleen.

Koko maan viljelymaissa tapahtuvia kemiallisia muutoksia tutkittiin Maatalouden tutkimuskeskuksen maantutkimuslaitoksella (nyk. Ympäristöntutkimuslaitos) vertaamalla vuosina 1974 ja 1987 samoista paikoista ympäri Suomea otettujen maanäytteiden (1320 kpl) ravinne- ja raskasmetallipitoisuuksia toisiinsa (ERVIÖ ym. 1990). Muutoksia oli tapahtunut sekä viljavuudessa että hivenaine- ja raskasmetallipitoisuuksissa. Viljavuus oli parantunut. Hivenaineiden määrät olivat lisääntyneet lukuun ottamatta sinkkiä, jonka keskimääräinen pitoisuus aleni. Peltojen raskasmetallipitoisuuksista alumiinin ja kadmiumin määrät olivat lisääntyneet, mutta lyijy- ja nikkelipitoisuudet alentuneet.

Jotta pienemmällä aineistolla voitaisiin selvittää, miten normaalissa viljelyssä olevan pellon ravinne- ja raskasmetallipitoisuudet muuttuvat vuosien varrella, kerättiin kesällä 1992 MTT:n kaikkien tutkimusyksiköiden pelloilta edustavat näytteet. Näytteenotto paikat merkittiin viljavuuskartoille ja niiden koordinaateista tehtiin tiedosto, jotta samoista paikoista voidaan ottaa maanäytteet viiden vuoden kuluttua tai tarvittaessa. Tässä esitettävii tuloksia voidaan pitää tulevien tutkimusten vertailuaineistona. Samalla ne muodostavat merkittävän viljellyn maaperän kemiallisten ympäristöindikaattorien ryhmän.

2 AINEISTO JA MENETELMÄT

Syksyllä 1992 kerättiin Maatalouden tutkimuskeskuksen eri puolilla maata sijaitsevien tilojen pelloilta maanäytteitä yhteensä 153 näytteenottoalalta. Näytteet otettiin sekä muokkauskerroksesta että jankosta. Tiloja oli mukana 20. Alle 50 peltohehtaarin tiloilta otettiin näytteet viideltä alalta ja yli 50 peltohehtaarin tiloilta kymmeneltä. Jokioisten kartanoiden mailta otettiin näytteet vain 20 paikasta, vaikka peltoa on noin 800 hehtaaria. Lisäksi otettiin Sokerijuurikkaan tutkimuskeskuksen viideltä lohkolta maanäytteet. Eri yksiköt on lueteltu taulukossa 1 ja niiltä otetut näytemäärät ovat taulukossa 2. Näytepisteet on merkitty liitteenä oleville kartoille ja niiden koordinaatit ovat liitteessä 1 samoin kuin viljavuusluvutkin.

Maanäytteistä tehtiin normaali viljavuusanalyysi. Uutonesteenä käytettiin hapanta (pH 4,65) ammoniumasettaattia (VUORINEN & MÄKITIE 1955). Fosfori mitattiin kolorimetrisesti ja kalium, kalsium, magnesium ja rikki plasmaemissiospektrometrillä (ICP). Alumiinin (Al), kadmiumin (Cd), kobolttin (Co), kromin (Cr), kuparin (Cu), raudan (Fe), mangaanin (Mn), molybdeenin (Mo), nikkelin (Ni), lyijyn (Pb), sinkin (Zn) ja vanadiinin (V) uutonesteenä käytettiin hapanta ammoniumasettaattia, joka oli 0,02 N Na₂EDTA:n suhteen (LAKANEN & ERVIÖ 1971). Molybdeeni määritettiin uutteesta liekittömällä atomiabsorptiospektrometrillä (AAS) käyttäen hiiliuunua, ja kadmium ja lyijy ilma-asetyleeniliekillä. Muut aineet määritettiin ICP:llä. Boorin määrittämiseen käytettiin kuumavesiuuttoa.

Kun 1970-luvulla siirryttiin hivenainemäärityksissä hapanammoniumasettaatti-EDTA-uuttoon, käytettiin mangaanilukuja aluksi sellaisinaan ja myös maan mangaanin normaaliarvot määritettiin niiden mukaan (SILLANPÄÄ ym. 1975). Maan pH:n huomattiin kuitenkin vaikuttavan maan mangaanin käyttökelpoisuuteen hyvin oleellisesti (MÄNTYLAHTI 1981), minkä vuoksi 1980-luvulla ryhdyttiin käyttämään pH-korjattuja mangaanilukuja (Viljavuuspalvelu Oy 1992). Jotta vertailu 1970-luvun tutkimuksiin olisi mahdollista, on tässä tutkimuksessa esitetty alkuperäiset ja pH-korjatut mangaaniluvut.

Taulukko 1. Maatalouden tutkimuskeskuksen tutkimusyksiköiden sekä Sokerijuurikkaan tutkimuskeskuksen nimet, nimien lyhenteet ja kotipaikat syksyllä 1992.

Tutkimusyksikkö	Lyhenne	Kotipaikka
Sokerijuurikkaan tutkimuskeskus	SJK	Perniö
Lounais-Suomen tutkimusasema	LOU	Mietoinen
Puutarhantutkimuslaitos	PTL	Piikkiö
Hevostalouden tutkimusasema	HEV	Ypäjä
Jokioisten kartanot	JKA	Jokioinen
Sikatalouden tutkimusasema	SIK	Hyvinkää
Anjalan koepaikka	AKP	Anjala
Satakunnan tutkimusasema	SAT	Kokemäki
Sata-Hämeen tutkimusasema	SAH	Mouhijärvi
Hämeen tutkimusasema	HÄM	Pälkäne
Etelä-Savon tutkimusasema	ESA	Mikkeli
Luonnonmukaisen viljelyn tutkimusasema	PAR	Juva
Karjalan tutkimusasema	KAR	Tohmajärvi
Pohjois-Savon tutkimusasema	PSA	Maaninka
Keski-Suomen tutkimusasema	LAU	Laukaa
Etelä-Pohjanmaan tutkimusasema	EPO	Ylistaro
Toholammin koepaikka	TKP	Toholampi
Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema	PPO	Ruukki
Siemenperunakeskus	SPK	Tyrnävä
Kainuun tutkimusasema	KAI	Sotkamo
Lapin tutkimusasema	LAP	Rovaniemi

Taulukko 2. Näytteenottoapaikkojen jakautuminen tutkimusyksiköittäin eri maalajeille muokkauskerroksen maalajin mukaan.

Tutkimusyksikkö	Ht, Hk, Mr	Hiesu	Savet	Kivennäismaat yht.	Multamaat	Turpeet ja liejut	Eloperäiset maat yht.	Kaikki
SJK	1		4	5				5
LOU	1		9	10				10
PTL	2		3	5				5
HEV	1		4	5				5
JKA	5		12	17	2	1	3	20
SIK	3			3		1	1	4
AKP			5	5				5
SAT	2	1	2	5				5
SAH		6	4	10				10
HÄM	9			9	1		1	10
ESA	5			5				5
PAR	5			5				5
KAR	5			5	2	3	5	10
PSA	7	2	3	12	1		1	13
LAU		5		5				5
EPO	8		1	9	1		1	10
TKP	4			4		1	1	5
PPO	6			6	2	3	5	11
SPK	5			5				5
KAI	1	3		4	1		1	5
LAP	4			4		1	1	5
Yhteensä	74	17	47	138	10	10	20	158

Ht = hieta, Hk = hiekka, Mr = moreeni

Taulukko 3. Kivennäismaiden lajitekoostumus.

Maalaji	n	Raekoko mm						
		Sa <0,002	Hs 0,002–0,02	HHt 0,02–0,06	KHt 0,06–0,2	HHk 0,2–0,6	KHk 0,6–2,0	Sr >2,0
Hiekkamoreeni	2	1,2	5,3	9,9	19,8	28,1	20,4	15,6
Hietamoreeni	4	3,8	14,9	20,8	32,2	15,7	12,8	0,0
Hieno hiekka	3	3,3	8,0	8,0	22,9	39,8	15,1	2,8
Karkea hieta	39	4,4	5,4	20,7	58,5	10,2	0,8	0,0
Hieno hieta	21	12,4	28,4	37,7	18,7	2,2	0,6	0,0
Hiesu	13	22,8	52,0	15,5	6,7	2,1	0,9	0,0
Hietasavi	15	42,4	29,0	15,6	9,2	2,4	1,3	0,0
Hiesusavi	25	45,0	41,5	9,3	3,0	0,8	0,4	0,0
Aitosavi	21	73,2	17,1	5,5	2,7	0,9	0,6	0,0

Sa = savi
 Hs = hiesu
 HHt = hieno hieta
 KHt = karkea hieta
 HHk = hieno hiekka
 KHk = karkea hiekka
 Sr = sora

Maan sähkönjohtokyky (10^{-4} Scm^{-1}) ja pH mitattiin maa-vesi-suspensiosta (1:2,5). Tilavuuspaino määritettiin punnitsemalla 25 ml ilmakeivää, jauhettua maata. Muokkauskerroksen näytteistä mitattiin lisäksi eloperäisen aineksen määrä eli humusprosentti, joka on laskettu automatisoidulla kuivapolttomenetelmällä saadusta orgaanisen hiilen määrästä (kerroin 1,73).

Jankkonäytteistä tehtiin lajitekoostumusanalyysit pipettimenetelmällä. Eri tutkimusyksiköiden näytteiden maalajijakauma on esitetty taulukossa 2. Lajitekoostumusanalyysien tulokset yksittäisistä näytteistä ovat liitteessä 4.

3 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

3.1 Maalajijakauma ja lajitekoostumus

Tutkimuskeskuksen pelloista suurin osa on kivennäismaita, 153:sta näytteenotto paikasta kymmenessä muokkauskerroksen maalaji oli turvetta, kahdeksassa multamaata ja kahdessa liejua (Taulukko 2). Savien lukumäärä oli 28 siitä huolimatta, että Jokioisten yli 800 hehtaarilta otettiin vain 20 paikasta näytteet, neljä jokaiselta tilalta (Kuuma, Lintupaju, Nummela, Päätila, Rehtijärvi). Hiesunäytteet tulivat pääosin Mouhijärveltä ja Laukaasta. Karkeista kivennäismaista (73 kpl) 35 oli

karkeata hietaa, 29 hienoa hietaa, seitsemän moreenia ja kaksi hienoa hiekkaa. Sokerijuurikkaan tutkimuskeskuksen näytteistä yksi oli hienoa hietaa ja loput hietasavea.

Lajitekoostumusanalyysjä tehtiin yhteensä 143 (Liite 4 ja Taulukko 3). Aineistosta 40 prosenttia oli savea, lähes 30 prosenttia karkeita hietoja ja 15 prosenttia hienoja hietoja. Moreenipeltojakin löytyi, kolme Lapin, kaksi Etelä-Savon ja yksi Partalan tutkimusasemalta. Jankkonäytteiden savista suurin osa (40 %) oli hiesusavia. Aitosavia oli 34 ja hietasavia 25 prosenttia. Aitosavien keskimääräiseksi savesprosentiksi saatiin 73. Hieta- ja hiesusavissa savesprosentit olivat lähellä toisiaan (42 % ja 45 %), mutta hiesupitoisuudet olivat erilaiset. Hietasavissa oli hiesulajitetta keskimäärin 29 ja hiesusavissa 42 prosenttia.

Hiesujen savesprosentti oli melko korkea (23 %), joten suurin osa niistä voidaan luokitella saviseksi hiesuiksi. Hienoissa hiedoissa nimikkolajitetta oli 38 ja karkeissa hiedoissa 59 prosenttia. Pelto- maiksi analysoidut moreenit olivat melko karkearakeisia. Vain yhdellä kuudesta savesprosentti oli enemmän kuin viisi, mikä on nykyisin maaperäkartoituksessa käytettävän hienoainesmoreenin savespitoisuuden vähimmäisvaatimus (URVAS & HAAVISTO 1983).

Taulukko 4. Maalajiryhmien viljavuuslukujen keskiarvot.

Maalajiryhmä	n	pH	Johtoluku	Ca	K	Mg	P	S	Humus
				mg/l					%
Muokkauskerros									
Karkeat kivennäismaat	91	6,01	0,69	1265	149	138	15,8	19,8	5,4
Savet	47	6,33	0,83	2509	233	421	13,5	10,6	6,3
Eloperäiset maat	20	5,22	1,24	2159	89	250	9,4	33,5	40,4
Koko aineisto		6,01	0,80	1748	166	236	14,3	18,8	
Jankko									
Karkeat kivennäismaat	82	5,92	0,51	522	81	96	4,6	29	
Savet	59	6,37	0,60	1946	202	733	2,1	25,1	
Eloperäiset maat	17	5,03	1,25	1789	61	269	4,2	46,9	
Koko aineisto		5,99	0,62	1190	124	352	3,6	29,4	

3.2 Viljavuus

Tutkimusasemien pellot olivat syksyllä 1992 hyvässä kasvukunnossa. Niiden viljavuusluokka Viljavuuspalvelun vuoteen 1995 asti käyttämän tulkintaavion mukaan (Viljavuuspalvelu Oy 1992) oli tyydyttävä; maatalousneuvonnassa vastaavaa tasoa pidetään optimaalisena. Magnesium- ja fosforitasot ylsivät osittain jopa viljavuusluokkaan hyvä.

Maalajiryhmien välillä oli pieniä viljavuuseroja (Taulukko 4). Savimaiden viljavuusluvut olivat korkeimpia. Niiden keskimääräinen pH oli 6,3, mikä edustaa viljavuusluokkaa hyvä. Myös niiden magnesium- ja fosforitasot olivat hyviä. Viljavuusluokkaan tyydyttävä kuuluivat savimaiden kalium- ja kalsiumluvut.

Eloperäisten ja karkeiden kivennäismaiden viljavuusluokka oli keskimäärin tyydyttävä. Molempien ryhmien rikkiluvut sekä eloperäisten maiden magnesiumluvut ylsivät viljavuusluokkaan hyvä. Poikkeuksena huonompaan suuntaan oli lisäksi karkeiden kivennäismaiden viljavuusluokkaan välttävä kuuluva kalsiumlukujen keskiarvo (1265 mg/l).

Muokkauskerroksen viljavuuslukujen keskiarvot on esitetty tutkimusyksiköittäin taulukossa 5 ja jankon luvut taulukossa 6. Tutkimusasemien peltojen maalajit eroavat hyvinkin paljon toisistaan, joten pelkkä lukuarvojen vertailu ei riitä, mutta joitakin yksittäisiä vertailulukuja kannattaa ottaa esille.

Maan sähkönjohtoluku (JL) kuvaa vesiliukoisten suolojen määrää maassa ja maan sähkönjohtokykyä. Tässä tutkimuksessa eloperäisten maiden johtolukujen keskiarvo oli 1,24, savien 0,83 ja karkeiden kivennäismaiden 0,69 10^{-4} Scm⁻¹. Kaikkien muokkauskerroksen näytteiden johtolukujen keskiarvo oli yhtä suuri kuin HAPRO-aineiston vuoden 1987 keskiarvo eli 0,8 10^{-4} Scm⁻¹ (MÄKELÄ-KURTTO ym. 1991).

Sokerijuurikkaan tutkimuskeskuksen pH-lukujen keskiarvo 7,4 oli 0,9 yksikköä korkeampi kuin Puutarhantutkimuslaitoksen ja Anjalan savipeltojen pH. Myös jankon happamuus oli vähäisin Sokerijuurikkaan tutkimuskeskuksessa Perniössä (pH 7,2). Alhaisimmat pH-luvut löytyivät Etelä-Pohjanmaalta, muokkauskerroksessa 5,3 ja jankossa 4,5. Vertailu 1970-luvulla tutkimusasemilta tehtyihin analyysituloksiin osoittaa, että esimerkiksi Etelä-Pohjanmaan 30 näytteen pH oli silloin matalampi eli 5,18 (SILLANPÄÄ ym. 1975). Myös muiden tutkimusasemien peltojen happamuus on vähentynyt parin vuosikymmenen aikana. Valtakunnallisessa HAPRO-tutkimuksessa, joka ajoittuu samoille vuosikymmenille, saatiin samansuuntaisia tuloksia. Vuodesta 1974 vuoteen 1987 1320:n pelton happamuus oli noussut 0,18 pH-yksikköä (MÄKELÄ-KURTTO ym. 1991), mutta oli kuitenkin alhaisempi (5,75) kuin tutkimusyksiköiden keskiarvo (6,0) vuonna 1992. Viljavuuspalvelun valtakunnallinen keskiarvo vuodelta 1989 oli näiden arvojen väliltä eli 5,9 pH-yksikköä (KÄHÄRI 1990). Pohjois- ja Itä-Suomen tutkimusasemilla maan pH-luvut olivat korkeampia muokkauskerroksissa kuin jankoissa. Etelä- ja Keski-Suomessa tilanne oli päinvastoin.

Taulukko 5. Muokauskerroksen viljavuuslukujen keskiarvot eri tutkimusyksiköissä.

Tutkimusyksikkö	n	pH	Johtoluku	Ca	K	Mg	P	S	Humus		Tilavuuspaino
									%	kg/l	
SIK	5	7,35	1,43	4610	199	367	38,5	4,2	4,6	1,26	
LOU	10	6,26	0,81	1889	267	390	22,8	15,5	3,8	1,02	
PTL	5	6,53	0,58	2209	218	349	18,5	9,9	3,9	1,08	
HEV	5	5,48	0,67	1391	309	376	6,9	16,1	9,5	0,84	
JKA	20	6,07	0,79	2674	265	429	18,9	10,6	10,3	0,90	
SIK	4	5,29	1,52	1227	203	104	26,2	18,9	20,8	0,85	
AKP	5	6,46	0,51	2453	189	402	6,7	6,4	4,3	1,04	
SAT	5	6,13	0,68	1528	145	175	13,6	10,2	5,9	1,01	
SAH	10	6,21	0,57	1795	140	200	10,2	6,7	4,8	0,98	
HÄM	10	5,99	0,50	1275	151	107	9,7	9,3	6,9	1,12	
ESA	5	6,42	0,70	1734	136	119	10,9	10,5	5,7	1,19	
PAR	5	6,12	0,57	1049	129	105	11,0	19,3	6,8	1,12	
KAR	10	5,76	0,97	1979	81	165	8,5	30,2	24,3	0,85	
PSA	13	5,99	0,82	1620	139	209	11,3	13,0	8,1	0,95	
LAU	5	6,00	0,62	1341	93	163	9,7	8,3	5,6	0,90	
EPO	10	5,33	1,07	1014	166	155	10,5	92,5	7,1	0,94	
TKP	5	5,68	0,71	971	109	123	9,3	19,5	14,3	0,93	
PPO	11	5,72	1,10	1566	91	153	16,9	22,5	24,2	0,85	
SPK	5	5,96	0,67	613	82	147	16,9	11,7	4,2	1,12	
KAI	5	5,76	0,56	994	98	152	10,8	13,4	10,9	0,88	
LAP	5	6,19	0,86	1106	149	272	13,4	15,5	17,4	1,02	
Koko aineisto		6,01	0,80	1748	166	236	14,3	18,8	10,1	0,97	

Taulukko 6. Jankon viljavuuslukujen keskiarvot eri tutkimusyksiköissä.

Tutkimusyksikkö	n	pH	Johtoluku	Ca	K	Mg	P	S	Tilavuuspaino	
									mg/l	kg/l
SJK	5	7,18	0,88	2935	157	880	3,2	9,6		1,37
LOU	10	6,74	0,65	1647	279	731	2,3	19,2		1,04
PTL	5	6,84	0,39	1350	149	621	2,0	16,3		1,15
HEV	5	5,85	0,38	1720	207	745	1,7	12,2		0,92
JKA	20	6,23	0,60	2238	226	735	7,2	16,5		0,98
SIK	4	5,19	0,97	714	118	114	10,5	28,3		1,08
AKP	5	6,70	0,35	2613	185	881	1,4	11,4		1,07
SAT	5	6,39	0,42	1105	89	263	1,1	11,5		1,14
SAH	10	6,45	0,37	1484	126	492	2,5	10,2		1,12
HÄM	10	6,21	0,38	859	87	184	1,8	22,0		1,13
ESA	5	6,01	0,23	268	74	21	1,7	15,7		1,42
PAR	5	6,00	0,43	459	74	51	2,2	29,3		1,17
KAR	10	5,40	0,77	1037	46	84	2,3	41,0		0,82
PSA	13	6,08	0,75	1123	97	231	2,5	18,0		0,92
LAU	5	6,36	0,30	852	68	208	1,2	7,4		1,04
EPO	10	4,52	1,20	361	108	110	4,8	151,0		1,03
TKP	5	5,53	0,67	665	46	152	2,4	31,6		1,07
PPO	11	5,38	0,88	619	47	78	6,6	33,4		1,13
SPK	5	5,90	0,87	441	75	123	6,9	24,5		1,25
KAI	5	5,44	0,25	301	52	85	2,2	16,3		1,14
LAP	5	5,68	0,59	327	100	92	2,8	49,3		1,32
Koko aineisto		5,99	0,62	1190	124	352	3,6	29,4		1,08

Sokerijuurikaspeltojen kalsiumluku (4610 mg Ca/l) oli paljon korkeampi kuin muiden peltojen. Savimailla Jokioisilla, Anjalassa ja Piikkiössä kalsiumia oli yli 2000 mg/l, kaikilla muilla tiloilla vähemmän. Jankkonäytteissä kalsiumia oli noin 2/3 muokkauskerroksen pitoisuuksista. Vähiten kalsiumia oli Etelä-Savon, Kainuun, Lapin ja Partalan tutkimusasemien peltojen jankoissa. Näiden kaikkien peltojen maalaji oli joko hietaa tai moreenia eli melko karkearakeista.

Koko aineiston muokkauskerroksen kalsiumluku-keskiarvo oli 1748 mg/l, joka on selvästi korkeampi kuin valtakunnallinen keskiarvo 1278 mg/l (MÄKELÄ-KURTTO ym. 1991) tai Viljavuuspalvelun vuosien 1981–85 keskiarvo 1448 mg/l. Pientä nousua on kuitenkin ollut havaittavissa, sillä vuoden 1989 keskiarvo oli 1527 mg Ca/l (KÄHÄRI 1990).

Tutkimusyksiköiden keskimääräinen kaliumtaso (K) oli 166 mg/l, mikä on korkeampi kuin Viljavuuspalvelun 1980-luvun alkupuolen keskiarvo 151 mg/l (KÄHÄRI 1990) ja HAPRO-aineiston kaliumluku-keskiarvo 109 mg/l (MÄKELÄ-KURTTO ym. 1991). Luvut eivät kuitenkaan ole täysin vertailukelpoisia, sillä saviseudun tutkimusasemien näytteitä on tässä aineistossa lähes kolmannes ja näiden näytteiden kaliumpitoisuudet vaihtelivat 189–309 mg/l. Valtakunnallisestikin savimaiden kaliumpitoisuudet (250 mg/l) ovat korkeampia kuin muiden maalajien (KÄHÄRI ym. 1987). Alhaisimmat kaliumtasot olivat Karjalan, Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemilla sekä Siemenperunakeskuksessa. Näiden kaikkien pellot ovat joko turvetta tai hietoja.

Saviseudulla Lounais-Suomessa, Jokioisilla ja Anjalassa jankkonäytteissä oli kaliumia lähes yhtä paljon kuin muokkauskerroksessa. Muualla jankon kaliumluvut olivat pienempiä. Korkeat magnesiumpitoisuudet olivat kaliumpitoisuuksia selvemmin sidoksissa savimaihin. Jokioisten kartanoiden mailla magnesiumia (Mg) oli keskimäärin 429 mg/l eli nelinkertainen määrä verrattuna Hämeen, Sikatalouden ja Luonnonmukaisen viljelyn tutkimusasemien magnesiumtasoihin. Samanlainen ero löytyy myös Viljavuuspalvelun tilastoista. Savipelloissa oli magnesiumia keskimäärin 409 mg/l ja muissa maalajeissa 170 mg/l (KÄHÄRI ym. 1987). Tämän aineiston ja Vil-

javuuspalvelun vuoden 1989 keskiarvo 240 mg Mg/l ovat lähes samat (KÄHÄRI 1990).

Varsinkin savimaille, mutta myös hienoille lajittuneille kivennäismaille on tyypillistä, että magnesiumia on jankossa enemmän kuin muokkauskerroksessa. Näin oli tässäkin aineistossa. Korkeimmat magnesiumipitoisuudet löytyivät Anjalan koepaikan ja Sokerijuurikkaan tutkimuskeskuksen jankoista (880 mg/l). Karkeilla kivennäismaille ja turpeilla magnesiumipitoisuudet olivat alhaisempia ja ennen kaikkea jankossa oli vähemmän magnesiumia kuin muokkauskerroksessa. Esi-merkkejä tästä ovat Pohjois-Suomen ja Savo-Karjalan tutkimusasemien pellot.

Fosforia (P) on pellon muokkauskerroksissa aina enemmän kuin jankoissa, koska lannoitteissa annettu fosfori pidättyy lujasti maahiukkasiin. Tässä tutkimuksessa muokkauskerroksen fosforiluku-keskiarvo oli 14,3 mg/l ja jankon 3,6 mg/l. Korkein fosforipitoisuus oli sokerijuurikaspeleilla, 38,5 mg/l. Lounais-Suomen ja Sikatalouden tutkimusasemien fosforiluvut olivat yli 20 mg/l. Tutkimusyksiköiden voimaperäisestä viljelystä kertoo se, että valtakunnallinen fosforin keskiarvo vaihteli 1980-luvun loppuvuosina 11,8–12,5 mg/l (KÄHÄRI 1990) ja HAPRO-aineiston keskiarvo vuodelta 1987 oli vain 10,3 mg P/l (MÄKELÄ-KURTTO ym. 1991).

Happamaan ammoniumasettiin uuttuvia rikkimääriä (S) on MTT:n Ympäristöntutkimuslaitoksella tehty vuodesta 1986 lähtien. Ensimmäinen laajempi, viljelymaissa tapahtuvia muutoksia tutkiva aineisto oli HAPRO-projektin osa, jossa 1320:n maanäytteen rikkipitoisuuksien keskiarvo oli 19,0 mg/l (MÄKELÄ-KURTTO ym. 1991). Tuon keskiarvon yläpuolelle yltivät syksyllä 1992 tutkimusyksiköistä Partalan (19,3 mg/l), Toholammin (19,5 mg/l), Pohjois-Pohjanmaan (22,5 mg/l) ja Karjalan (30,2 mg/l) sekä erityisesti Etelä-Pohjanmaan (92,5 mg/l) tutkimusasemien rikkipitoisuudet.

Kansainvälisen tutkimuksen yhteydessä 1970-luvulla määritettiin rikki myös suomalaisista vehnämäistä (94 kpl) (JANSSON 1995). Määrittäminen oli toinen, mutta myöhemmin tehdyn menetelmien vertailututkimuksen (URVAS 1994) avulla muunnettuna maan eteläpuoliskolla sijaitse-

vien vehnämaiden rikkipitoisuus (keskim. 27 mg/l) oli silloin korkeampi kuin pari vuosikymmentä myöhemmin tutkimusasemien pelloilla (18,8 mg/l). Kansainväliseen aineistoon verrattuna Suomen vehnämaiden rikkipitoisuus oli kuitenkin alhainen.

Viljavuuspalvelun käyttämässä tulkintakaaviossa viljavuusluokan tyydyttävä alaraja on rikin kohdalla 10 mg/l. Rikkilannoitusta ei tarvitse käyttää muille kuin ristikukkaisille, jos maassa on enemmän rikkiä kuin tuo 10 mg/l. Normaali viljelyssä eivät siten ilman rikkilannoitusta selviytyisi Sokerijuurikkaan tutkimuskeskus (4,2 mg/l), Anjalan koepaikan (6,4 mg/l), Sata-Hämeen (6,7 mg/l), Laukaan (8,3 mg/l) ja Hämeen (9,3 mg/l) tutkimusasemat eikä Puutarhantutkimuslaitos (9,9 mg/l).

Rikkiä näyttää yleensä olevan jankossa enemmän kuin muokkauskerroksessa. Erikoisen korkeita olivat Etelä-Pohjanmaan tutkimusaseman rikkiluvut, joiden keskiarvo oli 151 mg/l. Huomattavasti suurempia rikkimääriä on kuitenkin tavattu jo aikaisemmin Pohjanlahden rannikolla ns. sulfidimailla (ERVIÖ ja PALKO 1984).

Kivennäismaat luokitellaan humusprosentin mukaan ns. multavuusluokkiin. Tutkimusyksiköiden karkeat kivennäismaat olivat keskimäärin multavia (humusta 3–6 %). Savipelloilla oli humusta 6,3 prosenttia ja ne kuuluvat multavuusluokkaan runsasmultainen (humusta 6–12 %). Alhaisin humuspitoisuus oli Lounais-Suomen tutkimusasemalla ja Puutarhantutkimuslaitoksella. Viljelytoimenpiteiden vaikutus pellon humuspitoisuuksiin näkyi parhaiten Siemenperunakeskuksen tuloksissa. Viiden näytteen keskiarvo oli 4,2 vaihdellen 2,7:stä 5,7:ään prosenttiin. Alhaisin humuspitoisuus oli 50 senttimetrin syvyyteen syväkynnetyllä lohkolle. Korkein humuspitoisuus taas löytyi viherkesantolohkolta, jolla oli tehty ns. pinnanmuotoilu ja näytteenottokohdassa muokkauskerroksen paksuus oli puoli metriä.

3.3 Hivenaineet

Yksittäisten näytteiden hivenaineanalyysitulokset on koottu liitteeseen 2. Maalajiryhmittäin ja tutkimusyksiköittäin lasketut eri hivenaineiden keskiarvot ovat taulukoissa 7, 8 ja 9. Vesiliukoisen boorin (B) pitoisuudet olivat korkeimmat elope-

räisillä mailla (0,68 mg/l) ja alhaisimmat karkeilla kivennäismailla (0,48 mg/l). Erikoisesti hiesumaila (17 kpl) näytti olevan vähän booria (0,41 mg/l), esimerkkinä Laukaan tutkimusaseman booripitoisuuksien keskiarvo 0,33 mg/l. Korkein booripitoisuus oli Sokerijuurikkaan tutkimuskeskuksen näytteissä (1,06 mg/l), seuraavina Lounais-Suomen ja Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemien pelot (0,8 mg/l). Näiden lisäksi Etelä-Savon ja Lapin tutkimusasemien booritaso oli viljavuusluokkaa tyydyttävä (Viljavuuspalvelu Oy 1992). Aikaisemmin on tutkittu, että vuonna 1974 timoteipelloista otettujen maanäytteiden booripitoisuus vaihteli eri maa-lajeilla 0,28–0,52 mg/l (SIPPOLA & TARES 1978) ja oli vuoteen 1987 noussut tasolle 0,59 mg/l. Viljavuuspalvelun tilastojen mukaan 1980-luvun loppupuolella maan booripitoisuus vaihteli 0,63–0,71 mg/l (KÄHÄRI 1990). Suunta oli silloin laskeva, joten vuoden 1992 tutkimusyksiköiden keskiarvo 0,56 mg/l sopii hyvin tähän sarjaan. Jankkonäytteissä booripitoisuus oli alhaisempi kuin muokkauskerroksessa.

Nämä peltojen booripitoisuuden vaihtelut sopivat hyvin yhteen boorilannoitteiden myyntitilastojen kanssa. Lannoitusvuonna 1973/74 myytiin booria lannoitteissa keskimäärin 175 g peltohehtaaria kohden. Huippuvuoden 1983/84 määrä oli 380 g/ha. Sen jälkeen seoslannoitteiden booripitoisuutta alennettiin ja vuosikymmenen lopulla koko maan pelloille annettiin booria 215 g/ha (TAKAMÄKI 1990).

Syksyllä 1992 tutkimusyksiköiden pelloilla oli kobolttia (Co) keskimäärin 0,74 mg/l. Savissa sitä oli eniten (1,20 mg/l) ja karkeilla kivennäismailla vähiten (0,46 mg/l). Korkein kobolttitaso oli Jokioisten kartanoiden mailla, keskiarvo 1,5 mg/l. Lounais-Suomen (1,2 mg/l) ja Hevostalouden (1,1 mg/l) tutkimusasemien sekä Anjalan koepaikan (1,1 mg/l) kobolttipitoisuudet olivat seuraavina. Alhaisimmat keskiarvot löytyivät Etelä-Savon tutkimusasemalta, 0,13 mg Co/l muokkauskerroksessa ja 0,05 mg/l jankossa. Peltojen kobolttitasoa voidaan pitää hyvänä, sillä kasvien kannalta maan kobolttipitoisuuden normaaliarvojen rajoina on pidetty 0,1–0,6 mg/l (SILLANPÄÄ ym. 1975). Yleensä savi- ja hiesupelloilla kobolttia oli jankossa enemmän kuin muokkauskerroksessa. Esimerkkinä voi mainita Anjalan koepaikan ja Laukaan tutkimusaseman. Näitä kahta pohjoisempaan sijaitse-

Taulukko 7. Hivenaine- ja raskasmetallipitoisuuksien keskiarvot (mg/l) maalajiryhmittäin.

Maalajiryhmä	kpl	B ¹⁾	Co	Cu	Fe	Mn	Mn ²⁾	Mo	Zn	Cd	Pb	Ni	Cr	V	Al
Muokkauskerros															
Karkeat kivennäismaat	91	0,48	0,46	4,69	556	42,5	24,0	0,059	3,22	0,084	1,43	1,11	0,48	1,71	468
Savet	47	0,67	1,20	7,51	805	60,4	28,1	0,054	2,74	0,110	3,35	1,97	0,44	1,92	280
Eloperäiset maat	20	0,68	0,91	5,73	2344	61,8	106,4	0,062	5,47	0,133	2,28	2,53	0,53	3,32	776
Koko aineisto		0,56	0,74	5,66	856	50,3	35,7	0,058	3,36	0,098	2,11	1,54	0,47	1,98	451
Jankko															
Karkeat kivennäismaat	82	0,22	0,25	1,51	408	9,2	7,3	0,033	0,4	0,012	0,33				346
Savet	59	0,34	1,48	4,99	543	53,8	24,8	0,049	0,89	0,027	2,19				207
Eloperäiset maat	17	0,48	0,70	5,89	2028	49,9	91,3	0,11	3,42	0,074	0,86				609
Koko aineisto		0,29	0,76	3,28	633	30,2	22,9	0,047	0,91	0,024	1,08				322

1) vesiliukoinen

2) pH-korjattu

Taulukko 8. Muokkauskerroksen hivenainepitoisuuksien keskiarvot (mg/l) eri tutkimusyksiköissä.

Tutkimusyksikkö	n	B ¹⁾	Co	Cu	Fe	Mn	Mn ²⁾	Mo	Zn
SJK	5	1,06	0,83	5,18	859	56,0	13,4	0,072	1,59
LOU	10	0,81	1,19	10,67	916	69,4	28,7	0,063	4,96
PTL	5	0,64	0,51	9,81	629	33,0	13,7	0,108	3,14
HEV	5	0,47	1,10	5,97	1145	37,6	41,2	0,036	2,48
JKA	20	0,71	1,49	7,33	805	76,1	42,7	0,059	3,43
SIK	4	0,31	0,29	3,64	361	12,1	24,1	0,031	11,94
AKP	5	0,51	1,06	3,60	395	55,5	21,2	0,030	1,31
SAT	5	0,49	0,53	7,05	598	19,7	9,6	0,033	1,16
SAH	10	0,47	0,84	3,83	358	65,4	31,3	0,068	1,70
HÄM	10	0,39	0,47	3,72	429	45,2	27,6	0,086	2,39
ESA	5	0,65	0,13	6,16	296	32,5	12,7	0,036	3,66
PAR	5	0,46	0,28	5,66	502	54,3	30,0	0,085	4,97
KAR	10	0,46	0,51	4,37	1610	70,5	116,8	0,043	2,44
PSA	13	0,41	0,72	5,28	800	52,6	32,2	0,063	2,24
LAU	5	0,33	0,63	6,21	494	32,3	18,4	0,053	1,08
EPO	10	0,54	0,59	5,90	896	26,4	30,4	0,061	3,12
TKP	5	0,43	0,29	2,95	1477	14,6	16,5	0,022	1,76
PPO	11	0,82	0,68	4,22	1811	70,2	67,6	0,052	7,46
SPK	5	0,37	0,41	4,03	955	11,8	8,7	0,041	0,98
KAI	5	0,36	0,37	5,65	802	25,2	25,0	0,024	2,11
LAP	5	0,67	0,37	4,29	915	57,3	24,7	0,111	7,37
Koko aineisto		0,56	0,74	5,66	856	50,3	35,7	0,058	3,36

¹⁾vesiliukoinen²⁾pH-korjattu

päinvastoin, jankossa oli keskimäärin vähemmän kobolttia kuin muokkauskerroksessa. Koko aineistossa kuitenkin jankon Co-pitoisuus oli 0,02 mg/l korkeampi kuin muokkauskerroksessa eli 0,76 mg/l.

Tutkimusasemien peltojen kobolttipitoisuus oli 1970-luvulla keskimäärin 0,30 mg/l (SILLANPÄÄ ym. 1975), joten se on noussut yli kaksinkertaiseksi. Sama on tapahtunut myös valtakunnallisesti. Kobolttia oli Suomen pelloissa kesällä 1974 esimerkiksi rahkaturvemailla 0,15 mg/l ja aitosavimailla 0,94 mg/l, ja kaikkien maalajien kobolttipitoisuuksien keskiarvo oli 0,52 mg/l (SIPPOLA & TARES 1978). Vuoden 1987 keskiarvoksi saatiin 0,62 mg/l (MÄKELÄ-KURTTO ym.1991), joka on vähän pienempi kuin viisi vuotta myöhemmin saatu MTT:n peltojen keskiarvo (0,74 mg/l).

Hivenaineista kuparin (Cu) puutos havaittiin ensimmäiseksi eloperäisillä mailla. Kun 1970-luvulla tutkimusasemien pelloilla oli kuparia 4,7 mg/l, oli sitä turvemaissa vain 1,9 mg/l (SILLANPÄÄ ym. 1975). Kuparin määrä on kahdessakymmenessä vuodessa noussut ja kuparitaso oli vuonna 1992 5,7 mg/l. Kuitenkin turpeissa oli edelleen vähiten

kuparia (3,8 mg/l). Savimaiden keskiarvoksi saatiin 7,5 ja multamaiden 7,7 mg/l. Kuparitaso ylsi viljavuusluokkaan tyydyttävä (Cu 2,0–5,0 mg/l), ja jopa ylitti sen. Jankoissa kuparin määrä oli pienempi kuin kyntökerroksessa.

Tutkimusyksiköiden välillä oli selvät erot. Vajaa puolet pelloista kuului viljavuusluokkaan tyydyttävä ja toinen puoli viljavuusluokkaan hyvä. Lounais-Suomen tutkimusaseman pelloissa oli niin paljon kuparia, että keskiarvokin (10,7 mg/l) edusti viljavuusluokkaa korkea. Myös muiden maan lounaisosassa sijaitsevien tutkimusyksiköiden pelloissa oli runsaasti kuparia. Ilmakehän raskasmetallikartoituksessa Harjavallan ympäristön sammalista löytyi eniten kuparia (RÜHLING ym. 1992). Osasyynä tähän voivat olla Harjavallan tehtaat, joiden ympäristön viljelykasveista ja maaperästä on löytynyt runsaasti kuparia (SIPPOLA & ERVIÖ 1986). Tämä voi omalta osaltaan vaikuttaa koko lounaisen Suomen maaperätuloksiin.

Koko maata käsittävässä aineistossa vuodelta 1974 kuparipitoisuuden keskiarvo oli vain 2,8 mg/l (SIPPOLA & TARES 1978). Samoista paikoista vuonna 1987 otettujen näytteiden keskiarvo oli jo

3,7 mg/l (MÄKELÄ-KURTTO ym. 1991). Vuodelta 1989 vielä suurempi aineisto löytyy Viljavuuspalvelun tilastoista, jossa kuparilukujen keskiarvo oli 4,9 mg/l (KÄHÄRI 1990). Näin ollen myös valtakunnan tasolla peltojen kuparipitoisuus on noussut. Selitykseksi riittänee se, että lannoitevuonna 1973/74 myytiin koko maahan lannoitteissa 208 grammaa kuparia hehtaaria kohti. 1980-luvun puolivälissä määrä oli 300 g/ha ja 1990-luvun alussa 280 g/ha (TAKAMÄKI 1990).

Uuttuvaa rautaa (Fe) oli runsaimmin turpeissa (2785 mg/l) ja multamaissa (1903 mg/l). Alhaisimmat lukemat löytyivät hiekka- ja moreenimaista, keskiarvo 375 mg/l. Korkein keskimääräinen rautapitoisuus oli Pohjois-Pohjanmaan (1811 mg/l) ja alhaisin Etelä-Savon tutkimusasemalla (296 mg/l). Rautapitoisuuksien keskiarvoksi saatiin 856 mg/l. Vertailuluvut 1970-luvun alkupuolelta ovat hiukan pienempiä; turpeissa 1779, multamaissa 1498 ja koko aineistossa 792 mg Fe/l (SILLANPÄÄ ym. 1975). Vuoden 1987 HAPRO-aineiston keskiarvo oli 717 mg Fe/l (MÄKELÄ-KURTTO ym. 1991). Kaikki nämä rautapitoisuudet sopivat hyvin viljelymaan normaalipitoisuuksille asetettujen raja-arvojen sisälle. Raudan normaaliarvot ovat 180-1800 mg/l (SILLANPÄÄ ym. 1975). Jankkonäytteissä rautaa oli hivenen vähemmän kuin muokkauskerroksessa.

Happamaan ammoniumasetaatti-EDTA:han uuttuvan mangaanin (Mn) normaaliarvojen ala- ja ylärajoiksi on esitetty 9 ja 90 mg/l (SILLANPÄÄ ym. 1975). Tässä tutkimuksessa tutkimusyksiköiden mangaanipitoisuuksien keskiarvo oli 50,3 mg/l vaihdellen eri maalajeilla 39,5–62,9 mg/l. Paikkakuntien väliset erot olivat suurempia. Alhaisin keskiarvo oli Siemenperunakeskuksen pelloilla (11,8 mg/l) ja korkeimmat Karjalan (70,4 mg/l) ja Pohjois-Pohjanmaan (70,2 mg/l) tutkimusasemilla. Aikaisemmassa tutkimuksessa tutkimusasemien peltojen keskimääräinen mangaanitaso oli alhaisempi (39,4 mg/l, SILLANPÄÄ ym. 1975), mutta HAPRO-aineistossa hiukan korkeampi (57 mg/l, MÄKELÄ-KURTTO ym. 1991) tähän tutkimukseen verrattuna.

Maan happamuuden (pH) on todettu vaikuttavan mangaanin liukoisuuteen siinä määrin, että Viljavuuspalvelu on ryhtynyt käyttämään sekä viljavuuden tulkinnessa että lannoitesuosituksen laadinnas-

sa ns. pH-korjattuja mangaanilukuja. Viljavuuspalvelun tilastojen mukaan 1980-luvun loppuvuosina peltojen pH-korjattujen mangaanilukujen keskiarvo vaihteli välillä 31–39 mg/l (KÄHÄRI 1990).

Tutkimusyksiköiden vuoden 1992 korjattujen mangaanilukujen keskiarvo oli 35,7 mg/l (8,7–116,8 mg/l). Viljavuusluokan tyydyttävä alaraja on 25 mg/l. Sen alapuolelle jäi keskiarvojen perusteella lähes puolet eli yhdeksän yksikköä.

Yleisesti jankossa oli vähemmän mangaania kuin muokkauskerroksessa. Kuitenkin Anjalan koepaikalla, Satakunnan ja Laukaan tutkimusasemilla sekä alkuperäiset että pH-korjatut jankon mangaaniluvut olivat suurempia kuin muokkauskerroksen. pH-korjatut mangaaniluvut olivat myös Etelä-Pohjanmaalla suurempia jankossa.

Maassa on liukoista molybdeeniä (Mo) huomattavasti vähemmän kuin muita hivenaineita. Sen normaaliarvoina pidetään 0,01–0,10 mg/l (SILLANPÄÄ ym. 1975). Eri maalajien välillä on kuitenkin suuria pitoisuuseroja. Tutkimusyksiköiden multamaiden molybdeenipitoisuuksien keskiarvo oli 0,045 mg/l ja turpeiden 0,078 mg/l koko aineiston keskiarvon ollessa 0,058 mg/l. Verrattaessa näitä tuloksia 1970-luvulla mitattuihin pitoisuuksiin muutokset ovat todella pieniä. Silloin tutkimusasemien multamaiden Mo-pitoisuuden keskiarvo oli 0,040 ja turpeiden 0,084 mg/l (SILLANPÄÄ ym. 1975).

Valtakunnallisessa tutkimuksessa vuonna 1974 maiden molybdeenipitoisuudet vaihtelivat aitosavien 0,025:stä multamaiden 0,078:aan mg/l keskiarvon ollessa 0,047 mg/l (SIPPOLA & TARES 1978). Samoilta paikoilta otettujen maanäytteiden keskiarvo oli vuonna 1987 hivenen korkeampi eli 0,061 mg Mo/l (MÄKELÄ-KURTTO ym. 1991).

Tutkimusyksiköiden välillä oli myös eroja. Vähiten molybdeeniä oli Toholammin koepaikan (0,022 mg Mo/l) ja Kainuun tutkimusaseman (0,024 mg Mo/l) pelloilla, ja eniten Lapin tutkimusaseman (0,111 mg Mo/l) ja Puutarhantutkimuslaitoksen (0,108 mg Mo/l) pelloilla. Kaiken kaikkiaan molybdeenitilanne oli hyvä, sillä keskiarvojen perusteella vain kaksi edellä mainittua paikkaa jäi viljavuusluokkaan välttävä. Muut kaikki olivat joko viljavuusluokassa tyydyttävä tai hyvä (Viljavuuspalvelu Oy 1992).

Karkeilla kivennäismailla ja savilla jankon molybdeenipitoisuus oli alhaisempi kuin muokkauskerroksen. Eloperäisillä mailla sitä vastoin jankkoissa oli enemmän molybdeeniä (0,110 mg/l) kuin muokkauskerroksissa (0,062 mg/l).

Viljavuusluokassa tyydyttävä on sinkin (Zn) määrän oltava 2–6 mg/l. Maalajeista vain hiesun keskimääräinen sinkkiluku (1,46 mg/l) oli tätä pienempi. Savien ja hietojen, jotka yhdessä muodostavat yli kaksi kolmasosaa aineistosta, sinkkilukujen keskiarvot olivat 2,74 ja 2,96 mg/l. Turpeet (6,80 mg Zn/l) sekä moreenit ja hiekat (8,42 mg Zn/l) ylittivät viljavuusluokkaan hyvä.

Tutkimusyksiköiden väliset erot olivat huomattavasti suurempia. Seitsemän yksikön (SPK, LAU, SAT, AKP, SJK, SAH, TKP) sinkkilukujen keskiarvo jäi alle kahden. Toisaalta Lapin (7,4 mg/l) ja Pohjois-Pohjanmaan (7,5 mg/l) tutkimusasemilla, joilla on tutkittu nurmen sinkkipitoisuuden vaikutusta karjan terveyteen, oli peltojen sinkkitaso hyvä. Sinkkilannoitteiden käytössä on myös huomattavia maakuntien välisiä eroja. Lannoitusvuonna 1989/90 Pohjois-Suomen maatalouskeskusten alueilla myytiin sinkkilannoitteissa keskimäärin 470–740 g Zn peltohehtaaria kohti, kun maan eteläosissa määrät jäivät alle 100 gramman (TAKAMÄKI 1990). Sikatalouden tutkimusaseman peltojen (4 näytettä) muita korkeampi sinkkitaso (11,9 mg/l) johtunee käytetystä sian lietelannasta, johon sinkki on tullut kivennäisrehuista.

Tämän aineiston sinkkilukujen keskiarvo oli 3,36 mg/l, mikä on hieman korkeampi kuin 1970-luvun tutkimusasemien keskiarvo 2,83 mg/l (SILLANPÄÄ ym. 1975). Toisaalta sinkkipitoisuus oli alhaisempi kuin valtakunnalliset keskiarvot vuosilta 1974 (5,03 mg/l, SIPPOLA & TARES 1978) ja 1987 (3,7 mg/l, MÄKELÄ-KURTTO ym. 1991).

3.4 Raskasmetallit

Yksittäisten näytteiden raskasmetallipitoisuudet on esitetty liitteessä 3. Alumiini, kadmium ja lyijy on analysoitu sekä muokkauskerroksen että jankon näytteistä, kromi, nikkeli ja vanadiini vain muokkauskerroksesta. Tutkimusyksiköittäin lasketut keskiarvot ovat taulukoissa 9 ja 10. Maalajien väliset erot näkyvät taulukosta 3.

Peltojen muokkauskerroksen alumiinipitoisuudet (Al) vaihtelivat 139:sta 1300:aan milligrammaan litrassa maata. Jankossa vastaavat luvut olivat 22–2046 mg/l. Tutkimuskeskuksen pelloissa oli alumiinia 451,0 mg/l eli hiukan vähemmän kuin koko maan pelloissa vuosina 1974 (484 mg/l, SIPPOLA & TARES 1978) ja 1987 (508 mg/l, MÄKELÄ-KURTTO ym. 1991).

Vähiten alumiinia oli Siemenperunakeskuksen pelloissa Tyrnävällä sekä Etelä-Suomen savimailla Lounais-Suomessa (LOU, PTL) ja Anjalassa. Suurimmat alumiinipitoisuudet olivat Sikatalouden tutkimusaseman pelloissa, Toholammin koepaikalla ja Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemalla. Myös Jokioisten kartanoiden Kuuman tilan näytteissä (4 kpl) oli runsaasti alumiinia (826 mg/l), kun kartanoiden muiden tilojen keskiarvo oli vain 306 mg Al/l. Kuuman näytteistä yksi oli turvetta ja muut kolme multamaata, muiden tilojen maat sen sijaan ovat lähes kaikki savia. Koko aineiston savissa oli alumiinia keskimäärin 280 mg/l ja eloperäisissä maissa 776 mg/l.

Maalajien väliset erot olivat suuret myös valtakunnallisessa tutkimuksessa (SIPPOLA & TARES 1978), jossa multamaiden alumiinipitoisuus oli 705 mg/l ja savissa keskiarvot vaihtelivat 369:n ja 455:n välillä. Myös karkeissa kivennäismaissa näytti olleen enemmän alumiinia kuin savissa. Kaikilla maalajeilla alumiinipitoisuus oli jankossa alhaisempi kuin muokkauskerroksessa.

Raskasmetalleista kadmiumin (Cd) määrä pelloissa lisääntyi 1970–80-luvuilla 0,019 mg/l, vuonna 1987 se oli 0,080 mg/l (MÄKELÄ-KURTTO ym. 1991). Syynä tähän oli suurimmaksi osaksi ulkomailta tuotujen kadmiumpitoisten fosforilannoitteiden käyttö. Tutkimuskeskuksen pelloista ei ole aikaisemmin määritetty kadmiumia, mutta vuoden 1992 keskiarvo 0,098 mg/l oli valtakunnallista lukemaa hieman korkeampi.

Hietamailla pitoisuus oli alhaisin (0,078 mg Cd/l) ja multamailla korkein (0,164 mg Cd/l). Tutkimusyksiköidenkin välillä oli eroja. Toholammin koepaikan 0,042 mg Cd/l ja Siemenperunakeskuksen 0,046 mg Cd/l olivat alle kolmasosa Hämeen tutkimusaseman peltojen kadmiumpitoisuudesta (0,150 mg/l). Korkeimmat kadmiumpitoisuudet olivat maan lounaisosissa. Pohjoista kohti mentä-

Taulukko 9. Jankon hivenaine- ja raskasmetallipitoisuuksien keskiarvot (mg/l) eri tutkimusyksiköissä.

Tutkimusyksikkö	n	B ¹⁾	Co	Cu	Fe	Mn	Mn ²⁾	Mo	Zn	Al	Cd	Pb
SJK	5	0,67	1,17	3,12	422	40,8	10,7	0,126	0,64	161,8	0,026	2,53
LOU	10	0,56	1,58	7,63	505	45,4	14,5	0,048	1,40	168,7	0,059	3,12
PTL	5	0,33	0,50	4,00	334	6,7	1,8	0,073	0,71	108,6	0,200	1,38
HEV	5	0,27	0,99	6,56	1145	35,5	23,3	0,025	0,72	503,4	0,026	2,07
JKA	20	0,37	1,56	5,75	593	49,6	23,6	0,027	1,13	273,6	0,056	2,10
SIK	4	0,10	0,28	1,13	269	7,9	17,1	0,018	3,78	455,5	0,033	1,23
AKP	5	0,16	2,41	3,19	293	147,5	44,4	0,023	1,05	209,0	0,034	2,14
SAT	5	0,15	0,96	2,23	352	36,7	10,5	0,038	0,40	101,4	0,026	1,19
SAH	10	0,14	1,11	1,74	281	46,4	17,2	0,051	0,48	148,5	0,034	1,40
HÄM	10	0,15	0,54	2,77	775	15,5	10,2	0,104	1,07	247,5	0,065	0,63
ESA	5	0,18	0,05	0,74	188	1,0	0,5	0,006	0,17	486,2	0,010	0,27
PAR	5	0,44	0,13	1,39	411	6,1	2,9	0,035	0,82	619,8	0,028	0,40
KAR	10	0,22	0,22	3,07	765	37,2	84,7	0,058	1,25	541,5	0,050	0,45
PSA	13	0,21	0,46	4,23	742	21,7	18,1	0,046	0,64	310,3	0,032	0,76
LAU	5	0,06	1,15	2,70	219	45,0	22,5	0,075	0,49	55,6	0,038	1,06
EPO	10	0,28	0,16	3,85	852	4,8	41,5	0,058	0,82	260,5	0,012	0,58
TKP	5	0,26	0,49	0,68	1269	10,9	15,8	0,032	0,51	694,4	0,020	0,39
PPO	11	0,49	0,23	1,11	1257	18,4	32,2	0,046	1,15	382,6	0,016	0,25
SPK	5	0,36	0,30	2,11	637	5,3	4,1	0,023	0,73	132,4	0,028	0,37
KAI	5	0,20	0,23	0,87	588	9,4	7,1	0,012	0,26	669,4	0,028	0,55
LAP	5	0,26	0,29	0,70	493	10,9	16,6	0,04	0,41	343,6	0,024	0,57
Koko aineisto		0,40	0,76	3,28	633	30,2	22,9	0,047	0,91	322,4	0,350	1,20

1) vesiliukoinen

2) pH-korjattu

Taulukko 10. Muokkauskerroksen raskasmetallipitoisuuksien keskiarvot (mg/l) eri tutkimusyksiköissä.

Tutkimusyksikkö	Näytteitä kpl	Al	Cd	Cr	Ni	Pb	V
SJK	5	232,6	0,102	0,47	1,75	3,58	4,66
LOU	10	191,1	0,135	0,38	2,46	4,55	1,38
PTL	5	244,8	0,124	0,27	1,32	3,57	0,90
HEV	5	540,6	0,072	0,80	1,73	3,37	1,50
JKA	20	409,8	0,125	0,41	2,11	2,84	1,57
SIK	4	899,0	0,065	0,38	0,56	2,31	0,67
AKP	5	265,2	0,090	0,30	1,08	2,97	1,36
SAT	5	384,2	0,134	0,39	1,85	2,08	0,50
SAH	10	354,6	0,128	0,27	0,87	2,30	0,77
HÄM	10	414,5	0,150	0,30	1,32	1,35	0,53
ESA	5	801,0	0,102	0,65	0,43	2,30	0,40
PAR	5	692,2	0,084	0,54	0,53	1,35	0,50
KAR	10	638,5	0,094	0,35	1,85	1,53	1,04
PSA	13	430,0	0,084	0,36	1,54	1,45	1,17
LAU	5	281,4	0,106	0,34	2,26	1,38	0,74
EPO	10	719,2	0,065	1,02	3,15	1,21	0,73
TKP	5	870,2	0,042	0,83	0,67	0,91	1,30
PPO	11	537,4	0,064	0,58	1,25	1,26	13,56
SPK	5	187,6	0,046	0,65	0,91	0,52	1,40
KAI	5	698,4	0,072	0,66	0,98	1,08	0,92
LAP	5	467,4	0,058	0,37	0,58	1,91	1,24
Koko aineisto		451,0	0,090	0,47	1,54	2,11	1,98

essä pitoisuudet vähenivät aivan samoin kuin HAPRO-tutkimuksessakin, jossa vuonna 1987 viljelymaiden kadmiumpitoisuus oli etelässä 0,119 ja pohjoisessa 0,042 mg/l (MÄKELÄ-KURTTO ym. 1991). Poikkeuksena on Harjavallan tehtaiden ympäristö, josta kadmiumia on löytynyt 0,50 mg/l (SIPPOLA & ERVIÖ 1986).

Vuodesta 1986 on siirrytty käyttämään kotimaisia, vähän kadmiumia sisältäviä fosforilannoitteita, joten nykyään peltoja kuormittaa eniten ilmasta tuleva kadmiumlaskeuma. Myös vuonna 1990 tehty ilmakehän raskasmetalleja käsittelevä tutkimus tukee tätä. Tutkimuksessa todettiin sammalten kadmiumpitoisuuksien lisääntyvän mentäessä lounaasta koilliseen poikkeuksena teollisuuspaikkakuntien ympäristöt sisä-Suomessa (RÜHLING ym. 1992).

Suurin osa peltojen kadmiumista oli muokkauskerroksessa. Vain kolmasosa oli jankkonäytteissä poikkeuksina turvemaat, joilla molemmissa kerroksissa oli suunnilleen saman verran kadmiumia.

Tutkimusyksiköiden pelloissa oli 0,47 mg kromia (Cr) litrassa maata. Määrä on suurempi kuin HAPRO-aineiston vuosien 1974 ja 1987 koko maan keskiarvot 0,28 ja 0,33 mg/l (SIPPOLA & TARES 1978, MÄKELÄ-KURTTO ym. 1991). Korkeampia lukuja löytyi kyllä valtakunnallisesta aineistostakin, sillä jo ensimmäisenä tutkimusvuonna Lapin peltojen kromipitoisuus oli 0,37 mg/l ja vuonna 1987 viidennen kasvillisuusvyöhykkeen kromipitoisuuksien keskiarvot olivat nousseet tasolle 0,62 mg/l.

Viidennen kasvillisuusvyöhykkeen korkeat kromipitoisuudet johtuvat todennäköisesti Elijärven kaihoksesta. Sammaltutkimuksen (RÜHLING ym. 1992) mukaan Tornion terästehtaan ympäristön sammalissa oli kromia yli 12 µg/g kuiva-ainetta. Sen määrä väheni koillista kohden. Suurimmassa osassa maata sammalien kromipitoisuus oli 1–2 µg/g. Terästehtaan vaikutusta ei kuitenkaan ole enää havaittavissa Lapin tutkimusaseman kromipitoisuuksissa (0,37 mg/l), jotka olivat koko maan keskiarvon alapuolella.

Vuonna 1992 kromia oli eniten Etelä-Pohjanmaan tutkimusaseman pelloissa (1,02 mg/l). Alhaisimmat pitoisuudet olivat Piikkiössä ja Mouhijärvellä (0,27 mg/l). Maalajien väliset erot kromipitoisuuksissa olivat vähäiset. Eniten kromia oli eloperäisissä maissa ja vähiten savissa.

Kansainvälisten ilmastotutkimusten mukaan samalten lyijypitoisuus oli korkein Etelä-Suomessa ja pieneri pohjoista kohti (RÜHLING ym. 1992). Myös tutkimusyksiköiden peltojen lyijypitoisuudet (Pb) olivat korkeampia etelässä kuin pohjoisessa. Lounais-Suomen tutkimusasemalla Mietoisissa oli eniten lyijyä (4,55 mg/l). Toiseksi eniten lyijyä oli Puutarhan tutkimuslaitoksen pelloilla Piikkiössä ja Sokerijuurikkaan tutkimuslaitoksen pelloilla Perniössä (molemmissa 3,6 mg Pb/l). Alhaisin lyijypitoisuus oli Siemenperunakeskuksen pelloilla (0,52 mg/l) Tyrnävällä. Tähän, kuten alhaisiin kadmiumpitoisuuksiin sekä muutamien ravinteiden (Ca, K, Zn, Mn) vähäisyyteen, on voinut vaikuttaa ns. peltojen pinnanmuotoilu, jolloin jankossa olevaa ravinneköyhää maata on sekoitettu pintamaahan.

Kansainvälisessä vertailututkimuksessa 1970-luvulla eteläisestä Suomesta otettujen maanäytteiden keskimääräiseksi lyijypitoisuudeksi saatiin 2,4 mg/l, kun Belgiassa vastaava luku vehnäpelloilla oli 10,9 ja Italiassa 9,0 mg/l (SILLANPÄÄ & JANS-SON 1992).

Tutkimusyksiköiden peltojen lyijypitoisuuksien keskiarvo oli 2,11 mg/l eli alle puolet 1970-luvun lukemasta 4,4 mg/l (SILLANPÄÄ ym. 1975). Viimeksimainittuun lukemaan vaikuttivat suuresti Tikkurilassa lyijytehtaan lähistöllä sijaitsevat Kasvinviljelylaitoksen pellot. Ilman niitä keskiarvoksi saatiin 3,2 mg Pb/l, joka on kuitenkin suurempi kuin nykyinen. Tänä aikana peltojen lyijypitoisuus on laskenut koko maassakin, mutta ei yhtä voimakkaasti. Vuosien 1974 ja 1987 lyijypitoisuuksien keskiarvot olivat 2,0 ja 1,7 mg/l (MÄKELÄ-KURTTO ym. 1991).

Maalajien erot olivat selvät. Savimaissa lyijyä oli 3,4 mg/l, karkeissa kivennäismaissa 1,4 ja hiedoissa erikseen vain 1,2 mg/l. Samanlainen ero oli havaittavissa myös vuonna 1974. Silloin aitosavien lyijypitoisuus oli 3,97 ja hienojen hietojen 1,44 mg/l (SIPPOLA & TARES 1978).

Lyijyä oli jankkonäytteissä vähemmän kuin muokauskerroksissa. Savilla jankon lyijypitoisuus oli kaksi kolmasosaa muokauskerroksen pitoisuudesta, mutta hiedoilla se oli yksi kolmasosa ja moreeneilla vain viidesosa.

Tutkimusasemien peltomaista määritettiin jo 1970-luvulla myös nikkeli (Ni) hapanammoniumasetaatti-EDTA-menetelmällä. Nikkelipitoisuuksien keskiarvoksi saatiin 1,60 mg/l (SILLANPÄÄ ym. 1975). Vuoden 1992 tulos oli vain hivenen alhaisempi 1,54 mg Ni/l. Molempien vuosien tuloksista ilmenee, että Etelä-Pohjanmaan tutkimusaseman peltojen nikkelpitoisuus oli korkein (3,54 ja 3,15 mg/l) ja Lounais-Suomen tutkimusasemalla toiseksi suurin (2,70 ja 2,46 mg Ni/l). Peipohjassa sijaitsevan Satakunnan tutkimusaseman peltojen nikkelpitoisuudet olivat viidenneksi korkeimmat. Oma osuutensa läntisten tutkimusasemien peltojen korkeisiin nikkelpitoisuuksiin voi olla myös ilman kautta tulevalla nikkelillä, sillä Harjavallan ympäristön sammalissa on todettu olevan runsaasti nikkeliä (RÜHLING 1992). Alhaisimmat pitoisuudet löytyivät Etelä-Savosta (ESA ja PAR) ja Lapista.

Eroihin vaikuttavat myös maalajit, sillä kun 1970-luvulla koko maan peltojen keskiarvo oli 0,92 mg Ni/l, niin aitosavilla nikkeliä oli 2,1 mg/l ja moreeneilla samoin kuin hiekoilla 0,5 mg/l. Samanaikaisesti tutkimusasemien savien keskiarvo oli 2,2 mg Ni/l. Muutosta vuoteen 1992 on tapahtunut eloperäisten maiden nikkelpitoisuuksissa. Kun turpeiden keskiarvo 1970-luvulla oli 0,7 mg Ni/l ja multamaiden 1,8 mg Ni/l, eloperäisten maiden keskiarvo vuonna 1992 oli 2,53 mg Ni/l. Edellisellä kerralla Karjalan tutkimusasema ei ollut mukana tutkimuksissa, nyt sieltä otettujen viiden turvenäytteen nikkelpitoisuus oli 3,21 mg/l, mutta myös Pohjois-Savon multamaissa (3 kpl) oli nikkeliä 3,0 mg/l.

Vertailun vuoksi mainittakoon, että Sköldvikin öljynjalostamon ympäristössä 4,5 kilometrin säteellä oli peltomaissa 1,45 mg/l nikkeliä. Savupiipun pohjoispuolella 10 kilometrin päässä pitoisuus oli 1,6 mg/l eli sama kuin tutkimusyksiköiden keskiarvo. Samanaikaisesti vertailumaissa Lounais-Hämeessä nikkeliä oli 1,1 mg/l (ERVIÖ 1991). Teollisuusalueen metsien kangashumuksessa nikkeliä oli runsaammin (3,20 mg/l) verrattuna Lounais-Hämeen metsiin (0,66 mg/l).

Käytetyllä menetelmällä ei tutkimuskeskuksen pelloista ole aikaisemmin määritetty vanadiinia (V). Ilman Pohjois-Pohjanmaan tutkimusaseman tuloksia muiden yksiköiden pelloissa oli vain 1,16 mg/l vanadiinia. Täysin poikkeava tulos saatiin Ruukista, 13,6 mg V/l. Rautaruukin Raahen tehtailla on todennäköisesti osuutta tuohon lukemaan. Vuoden 1990 sammaltutkimuksessa Raahen ympäristössä oli hieman korkeampi vanadiinipitoisuus (6–8 µg/g) kuin suurimmassa osassa maata (2–4 µg V/g, RÜHLING ym.1992).

Nesteen Sköldvikin tehtaiden ympäristön pelloissa vanadiinipitoisuudet vaihtelivat 0,26–2,50 mg/l (ERVIÖ 1991). Helsingin ympäristössä pitoisuudet ovat olleet vähän korkeampia (SINERVO & AHO-NEN 1990) ja vaihteluväli suurempi (0,8–5,2 mg V/l) kuin tutkimuskeskuksen pelloilla.

Sokerijuurikkaan tutkimuskeskuksen näytteistä yhdessä oli poikkeavan suuri määrä (15,3 mg/l) vanadiinia. Muiden keskiarvo 2,0 mg V/l oli samaa suuruusluokkaa kuin Helsingin seudun pelloissa (2,2 mg V/l). Pienimmät vanadiinipitoisuudet olivat Etelä-Savon ja Partalan tutkimusasemien pelloilla.

Vanadiinipitoisuus oli keskimäärin suurin elope-
räisissä maissa ja alhaisin karkeissa kivennäis-
maissa, joihin tässä tutkimuksessa on laskettu hie-
sut, hiedat, hiekat ja moreenit.

4 PÄÄTELMÄT

Tutkimusyksiköiden peltoja viljellään voimaperäisesti, mikä näkyy peltojen viljavuusluvuissa. Ne ovat keskimäärin korkeampia kuin valtakunnalliset keskiarvot viljelijöiden pelloilta.

Hivenaineisiin on alettu kiinnittää entistä suurempaa huomiota. Koska kasvit käyttävät niitä vähäisiä määriä, lannoituksella pystytään helposti nostamaan maan hivenainepitoisuuksia. Näin on todettu tapahtuneen tutkimusasemilla niiden hivenaineiden kohdalla, jotka mitattiin myös 1970-luvulla.

Raskasmetallien – kadmiumin, lyijyn ja nikkelin - pitoisuudet olivat tutkimusyksiköiden pelloissa samaa suuruusluokkaa kuin valtakunnallisessa HAPRO-tutkimuksessa. Samalla tavoin pitoisuudet molemmissa tutkimuksissa olivat suurempia maan etelä- kuin pohjoisosissa. Alumiinipitoisuus oli hiukan laskenut, mutta kromipitoisuus noussut - varsinkin Lapissa. Vanadiinia oli MTT:n pelloissa keskimäärin vähemmän kuin Helsingin ja Sköldvikin ympäristöissä.

Kiitokset

Parhaat kiitokset kaikille näytteenotossa avustamassa olleille henkilöille samoin kuin Kaarina Grekille laskelmien ja Oiva Hakalalle karttojen tekemisestä.

KIRJALLISUUS

- ERVIÖ, R. & PALKO, J. 1984. Macronutrient and micronutrient status of cultivated acid sulphate soil at Tupos, Finland. *Ann. Agric. Fenn.* 23: 121–134.
- ERVIÖ, R., MÄKELÄ-KURTTO, R. & SIPPOLA, J. 1990. Chemical characteristics of Finnish agricultural soils in 1974 and in 1987. In: Kauppi et al. (eds). *Acidification in Finland*. Springer-Verlag, Berlin and Heidelberg. p. 217–234.
- ERVIÖ, R. 1991. Neste OY:n Porvoon tuotantolaitoksen ympäristön punaherukan, porkkanan ja kangastatin sekä niiden kasvupaikkojen maaperän nikkeli- ja vanadiinipitoisuudet. Maatalouden tutkimuskeskus, Ympäristöntutkimuslaitos. Raportti. 24 p.
- JANSSON, H. 1995. Status of sulphur in soils and plants of thirty countries. *World Soil Resources Reports* 79. FAO. 101 p.
- KÄHÄRI, J. 1990. Suomen peltojen viljavuuden kehittyminen vuosina 1986–1989. Viljavuuspalvelu, Helsinki. 11 p.
- , MÄNTYLÄHTI, V. & RANNIKKO, M. 1987. Suomen peltojen viljavuus 1981–1985. Viljavuuspalvelu, Helsinki. 105 p.
- LAKANEN, E. & ERVIÖ, R. 1971. A comparison of eight extractants for the determination of plant available micronutrients in soils. *Acta Agric. Fenn.* 128: 223–232.
- MÄKELÄ-KURTTO, R., ERVIÖ, R. & SIPPOLA, J. 1991. Viljelymaissa tapahtuneita kemiallisia muutoksia 1974–1987. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 105: 81–91.
- MÄNTYLÄHTI, V. 1981. Determination of plant-available manganese in Finnish soils. *J. Scient. Agric. Soc. Finl.* 53: 391–508.
- RÜHLING, Å., BRUMELS, G., GOLTSOVA, N., KVIETKUS, K., KUBIN, E., LIIV, S., MAGNUSSON, S., MÄKINEN, A., PILEGAARD, K., RASMUSSEN, L., SANDER, E. & STEINNES, E. 1992. Atmospheric Heavy Metal Deposition in Northern Europe 1990. *Nord* 1992: 12. 41 p.
- SINERVO, T. & AHONEN, S. 1990. Viljelymaan ja kasvien raskasmetallipitoisuudet Helsingin alueella 1985. Helsingin kaupungin terveystieteiden valvontasaston Raportteja. Sarja B.
- SILLANPÄÄ, M., LAKANEN, E., TARES, T. & VIRRI, K. 1975. Hivenaineiden uutto EDTA:lla tehostetulla happamalla ammoniumasetaatilla suomalaisista maista. *Kehittyvä maatalous* 21: 3–12.
- SILLANPÄÄ, M. & JANSSON, H. 1992. Status of cadmium, lead, cobalt and selenium in soils and plants of thirty countries. *FAO Soils Bulletin* 65: 1–195.
- SIPPOLA, J. & TARES, T. 1978. The soluble content of mineral elements in cultivated Finnish soils. *Acta Agric. Scand.* 20: 11–25.
- SIPPOLA, J. & ERVIÖ, R. 1986. Raskasmetallit maaperässä ja viljelykasveissa Harjavallan tehtaiden ympäristössä. *Ympäristö ja terveys* 5: 270–275.
- TAKAMÄKI, K. 1990. Lannoitteiden myynnin jakautuminen maatalouskeskusalueittain lannoitusvuonna 1989/90. *Kemira*, Helsinki 20 p.
- URVAS, L. & HAAVISTO, M. 1983. Maalajit. In: Haavisto, M. (ed.) *Maaperäkartan käyttöopas 1:20 000, 1:50 000*. Geologinen tutkimuslaitos, Opas 10: 1–80.
- URVAS, L. 1994. The AAAC and AAAC-EDTA extractable sulphur in Finnish soils. *Norwegian Journal of Agricultural Sciences*. 15: 67–75.
- Viljavuuspalvelu Oy 1992. Viljavuustutkimuksen tulkinta peltoviljelyssä. 64 p.
- VUORINEN, J. & MÄKITIE, O. 1955. The method of soil testing in use in Finland. *Selostus: Viljavuustutkimuksen analyysimenetelmästä*. *Agrogeol. Julk.* 63: 1–44.

LIITTEET

- 1) Näytepisteiden koordinaatit ja viljavuusanalyysien tulokset
- 2) Hiivenaainanalyysien tulokset
- 3) Raskasmetallianalyysien tulokset
- 4) Lajitekoostumusanalyysien tulokset
- 5) Näytepisteiden sijainti tutkimusyksiköiden kartoilla

Tutkimusyksikkö	Lyhenne
Lounais-Suomen tutkimusasema	LOU
Puutarhantutkimuslaitos	PTL
Hevostalouden tutkimusasema	HEV
Jokioisten kartanot	JKA
Sikatalouden tutkimusasema	SIK
Anjalan koepaikka	AKP
Satakunnan tutkimusasema	SAT
Sata-Hämeen tutkimusasema	SAH
Hämeen tutkimusasema	HÄM
Etelä-Savon tutkimusasema	ESA
Luonnonmukaisen viljelyn tutkimusasema	PAR
Karjalan tutkimusasema	KAR
Pohjois-Savon tutkimusasema	PSA
Keski-Suomen tutkimusasema	LAU
Etelä-Pohjanmaan tutkimusasema	EPO
Toholammen koepaikka	TKP
Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema	PPO
Siemenperunakeskus	SPK
Kainuun tutkimusasema	KAI
Lapin tutkimusasema	LAP

Näyte	X	Y	Asema	Piste	Syvyys	pH	Johtol.	Ca	K	Mg	P
42001	3488750	6732380	AKP	1	1	6.55	0.82	2546	159	281	9.7
42003	3488750	6732380	AKP	1	2	6.92	0.33	3295	231	1045	1
42004	3488560	6732640	AKP	2	1	6.36	0.38	2485	232	717	4.4
42006	3488560	6732640	AKP	2	2	6.34	0.37	2058	157	434	3.4
42007	3488520	6732320	AKP	3	1	6.47	0.6	2276	212	274	7.3
42009	3488520	6732320	AKP	3	2	6.59	0.4	2809	218	1157	0.8
42010	3488960	6732110	AKP	4	1	6.59	0.28	3033	208	514	3.5
42012	3488960	6732110	AKP	4	2	6.91	0.36	3497	239	1367	0.7
42013	3488310	6729650	AKP	5	1	6.31	0.46	1927	134	226	8.5
42015	3488310	6729650	AKP	5	2	6.72	0.28	1408	79	401	1.1
42259	1575520	6982160	EPO	1	1	5.55	1	1268	381	181	19.1
42261	1575520	6982160	EPO	1	2	5.67	0.75	1186	211	492	1.5
42262	1575420	6981980	EPO	2	1	4.73	1.33	583	222	68	17
42264	1575420	6981980	EPO	2	2	3.94	1.51	223	163	26	4.4
42265	1575560	6981620	EPO	3	1	4.99	1.1	1050	74	134	6.1
42267	1575560	6981620	EPO	3	2	3.99	1.11	234	65	50	2.8
42268	1575560	6981220	EPO	4	1	4.57	0.76	279	130	19	8
42270	1575560	6981220	EPO	4	2	4.06	0.95	142	100	18	7.1
42271	1575380	6981490	EPO	5	1	5.99	1.22	1670	231	360	4.9
42273	1575380	6981490	EPO	5	2	4.23	1.83	290	92	106	4.2
42274	1576130	6980750	EPO	6	1	5.75	1.72	2133	105	299	3.5
42276	1576130	6980750	EPO	6	2	4.07	2.27	339	123	131	1
42277	1575180	6982840	EPO	7	1	5.54	0.56	956	123	128	8
42279	1575180	6982840	EPO	7	2	4.75	0.61	420	77	83	8.4
42280	1575960	6984560	EPO	8	1	6.18	0.5	1014	148	181	19.7
42282	1575960	6984560	EPO	8	2	6.4	0.29	382	74	97	6.6
42283	1575720	6984900	EPO	9	1	5.26	1.47	779	78	107	9.5
42285	1575720	6984900	EPO	9	2	3.91	1.68	107	34	18	8.3
42286	1575680	6985150	EPO	10	1	4.73	1.03	403	172	75	9
42288	1575680	6985150	EPO	10	2	4.13	1.01	284	145	83	4
42016	3511460	6840660	ESA	1	1	6.9	1.38	2756	162	100	18.2
42018	3511460	6840660	ESA	1	2	6.78	0.32	562	31	24	2.3
42019	3511550	6840780	ESA	2	1	6.17	0.68	1380	118	141	8.4
42021	3511550	6840780	ESA	2	2	6.07	0.19	178	27	13	2.7
42022	3511980	6841180	ESA	3	1	6.33	0.55	1377	110	143	9.2
42024	3511980	6841180	ESA	3	2	5.52	0.27	128	88	25	0.8
42025	3511940	6840980	ESA	4	1	6.51	0.53	1891	135	84	9.3
42027	3511940	6840980	ESA	4	2	5.97	0.17	247	90	16	1.3
42028	3512240	6840770	ESA	5	1	6.2	0.38	1268	154	125	9.2
42030	3512240	6840770	ESA	5	2	5.7	0.22	223	132	27	1.4
42214	2511880	6803380	HÄM	1	1	5.64	0.55	1518	94	203	5.2
42216	2511880	6803380	HÄM	1	2	6.71	0.26	2281	58	763	1
42217	2511580	6803170	HÄM	2	1	6.08	0.44	1133	222	124	26.7
42219	2511580	6803170	HÄM	2	2	6.37	0.58	539	69	75	2.5
42220	2511680	6803440	HÄM	3	1	5.88	0.37	908	223	32	14.3
42222	2511680	6803440	HÄM	3	2	6.09	0.27	296	142	15	5.2
42223	2511390	6803570	HÄM	4	1	5.96	0.41	913	99	41	10.7
42225	2511390	6803570	HÄM	4	2	6.37	0.19	326	96	19	5.4
42226	2511260	6803440	HÄM	5	1	6.26	0.5	1400	151	48	11.6
42228	2511260	6803440	HÄM	5	2	6.33	0.23	262	81	10	1.7
42229	2510940	6803610	HÄM	6	1	6.37	0.39	1103	148	93	7.1
42231	2510940	6803610	HÄM	6	2	6.15	0.25	158	67	25	0.9
42232	2510700	6803540	HÄM	7	1	6.04	0.59	1147	116	132	4.4

LIITE 1 (2/6)

Näyte	X	Y	Asema	Piste	Syvyys	pH	Johtol.	Ca	K	Mg	P
42234	2510700	6803540	HÄM	7	2	6.05	0.47	1685	106	659	0.3
42235	2510610	6803790	HÄM	8	1	6.04	0.58	1039	268	101	11.7
42237	2510610	6803790	HÄM	8	2	6.65	0.3	489	163	47	0.8
42238	2510660	6804220	HÄM	9	1	5.91	0.38	748	133	68	3.4
42240	2510660	6804220	HÄM	9	2	6.39	0.19	403	58	52	0.4
42241	2510550	6803330	HÄM	10	1	5.68	0.82	2836	60	230	1.6
42243	2510550	6803330	HÄM	10	2	4.99	1.05	2147	27	178	0.1
44961	2461960	6743560	HEV	1	1	5.51	0.75	1833	333	453	7.9
44963	2461960	6743560	HEV	1	2	5.91	0.43	2574	176	991	0.8
44964	2462080	6743360	HEV	2	1	4.97	0.86	962	199	252	4.6
44966	2462080	6743360	HEV	2	2	5.34	0.46	1886	104	708	1.2
44967	2463430	6743010	HEV	3	1	5.55	0.47	1370	336	570	4.6
44969	2463430	6743010	HEV	3	2	5.88	0.43	1448	280	608	2.4
44970	2463160	6743060	HEV	4	1	6.08	0.64	1964	299	479	7.1
44972	2463160	6743060	HEV	4	2	6.71	0.34	2370	264	1354	0.9
44973	2462890	6743980	HEV	5	1	5.28	0.62	824	379	127	10.5
44975	2462890	6743980	HEV	5	2	5.41	0.26	320	213	64	3
44901	2473200	6745100	JKA	1	1	6.25	1.14	2524	480	534	16.4
44903	2473200	6745100	JKA	1	2	5.89	0.61	2311	323	988	1.1
44904	2472860	6745620	JKA	2	1	5.72	1.14	2039	545	295	11.6
44906	2472860	6745620	JKA	2	2	5.51	0.6	901	409	238	1.1
44907	2471140	6744150	JKA	3	1	6.28	0.48	3109	354	786	7.2
44909	2471140	6744150	JKA	3	2	6.29	0.52	2612	384	1186	1.2
44910	2470140	6743900	JKA	4	1	5.57	0.81	1946	216	549	7.2
44912	2470140	6743900	JKA	4	2	5.87	0.43	2236	139	972	4.5
44913	2471250	6743220	JKA	5	1	6.35	0.62	3355	142	428	23.4
44915	2471250	6743220	JKA	5	2	6.88	0.38	3705	202	989	1.1
44916	2470540	6743530	JKA	6	1	6.41	1.29	2724	133	424	12.6
44918	2470540	6743530	JKA	6	2	6.41	0.98	2541	221	1163	0.9
44919	2470660	6743300	JKA	7	1	6.22	0.64	2385	227	588	12.6
44921	2470660	6743300	JKA	7	2	6.07	1.24	2160	260	789	8.8
44922	2470430	6742820	JKA	8	1	6.17	1.02	2528	333	515	12.5
44924	2470430	6742820	JKA	8	2	6.25	1.01	2389	358	565	6.5
44925	2471280	6748830	JKA	9	1	6.54	1.2	2871	377	211	20.1
44927	2471280	6748830	JKA	9	2	6.25	0.42	1963	261	400	2.2
44928	2471200	6748980	JKA	10	1	5.83	0.92	1371	410	163	31.9
44930	2471200	6748980	JKA	10	2	6.22	0.51	729	219	71	3.6
44931	2471280	6749080	JKA	11	1	6.27	0.6	1831	344	155	107
44933	2471280	6749080	JKA	11	2	6.53	0.47	948	144	100	77
44934	2471140	6749260	JKA	12	1	6.32	0.47	1458	186	71	43.4
44936	2471140	6749260	JKA	12	2	6.69	0.38	690	158	41	17.9
44937	2470280	6750630	JKA	13	1	5.72	0.63	1115	211	96	27.8
44939	2470280	6750630	JKA	13	2	6.03	0.29	383	63	28	9.1
44940	2469930	6750440	JKA	14	1	6.33	0.57	2710	233	457	15.7
44942	2469930	6750440	JKA	14	2	6.81	0.35	3039	221	1495	0.9
44943	2469360	6751230	JKA	15	1	6.17	0.66	2513	264	527	4.9
44945	2469360	6751230	JKA	15	2	6.45	0.42	2349	339	1009	1.3
44946	2469420	6750700	JKA	16	1	6.22	0.64	2962	302	791	5.6
44948	2469420	6750700	JKA	16	2	6.61	0.56	3097	315	1422	0.7
44949	2473200	6754280	JKA	17	1	6.21	0.62	4863	178	577	5.4
44951	2473200	6754280	JKA	17	2	6.66	0.33	3397	167	904	1
44952	2473630	6754440	JKA	18	1	5.83	0.64	4416	140	552	3.7
44954	2473630	6754440	JKA	18	2	6.29	0.42	2541	150	810	0.4

Näyte	X	Y	Asema	Piste	Syvyys	pH	Johtol.	Ca	K	Mg	P
44955	2473680	6755130	JKA	19	1	5.33	0.99	3769	112	382	4.5
44957	2473680	6755130	JKA	19	2	5.37	1.23	3825	49	562	3.3
44958	2473730	6754660	JKA	20	1	5.56	0.73	2992	115	483	4.9
44960	2473730	6754660	JKA	20	2	5.49	0.85	2934	133	968	1.1
42106	3565540	7112840	KAI	1	1	6.35	0.67	1381	174	233	13.1
42108	3565540	7112840	KAI	1	2	5.32	0.21	402	51	194	2.2
42109	3565520	7113020	KAI	2	1	5.77	0.57	911	93	181	7.7
42111	3565520	7113020	KAI	2	2	5.11	0.28	166	75	36	3.5
42112	3565380	7113060	KAI	3	1	6.1	0.6	1107	124	203	7.7
42114	3565380	7113060	KAI	3	2	6.17	0.2	427	76	145	2.8
42115	3564740	7113280	KAI	4	1	5.25	0.34	580	39	49	22.2
42117	3564740	7113280	KAI	4	2	5	0.3	259	44	21	0.9
42118	3563980	7111860	KAI	5	1	5.34	0.6	993	62	93	3.3
42120	3563980	7111860	KAI	5	2	5.62	0.27	249	15	31	1.5
42046	4518460	6903600	KAR	1	1	4.76	2.1	1851	80	96	1.3
42048	4518460	6903600	KAR	1	2	4.87	1.52	2210	43	121	0.8
42049	4518360	6903690	KAR	2	1	5.28	1.72	2984	57	162	7.2
42051	4518360	6903690	KAR	2	2	5.4	1.68	2880	21	201	0.8
42052	4518310	6903940	KAR	3	1	4.86	1.2	2303	46	166	11
42054	4518310	6903940	KAR	3	2	4.61	1.24	1838	35	176	11.7
42055	4518100	6903620	KAR	4	1	5.46	1.34	3018	59	318	5
42057	4518100	6903620	KAR	4	2	4.87	0.9	1127	20	86	1.1
42058	4518100	6903270	KAR	5	1	5.81	0.56	871	125	63	7.9
42060	4518100	6903270	KAR	5	2	5.95	0.18	206	35	23	1.3
42061	4518620	6904960	KAR	6	1	6.56	0.74	2159	109	85	10.4
42063	4518620	6904960	KAR	6	2	6.66	0.79	292	147	12	1.1
42064	4518790	6904980	KAR	7	1	5.83	0.64	2251	87	408	18.2
42066	4518790	6904980	KAR	7	2	4.3	0.63	804	24	147	1.9
42067	4518660	6905290	KAR	8	1	6.1	0.42	1577	55	149	4.1
42069	4518660	6905290	KAR	8	2	5.33	0.23	95	35	12	0.5
42070	4518560	6905440	KAR	9	1	7	0.44	1806	42	103	15.7
42072	4518560	6905440	KAR	9	2	6.64	0.31	769	49	49	2.6
42073	4518560	6905620	KAR	10	1	5.91	0.54	968	154	95	4.3
42075	4518560	6905620	KAR	10	2	5.4	0.21	152	49	16	0.7
42121	3456710	7387950	LAP	1	1	6.47	0.66	1208	61	215	14.6
42123	3456710	7387950	LAP	1	2	6.38	0.26	192	33	25	3.7
42124	3456400	7387940	LAP	2	1	6.26	0.38	1149	30	110	10.8
42126	3456400	7387940	LAP	2	2	6.59	0.31	349	20	42	2.5
42127	3456300	7388020	LAP	3	1	6.46	1.35	1373	235	381	14.1
42129	3456300	7388020	LAP	3	2	5.43	1.11	475	104	236	2.5
42130	3455300	7388280	LAP	4	1	6.22	0.68	781	298	266	15.7
42132	3455300	7388280	LAP	4	2	5.45	0.54	122	246	34	3.4
42133	3456820	7388520	LAP	5	1	5.53	1.23	1018	121	389	12
42135	3456820	7388520	LAP	5	2	4.55	0.75	496	95	121	1.8
42199	3447700	6913700	LAU	1	1	5.97	0.78	1723	144	190	10.3
42201	3447700	6913700	LAU	1	2	6.37	0.27	864	59	207	1
42202	3447910	6913630	LAU	2	1	6	0.47	1169	92	177	11.3
42204	3447910	6913630	LAU	2	2	6.75	0.23	856	64	271	1.8
42205	3447620	6913600	LAU	3	1	6.33	0.66	1683	48	146	7.5
42207	3447620	6913600	LAU	3	2	6.21	0.27	773	57	138	0.9
42208	3447460	6913640	LAU	4	1	5.88	0.54	1137	62	154	14.1
42210	3447460	6913640	LAU	4	2	6.77	0.38	1129	78	290	1.2
42211	3447800	6913420	LAU	5	1	5.82	0.65	995	120	148	5.4

LIITE 1 (4/6)

Näyte	X	Y	Asema	Piste	Syvyys	pH	Johtol.	Ca	K	Mg	P
42213	3447800	6913420	LAU	5	2	5.72	0.34	639	84	135	1.2
42328	1546900	6724500	LOU	1	1	6.64	1.34	3178	480	351	118
42330	1546900	6724500	LOU	1	2	7.18	0.69	1940	504	692	5.5
42331	1546750	6724430	LOU	2	1	5.19	0.91	920	164	103	8.3
42333	1546750	6724430	LOU	2	2	4.76	0.8	731	169	163	1.7
42334	1546990	6724440	LOU	3	1	6.19	0.54	1860	224	381	16.1
42336	1546990	6724440	LOU	3	2	7.31	0.64	1850	303	1077	1.2
42337	1547170	6724330	LOU	4	1	6.12	1.22	1568	254	317	13.1
42339	1547170	6724330	LOU	4	2	6.38	0.48	1531	187	677	2.1
42340	1547340	6724370	LOU	5	1	6.3	0.97	1713	238	262	15.8
42342	1547340	6724370	LOU	5	2	6.84	0.44	1606	186	457	0.8
42343	1547280	6724500	LOU	6	1	6.54	0.62	2242	235	301	17.1
42345	1547280	6724500	LOU	6	2	7.15	0.5	1800	281	570	3
42346	1547420	6724880	LOU	7	1	6.34	0.64	1707	276	540	9.8
42348	1547420	6724880	LOU	7	2	7.01	1	1662	257	830	2.6
42349	1547260	6725080	LOU	8	1	6.63	0.75	1967	250	354	14.3
42351	1547260	6725080	LOU	8	2	7.22	0.54	1690	238	853	1.5
42352	1547470	6725010	LOU	9	1	5.95	0.48	1277	240	447	10.4
42354	1547470	6725010	LOU	9	2	6.35	0.64	1361	282	812	3.5
42355	1547700	6725010	LOU	10	1	6.73	0.66	2460	307	847	4.6
42357	1547700	6725010	LOU	10	2	7.23	0.75	2294	382	1181	1.5
42031	3546670	6865300	PAR	1	1	6.47	0.75	1555	186	130	16.1
42033	3546670	6865300	PAR	1	2	6.33	0.64	568	93	54	2.1
42034	3546790	6865460	PAR	2	1	6	0.46	869	101	80	11.2
42036	3546790	6865460	PAR	2	2	6.23	0.31	268	40	30	1.4
42037	3546480	6865600	PAR	3	1	5.76	0.57	580	144	45	19.1
42039	3546480	6865600	PAR	3	2	6.08	0.37	215	56	19	2
42040	3543560	6866130	PAR	4	1	6.33	0.62	1131	111	131	4.3
42042	3543560	6866130	PAR	4	2	6.13	0.63	1092	121	130	4.2
42043	3543500	6866390	PAR	5	1	6.05	0.47	1109	105	139	4.1
42045	3543500	6866390	PAR	5	2	5.25	0.21	154	62	24	1.4
42136	2553340	7176740	PPO	1	1	5.1	1.52	1851	89	220	15
42138	2553340	7176740	PPO	1	2	5.07	2.43	2169	106	156	4.6
42139	2552960	7176770	PPO	2	1	4.95	1.41	1697	65	242	12.4
42141	2552960	7176770	PPO	2	2	4.83	0.43	132	28	28	2
42142	2552840	7176660	PPO	3	1	5.37	1.54	2320	35	362	6.8
42144	2552840	7176660	PPO	3	2	5.42	1.77	2071	60	324	2.2
42145	2552600	7176780	PPO	4	1	6.12	0.72	1081	109	91	22
42147	2552600	7176780	PPO	4	2	6.25	0.32	214	57	36	6.5
42148	2552810	7176470	PPO	5	1	5.51	1.37	2493	57	187	12.4
42150	2552810	7176470	PPO	5	2	4.16	1.58	572	17	94	1.8
42151	2552620	7176400	PPO	6	1	6.29	0.85	1708	37	73	13.4
42153	2552620	7176400	PPO	6	2	6.32	0.31	292	18	41	3
42154	2552310	7176760	PPO	7	1	6.92	0.95	1703	93	83	29.4
42156	2552310	7176760	PPO	7	2	6.68	0.35	352	47	26	6.7
42157	2552330	7176410	PPO	8	1	6.02	0.75	1343	121	67	14.2
42159	2552330	7176410	PPO	8	2	5.4	0.51	357	47	32	11.3
42160	2552280	7176220	PPO	9	1	6.62	0.84	1519	231	179	23.7
42162	2552280	7176220	PPO	9	2	5.12	0.77	337	90	73	9.7
42163	2552360	7176070	PPO	10	1	5.52	0.53	572	91	44	24.5
42165	2552360	7176070	PPO	10	2	5.02	0.85	169	33	22	14.1
42166	2552520	7176040	PPO	11	1	4.55	1.59	934	71	131	12.4
42168	2552520	7176040	PPO	11	2	4.89	0.41	146	15	30	10.8

Näyte	X	Y	Asema	Piste	Syvyys	pH	Johtol.	Ca	K	Mg	P
42076	3515860	7004650	PSA	1	1	6.13	0.43	1636	90	140	18.3
42078	3515860	7004650	PSA	1	2	6.32	0.28	1093	70	166	3.9
42079	3516220	7004420	PSA	2	1	6.2	0.88	1172	275	123	22.2
42081	3516220	7004420	PSA	2	2	6.79	0.5	861	125	73	3.2
42082	3516360	7004060	PSA	3	1	5.69	0.68	1538	115	250	12.1
42084	3516360	7004060	PSA	3	2	6.52	0.29	1161	72	252	2.1
42085	3516540	7004400	PSA	4	1	6.93	0.77	1980	220	193	26
42087	3516540	7004400	PSA	4	2	6.54	2.67	885	88	115	1.4
42088	3516300	7004640	PSA	5	1	5.89	0.56	1096	100	250	4.6
42090	3516300	7004640	PSA	5	2	6.43	0.26	938	82	267	1.8
42091	3516780	7004400	PSA	6	1	6.1	0.98	1768	100	207	6.4
42093	3516780	7004400	PSA	6	2	4.97	0.61	490	125	68	2
42094	3517420	7005190	PSA	7	1	6.14	1.32	2661	96	264	5.2
42096	3517420	7005190	PSA	7	2	6.05	0.41	1150	64	284	1.3
42097	3517510	7005140	PSA	8	1	6.34	1.03	2012	152	336	6
42099	3517510	7005140	PSA	8	2	5.61	1.71	2507	92	592	2
42100	3517100	7004900	PSA	9	1	5.32	1.03	1858	69	197	6.3
42102	3517100	7004900	PSA	9	2	5.61	0.48	930	39	141	0.6
42103	3516640	7005570	PSA	10	1	5.8	1.12	1977	189	278	5.1
42105	3516640	7005570	PSA	10	2	5.43	1.32	2348	78	523	1.5
42292	3512570	7006390	PSA	11	1	5.89	0.67	1510	143	244	9.7
42294	3512570	7006390	PSA	11	2	6.65	0.31	956	98	332	2.6
42295	3512130	7006720	PSA	12	1	5.57	0.65	926	100	122	6.9
42297	3512130	7006720	PSA	12	2	5.62	0.37	610	59	90	4.6
42298	3512170	7006850	PSA	13	1	5.86	0.59	922	152	115	18.5
42300	3512170	7006850	PSA	13	2	6.48	0.6	673	263	97	5.2
42358	2420360	6698400	PTA	1	1	6.18	0.63	1464	280	215	55
42360	2420360	6698400	PTA	1	2	6.31	0.46	481	113	59	4.8
42361	2420530	6698400	PTA	2	1	6.19	0.53	1350	134	121	14.4
42363	2420530	6698400	PTA	2	2	6.41	0.18	257	45	69	2.6
42364	2420340	6698300	PTA	3	1	6.57	0.46	2068	163	432	6.6
42366	2420340	6698300	PTA	3	2	7.68	0.47	1437	181	1102	0.5
42367	2420550	6698580	PTA	4	1	7.29	0.95	3980	302	351	12.3
42369	2420550	6698580	PTA	4	2	6.79	0.54	2082	194	678	0.7
42370	2420720	6698590	PTA	5	1	6.42	0.34	2184	209	627	4.1
42372	2420720	6698590	PTA	5	2	6.99	0.32	2493	212	1196	1.3
42289	2446320	6822920	SAH	1	1	6.46	0.54	2024	111	299	10.4
42291	2446320	6822920	SAH	1	2	6.81	0.25	1632	130	724	2.4
42301	2446020	6823080	SAH	2	1	6.12	0.61	1636	110	162	12.4
42303	2446020	6823080	SAH	2	2	6.1	0.36	1070	111	179	4.8
42304	2446090	6823170	SAH	3	1	6.59	0.53	2165	129	219	9.8
42306	2446090	6823170	SAH	3	2	6.8	0.38	1944	146	667	1.8
42307	2445810	6823260	SAH	4	1	5.99	0.71	1749	147	164	15.5
42309	2445810	6823260	SAH	4	2	6.74	0.48	1183	106	384	3.4
42310	2445310	6823460	SAH	5	1	6.23	0.79	1939	141	107	9.2
42312	2445310	6823460	SAH	5	2	6.06	0.3	876	119	179	4.7
42313	2445150	6823600	SAH	6	1	5.99	0.4	1284	144	96	9
42315	2445150	6823600	SAH	6	2	6.34	0.41	1186	95	223	2.5
42316	2445110	6823400	SAH	7	1	6.19	0.47	1622	158	276	11
42318	2445110	6823400	SAH	7	2	6.71	0.31	2071	172	737	1.4
42319	2444780	6823120	SAH	8	1	6.22	0.65	2448	212	311	8
42321	2444780	6823120	SAH	8	2	5.96	0.44	1664	142	339	1.8
42322	2444560	6823080	SAH	9	1	6.14	0.51	1490	116	218	7.1

LIITE 1 (6/6)

Näyte	X	Y	Asema	Piste	Syvyys	pH	Johtol.	Ca	K	Mg	P
42324	2444560	6823080	SAH	9	2	6.45	0.34	1425	103	687	1.3
42325	2444640	6823450	SAH	10	1	6.14	0.49	1593	133	152	9.1
42327	2444640	6823450	SAH	10	2	6.56	0.44	1785	135	803	1.4
42244	1567280	6796420	SAT	1	1	6.28	0.44	1251	68	48	17.7
42246	1567280	6796420	SAT	1	2	6.46	0.26	916	76	39	1.1
42247	1567320	6796520	SAT	2	1	5.93	0.51	825	110	102	19.7
42249	1567320	6796520	SAT	2	2	6.31	0.27	493	59	69	1.2
42250	1567520	6796840	SAT	3	1	6.47	0.83	2063	207	344	14
42252	1567520	6796840	SAT	3	2	7.47	0.48	1464	118	625	0.6
42253	1566840	6796400	SAT	4	1	5.95	0.68	1175	159	260	8.6
42255	1566840	6796400	SAT	4	2	6.79	0.44	1289	75	512	1
42256	1566120	6795540	SAT	5	1	6	0.94	2327	182	119	8.1
42258	1566120	6795540	SAT	5	2	4.91	0.66	1365	118	72	1.5
42373	2545100	6719880	SIK	1	1	5.02	1.4	500	229	59	22.7
42375	2545100	6719880	SIK	1	2	5.31	1.16	411	129	87	4.7
42376	2545170	6719480	SIK	2	1	6.05	1.63	1829	221	123	24.7
42378	2545170	6719480	SIK	2	2	5.4	0.56	878	75	198	2.7
42379	2545270	6719220	SIK	3	1	4.47	1.8	1372	152	147	25.4
42381	2545270	6719220	SIK	3	2	4.56	1.79	1467	156	159	33.7
42384	2545320	6719360	SIK	4	1	5.63	1.26	1208	209	88	31.9
42386	2545320	6719360	SIK	4	2	5.47	0.36	101	110	13	0.9
42387			SJT	1	1	7.15	1.79	4752	151	576	13.7
42389			SJT	1	2	6.76	0.6	2825	181	1253	1.3
42390			SJT	2	1	7.54	1.4	4699	249	369	38.8
42392			SJT	2	2	7.32	0.78	2837	148	790	4
42393			SJT	3	1	7.31	1.19	3837	176	413	19.7
42395			SJT	3	2	6.98	0.61	2651	192	1265	1.3
42396			SJT	4	1	7.58	1.55	5794	216	383	45.3
42398			SJT	4	2	7.76	1.59	4575	178	1037	5.5
42399			SJT	5	1	7.19	1.2	3966	202	94	75
42401			SJT	5	2	7.08	0.84	1789	84	53	4.1
42169	3432160	7189260	SPK	1	1	5.45	1.02	599	109	133	13.3
42171	3432160	7189260	SPK	1	2	5.32	1.97	690	78	160	10.4
42172	3432360	7189190	SPK	2	1	5.5	0.61	513	59	106	17.8
42174	3432360	7189190	SPK	2	2	5.18	0.71	231	41	70	1.5
42175	3433050	7188100	SPK	3	1	6.75	0.85	944	129	254	25.5
42177	3433050	7188100	SPK	3	2	6.94	0.86	946	155	260	18.7
42178	3433060	7187860	SPK	4	1	6.08	0.44	538	38	126	15.4
42180	3433060	7187860	SPK	4	2	6.35	0.51	173	33	74	2
42181	3433610	7187910	SPK	5	1	6.03	0.45	472	74	117	12.6
42183	3433610	7187910	SPK	5	2	5.73	0.32	164	69	53	1.8
42184	2508211	7078260	TKP	1	1	6.1	0.67	969	79	72	7.8
42186	2508211	7078260	TKP	1	2	5.39	0.5	158	40	26	3.5
42187	2508280	7078393	TKP	2	1	5.97	0.5	631	199	111	9.8
42189	2508280	7078393	TKP	2	2	5.39	0.86	290	73	79	2.2
42190	2508769	7078481	TKP	3	1	5.78	0.68	893	79	148	13.5
42192	2508769	7078481	TKP	3	2	6.76	0.57	1149	30	410	1.3
42193	2508907	7078672	TKP	4	1	5.61	0.52	722	103	122	6.9
42195	2508907	7078672	TKP	4	2	5.19	0.37	88	50	21	2.7
42196	2508618	7079095	TKP	5	1	4.95	1.17	1639	85	164	8.4
42198	2508618	7079095	TKP	5	2	4.94	1.03	1639	35	225	2.1

Näyte	Asema	Piste	Syvyys	B	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Mn(pH korj.)	Mo	Zn
42001	AKP	1	1	0.45	1.39	0.22	3.33	318	100.7	36.3	0.043	2.09
42003	AKP	1	2	0.08	1.62		2.1	226	86.8	25.0	0.022	0.69
42004	AKP	2	1	0.39	1.62	0.27	3.73	354	102.7	42.6	0.035	1.36
42006	AKP	2	2	0.32	0.75		3.79	516	40.9	17.3	0.021	1.28
42007	AKP	3	1	0.62	0.65	0.27	2.99	421	21.1	8.0	0.027	0.82
42009	AKP	3	2	0.15	1.87		2.5	238	54.3	19.0	0.029	0.41
42010	AKP	4	1	0.67	1.23	0.38	4.57	444	44.7	15.7	0.029	1.47
42012	AKP	4	2	0.18	7.31		4.46	259	550.4	159.2	0.034	2.48
42013	AKP	5	1	0.42	0.39	0.36	3.38	436	8.2	3.5	0.018	0.82
42015	AKP	5	2	0.09	0.51		3.12	228	4.9	1.6	0.007	0.38
42259	EPO	1	1	0.59	0.4	0.59	4.17	663	20.5	19.2	0.039	2.73
42261	EPO	1	2	0.27	0.33		4.96	655	3.3	2.7	0.034	0.87
42262	EPO	2	1	0.57	0.57	1.8	4.72	1255	9.5	28.6	0.054	2.22
42264	EPO	2	2	0.27	0.12		4.64	1151	6.8	87.2	0.081	0.7
42265	EPO	3	1	0.91	0.6	1.35	8.53	894	9.2	18.4	0.042	1.91
42267	EPO	3	2	0.39	0.1		3.97	926	1.5	17.4	0.042	0.52
42268	EPO	4	1	0.5	0.66	1.64	4.71	1301	13.3	52.3	0.061	2.15
42270	EPO	4	2	0.34	0.09		4.63	959	2.4	24.2	0.083	0.56
42271	EPO	5	1	0.81	0.37	0.85	5.82	705	8.8	5.1	0.064	1.03
42273	EPO	5	2	0.31	0.04		2.96	851	1.5	10.9	0.045	0.51
42274	EPO	6	1	0.05	1.48	0.79	5.85	1202	112.3	83.4	0.103	9.9
42276	EPO	6	2	0.44	0.37		5.94	687	14	138.4	0.096	2.42
42277	EPO	7	1	0.4	0.48	0.72	6.93	717	27.1	25.7	0.056	3.43
42279	EPO	7	2	0.21	0.14		4.76	1605	5.9	17.2	0.093	1.18
42280	EPO	8	1	0.63	0.24	0.33	4.97	483	40.9	19.8	0.066	3.62
42282	EPO	8	2	0.12	0.06		0.57	231	1.5	0.6	0.04	0.15
42283	EPO	9	1	0.53	0.49	1.03	6.61	708	9.3	12.7	0.057	2.1
42285	EPO	9	2	0.18	0.13		1.85	629	3.1	42.3	0.035	0.41
42286	EPO	10	1	0.36	0.64	1.15	6.7	1030	12.8	38.5	0.064	2.07
42288	EPO	10	2	0.27	0.24		4.21	821	8.4	73.8	0.031	0.91
42016	ESA	1	1	0.74	0.18	0.2	5.95	167	65	18.9	0.082	6.75
42018	ESA	1	2	0.28	0.08		0.98	32	2.7	0.8	0.006	0.36
42019	ESA	2	1	0.52	0.25	0.21	6.87	284	60.5	29.5	0.067	8.94
42021	ESA	2	2	0.12	0.05		0.56	36	1.6	0.9	0.005	0.33
42022	ESA	3	1	0.61	0.07	0.89	4.87	300	11.9	5.1	0.013	0.64
42024	ESA	3	2	0.09	0.04		0.96	308	0.4	0.4	0.003	0.08
42025	ESA	4	1	0.98	0.05	1.06	8.31	382	18.8	7.0	0.012	1.31
42027	ESA	4	2	0.25	0		0.24	170	0.3	0.2	0.012	0.03
42028	ESA	5	1	0.4	0.12	0.89	4.81	349	6.4	3.0	0.008	0.64
42030	ESA	5	2	0.16	0.08		0.98	396	0.2	0.2	0.004	0.05
42214	HÄM	1	1	0.58	0.68	0.33	3.78	469	40.9	34.4	0.052	2.25
42216	HÄM	1	2	0.1	0.88		1.83	323	17.4	5.6	0.034	0.17
42217	HÄM	2	1	0.59	0.37	0.14	10.57	241	75.4	39.9	0.276	6.53
42219	HÄM	2	2	0.3	0.05		0.73	71	1.4	0.6	0.033	0.09
42220	HÄM	3	1	0.38	0.4	0.17	1.83	212	68.3	44.1	0.152	2.97
42222	HÄM	3	2	0.13	0.05		0.49	41	2.7	1.4	0.025	0.11
42223	HÄM	4	1	0.29	0.62	0.17	2.12	216	68.5	40.8	0.053	1.3
42225	HÄM	4	2	0.12	0.07		0.71	56	21.6	8.9	0.028	0.07
42226	HÄM	5	1	0.36	0.22	0.21	1.42	171	27.8	12.5	0.042	1.2
42228	HÄM	5	2	0.1	0		0.27	46	0.3	0.1	0.019	0.06
42229	HÄM	6	1	0.48	0.13	0.52	2.25	304	7.2	3.0	0.042	0.51
42231	HÄM	6	2	0.14	0.03		0.32	66	0.4	0.2	0.006	0.06
42232	HÄM	7	1	0.33	0.27	0.42	1.68	423	13.5	7.4	0.032	0.72

LIITE 2 (2/6)

Näyte	Asema	Piste	Syvyys	B	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Mn(pH korj.)	Mo	Zn
42234	HÄM	7	2	0.08	1.55		1.42	308	27.3	14.9	0.035	0.16
42235	HÄM	8	1	0.3	0.62	0.23	1.3	347	73.2	40.3	0.08	4.88
42237	HÄM	8	2	0.07	0.1		0.33	163	16.2	5.5	0.037	0.15
42238	HÄM	9	1	0.18	0.7	0.35	1.03	298	46.5	29.1	0.051	0.57
42240	HÄM	9	2	0.06	0.41		1.28	144	44.6	18.1	0.099	0.13
42241	HÄM	10	1	0.4	0.7	0.42	11.24	1608	30.6	24.6	0.075	2.96
42243	HÄM	10	2	0.4	2.21		20.33	6536	23.1	46.3	0.721	9.7
44961	HEV	1	1	0.51	0.83	1.03	9.45	1304	32.8	32.3	0.036	4.19
44963	HEV	1	2	0.25	0.68		11.24	1543	19.9	12.5	0.011	0.54
44964	HEV	2	1	0.41	1.2	1.32	7.42	1855	39.6	81.7	0.038	2.57
44966	HEV	2	2	0.38	0.72		8.7	2088	46.8	57.2	0.036	0.51
44967	HEV	3	1	0.46	1.14	0.67	5.67	1090	32.5	30.5	0.016	1.56
44969	HEV	3	2	0.42	1.23		5.99	1143	30.9	20.0	0.026	1.6
44970	HEV	4	1	0.52	1.72	0.33	3.77	397	60.9	32.3	0.033	1.64
44972	HEV	4	2	0.15	2.19		3.82	301	78.2	25.3	0.032	0.65
44973	HEV	5	1	0.43	0.61	0.65	3.55	1080	22.3	29.5	0.055	2.42
44975	HEV	5	2	0.14	0.12		3.05	650	1.5	1.7	0.022	0.3
44901	JKA	1	1	0.57	1.8	0.33	6.13	615	61.3	27.9	0.012	3.31
44903	JKA	1	2	0.25	3.6		5.47	393	98.9	63.2	0.032	1.58
44904	JKA	2	1	0.74	0.46	0.46	5.6	853	18.1	13.9	0.029	2.24
44906	JKA	2	2	0.33	0.11		5.3	791	1.9	1.9	0.035	0.22
44907	JKA	3	1	0.76	2.33	0.39	10.02	972	74.7	33.1	0.065	2.58
44909	JKA	3	2	0.41	2.67		8.21	561	48.2	21.2	0.02	1.25
44910	JKA	4	1	0.51	0.99	0.65	9.5	1073	37.3	34.1	0.024	2.04
44912	JKA	4	2	0.28	0.85		10.35	1484	29.4	19.2	0.02	0.95
44913	JKA	5	1	1.01	2.07	0.28	6.44	541	129.2	54.1	0.048	3.68
44915	JKA	5	2	0.48	2.3		5.07	287	100.4	29.5	0.042	0.78
44916	JKA	6	1	0.69	1.17	0.32	4.69	452	59.4	23.7	0.059	2.36
44918	JKA	6	2	0.31	1.7		3.03	252	79	31.5	0.029	0.49
44919	JKA	7	1	0.61	1.38	0.3	4.2	423	56.1	26.2	0.038	2.38
44921	JKA	7	2	0.57	1.54		4.02	509	61	32.6	0.034	2.14
44922	JKA	8	1	0.61	2.16	0.46	5.46	827	96.5	47.1	0.022	2.72
44924	JKA	8	2	0.52	2.05		5.89	864	96.8	44.0	0.025	1.31
44925	JKA	9	1	0.75	1.16	0.29	5.3	566	103.4	37.5	0.101	4.24
44927	JKA	9	2	0.39	2.7		3.43	344	45.9	20.9	0.046	0.55
44928	JKA	10	1	0.7	0.96	0.19	3.46	340	118.4	80.6	0.135	5.44
44930	JKA	10	2	0.3	0.22		1.48	174	6.8	3.2	0.035	0.24
44931	JKA	11	1	0.95	1.71	0.2	8.41	405	140.3	62.7	0.128	12.42
44933	JKA	11	2	0.33	0.18		1.52	168	5.7	2.1	0.005	0.63
44934	JKA	12	1	0.57	0.84	0.19	4.09	189	94.1	40.4	0.111	4
44936	JKA	12	2	0.26	0.27		0.58	55	5.4	1.8	0.025	0.13
44937	JKA	13	1	0.47	0.54	0.23	1.64	296	51.9	39.9	0.068	3.39
44939	JKA	13	2	0.32	0.08		0.33	67	7.3	4.1	0.045	0.36
44940	JKA	14	1	0.73	1.75	0.28	4.46	436	101.4	43.1	0.056	1.45
44942	JKA	14	2	0.35	1.66		3.14	182	95.9	29.3	0.023	0.41
44943	JKA	15	1	0.42	1.99	0.57	6.15	927	60.6	29.6	0.037	1.48
44945	JKA	15	2	0.23	3.72		6.48	497	89	34.5	0.024	1.17
44946	JKA	16	1	0.84	2.81	0.49	7.28	797	92	42.9	0.014	1.58
44948	JKA	16	2	0.49	3.02		6.98	361	117.7	40.7	0.025	1.3
44949	JKA	17	1	0.7	0.73	0.73	16.37	1113	18.7	8.8	0.03	1.2
44951	JKA	17	2	0.19	1.11		11.28	504	9.6	3.2	0.028	0.52
44952	JKA	18	1	0.88	0.84	0.61	17.63	1314	30.8	21.0	0.033	2.28
44954	JKA	18	2	0.24	0.99		11.87	594	14.3	6.3	0.01	0.48

Näyte	Asema	Piste	Syvyys	B	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Mn(pH korj.)	Mo	Zn
44955	JKA	19	1	0.85	1.87	0.47	7.48	2090	72.7	90.1	0.133	6.44
44957	JKA	19	2	0.51	0.75		3.33	1792	21	24.7	0.009	3.73
44958	JKA	20	1	0.8	2.31	0.78	12.37	1862	104.9	97.1	0.044	3.32
44960	JKA	20	2	0.62	1.64		17.29	1985	57.5	58.0	0.029	4.45
42106	KAI	1	1	0.42	0.23	0.87	5.67	475	9.4	3.9	0.009	1.42
42108	KAI	1	2	0.05	0.17		1.46	538	2.3	2.9	0.007	0.23
42109	KAI	2	1	0.49	0.38	0.93	9.7	957	17.4	12.6	0.017	1.01
42111	KAI	2	2	0.15	0.1		0.98	1302	2.9	4.9	0.01	0.24
42112	KAI	3	1	0.38	0.38	0.46	1.64	549	23.1	12.0	0.017	1.24
42114	KAI	3	2	0.46	0.77		0.79	321	25.5	12.4	0.026	0.19
42115	KAI	4	1	0.19	0.13	0.34	3.11	294	18.7	25.8	0.04	5.59
42117	KAI	4	2	0.28	0.04		0.21	518	1.1	2.2	0.005	0.52
42118	KAI	5	1	0.33	0.72	0.68	8.14	1736	57.6	70.4	0.035	1.31
42120	KAI	5	2	0.08	0.08		0.92	260	15.1	13.0	0.011	0.1
42046	KAR	1	1	0.58	0.51	0.3	4.73	4325	194.3	557.0	0.008	4.63
42048	KAR	1	2	0.4	0.34		2.17	1816	113.3	272.7	0.044	3.8
42049	KAR	2	1	0.65	0.92	0.24	6.11	3108	105.6	139.9	0.07	5.6
42051	KAR	2	2	0.49	0.41		9.06	1274	120.9	136.7	0.112	2.81
42052	KAR	3	1	0.61	0.9	0.27	4.05	3229	119.8	292.9	0.079	3.87
42054	KAR	3	2	0.43	0.65		3.15	2141	68.4	251.4	0.097	2.45
42055	KAR	4	1	0.55	0.79	0.24	5.54	2444	85.2	89.3	0.112	2.17
42057	KAR	4	2	0.16	0.45		8.14	1755	55.3	133.1	0.159	1.73
42058	KAR	5	1	0.37	0.28	0.39	8.99	501	17.8	12.4	0.032	1.05
42060	KAR	5	2	0.2	0.08		2.52	110	1.2	0.7	0.023	0.09
42061	KAR	6	1	0.48	0.32	0.34	2.68	387	26.7	9.5	0.024	0.97
42063	KAR	6	2	0.07	0.01		0.51	52	0.4	0.1	0.029	0.13
42064	KAR	7	1	0.42	0.84	0.2	4.45	803	35.7	24.3	0.045	2.44
42066	KAR	7	2	0.17	0.18		0.61	255	7.8	49.7	0.032	1
42067	KAR	8	1	0.36	0.18	0.47	1.96	515	30.3	15.8	0.024	1.33
42069	KAR	8	2	0.11	0		2.1	95	0.4	0.5	0.021	0.25
42070	KAR	9	1	0.32	0.2	0.38	2.45	228	81.4	22.5	0.016	0.82
42072	KAR	9	2	0.12	0.02		1.02	73	3.6	1.2	0.041	0.17
42073	KAR	10	1	0.21	0.12	0.68	2.71	562	7.7	4.8	0.021	1.53
42075	KAR	10	2	0.06	0.06		1.37	75	0.5	0.6	0.017	0.04
42121	LAP	1	1	0.97	0.18	0.31	9.18	446	77.4	29.5	0.114	6.66
42123	LAP	1	2	0.19	0.02		0.59	103	3.7	1.5	0.022	0.4
42124	LAP	2	1	0.51	0.24	0.29	2.78	491	102.2	46.1	0.145	14.77
42126	LAP	2	2	0.2	0.11		0.6	73	4.2	1.5	0.035	0.3
42127	LAP	3	1	0.97	0.59	0.74	3.6	1280	63.5	24.4	0.039	3.33
42129	LAP	3	2	0.19	0.81		0.88	456	32.9	35.8	0.021	0.14
42130	LAP	4	1	0.44	0.54	0.35	2.34	463	37.1	17.3	0.054	6.92
42132	LAP	4	2	0.34	0.15		0.61	408	4.1	4.3	0.021	0.64
42133	LAP	5	1	0.48	0.28	0.14	3.56	1897	6.3	6.1	0.202	5.17
42135	LAP	5	2	0.4	0.37		0.8	1427	9.8	39.9	0.1	0.57
42199	LAU	1	1	0.4	0.4	0.48	9.36	444	19.6	11.5	0.032	1.45
42201	LAU	1	2	0.06	0.96		2.48	230	35.6	14.7	0.049	0.3
42202	LAU	2	1	0.25	0.63	0.25	3.31	699	24.4	14.0	0.039	0.65
42204	LAU	2	2	0.04	1.05		1.78	206	24.3	7.7	0.07	0.28
42205	LAU	3	1	0.28	0.91	0.35	6.17	422	47.7	20.3	0.066	0.91
42207	LAU	3	2	0.05	1.48		3.21	249	97.4	45.8	0.128	0.74
42208	LAU	4	1	0.34	0.6	0.16	2.05	444	38.1	24.6	0.076	1.16
42210	LAU	4	2	0.09	0.79		1.85	180	16.5	5.2	0.068	0.2
42211	LAU	5	1	0.38	0.61	0.45	10.18	461	31.7	21.8	0.05	1.22

LIITE 2 (4/6)

Näyte	Asema	Piste	Syvyys	B	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Mn(pH korj.)	Mo	Zn
42213	LAU	5	2	0.06	1.47		4.16	231	51.1	39.3	0.059	0.91
42328	LOU	1	1	1.68	1.23	0.33	20.37	1062	155.6	52.7	0.042	26.23
42330	LOU	1	2	0.76	1.62		8	337	26.7	6.8	0.056	1.56
42331	LOU	2	1	0.74	0.33	0.57	4.6	786	6.5	9.7	0.027	1.32
42333	LOU	2	2	0.63	0.25		4.86	898	4.9	14.0	0.042	0.91
42334	LOU	3	1	0.7	0.96	0.39	11.78	1056	61.7	29.6	0.055	3.17
42336	LOU	3	2	0.69	2		7.67	448	42.1	10.3	0.028	1.03
42337	LOU	4	1	0.72	1	0.37	8.75	676	59.8	30.5	0.076	2.48
42339	LOU	4	2	0.55	0.84		8.29	503	19.9	8.1	0.037	1.93
42340	LOU	5	1	0.61	1.48	0.39	8.51	792	71.4	31.1	0.071	2.96
42342	LOU	5	2	0.24	1.68		6.13	335	20.2	6.1	0.026	1.07
42343	LOU	6	1	0.81	1.67	0.35	11.49	923	120.8	43.8	0.071	5.05
42345	LOU	6	2	0.38	1.66		7.26	474	52.3	13.6	0.046	1.67
42346	LOU	7	1	0.82	1.43	0.37	10.1	1254	55.1	23.2	0.083	1.8
42348	LOU	7	2	0.55	1.45		8.66	644	31	8.5	0.04	1.34
42349	LOU	8	1	0.69	0.94	0.34	10.99	953	67.3	23.0	0.099	2.78
42351	LOU	8	2	0.44	1.26		6.57	370	17.1	4.3	0.036	1.15
42352	LOU	9	1	0.55	1.14	0.35	8.38	935	45.6	27.4	0.06	2.29
42354	LOU	9	2	0.6	2.11		7.88	568	78.8	33.0	0.079	1.56
42355	LOU	10	1	0.78	1.73	0.31	11.7	720	50.5	16.2	0.05	1.53
42357	LOU	10	2	0.8	2.91		10.95	474	160.7	40.5	0.089	1.74
42031	PAR	1	1	0.87	0.26	0.23	12	226	94.1	35.9	0.137	10.26
42033	PAR	1	2	1.02	0.11		1.62	168	10	4.3	0.073	0.79
42034	PAR	2	1	0.54	0.28	0.26	6.06	322	72.7	41.6	0.087	6.92
42036	PAR	2	2	0.49	0.06		0.7	68	6.5	3.0	0.01	0.59
42037	PAR	3	1	0.46	0.35	0.23	6.87	312	88.1	64.7	0.106	5.01
42039	PAR	3	2	0.43	0.09		0.65	59	3.8	2.0	0.025	0.85
42040	PAR	4	1	0.2	0.39	0.7	2.28	1015	11.4	4.8	0.053	1.38
42042	PAR	4	2	0.2	0.36		2.83	950	10.1	5.1	0.04	1.59
42043	PAR	5	1	0.23	0.1	1.3	1.11	636	5.2	2.8	0.044	1.27
42045	PAR	5	2	0.05	0.04		1.13	809	0.3	0.4	0.026	0.29
42136	PPO	1	1	0.79	0.87	0.5	2.39	3529	79.4	135.3	0.056	13.05
42138	PPO	1	2	0.73	0.58		1.26	2569	103.2	183.7	0.052	5.89
42139	PPO	2	1	1.18	1	0.52	2.37	3509	70.2	149.4	0.063	7.92
42141	PPO	2	2	0.13	0.11		0.35	483	4.8	12.3	0.031	0.26
42142	PPO	3	1	1.5	0.72	0.47	2.08	3755	56.1	66.0	0.025	9.47
42144	PPO	3	2	1.51	0.74		0.95	3496	69.1	76.2	0.035	2.57
42145	PPO	4	1	0.31	0.38	0.39	1.86	1034	39.6	20.2	0.028	9.44
42147	PPO	4	2	0.06	0.02		0.27	177	1.7	0.8	0.006	0.23
42148	PPO	5	1	1.08	1.53	0.5	2.35	3070	68.4	67.3	0.054	13.09
42150	PPO	5	2	0.71	0.64		2.3	2254	7.8	64.7	0.148	2.45
42151	PPO	6	1	0.39	0.48	0.72	5.76	1009	74.5	32.7	0.038	4.44
42153	PPO	6	2	0.08	0.05		0.82	144	3.2	1.4	0.016	0.03
42154	PPO	7	1	0.76	0.3	0.68	4.32	1104	136.2	39.2	0.051	4.88
42156	PPO	7	2	0.56	0.01		0.18	233	3.3	1.1	0.022	0.11
42157	PPO	8	1	0.78	0.45	0.71	4.87	725	79.4	44.5	0.062	6.19
42159	PPO	8	2	0.87	0.16		1.82	1429	3.8	4.3	0.037	0.36
42160	PPO	9	1	0.91	0.43	0.63	14.57	684	97.7	33.5	0.114	3.36
42162	PPO	9	2	0.5	0.13		1.77	2619	1.3	2.2	0.069	0.26
42163	PPO	10	1	0.57	0.33	0.74	4.86	491	42.9	41.7	0.027	2.61
42165	PPO	10	2	0.16	0		0.93	267	1.2	2.3	0.011	0.1
42166	PPO	11	1	0.71	0.94	0.48	1.03	1013	28	114.0	0.058	7.61
42168	PPO	11	2	0.1	0.1		1.53	151	2.5	5.8	0.074	0.34

Näyte	Asema	Piste	Syvyys	B	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Mn(pH korj.)	Mo	Zn
42076	PSA	1	1	0.4	0.37	0.19	3.93	383	43.8	22.1	0.051	3.47
42078	PSA	1	2	0.09	0.08		1.36	266	2.8	1.2	0.029	0.14
42079	PSA	2	1	0.53	0.55	0.16	1.88	304	70.6	33.5	0.09	2.99
42081	PSA	2	2	0.27	0.09		0.58	154	3.8	1.2	0.037	0.22
42082	PSA	3	1	0.44	0.9	0.21	3.25	496	46	36.6	0.041	2.58
42084	PSA	3	2	0.13	0.54		1.66	364	15.3	5.6	0.028	0.32
42085	PSA	4	1	0.52	0.66	0.21	2.41	445	94.4	27.0	0.069	2.25
42087	PSA	4	2	0.12	0.12		0.5	187	3.3	1.2	0.023	0.06
42088	PSA	5	1	0.25	0.8	0.31	4.24	557	38.6	24.7	0.044	1.22
42090	PSA	5	2	0.12	0.35		3.03	345	15.4	6.1	0.033	0.33
42091	PSA	6	1	0.41	0.49	0.58	8.33	636	36.7	19.1	0.038	1.61
42093	PSA	6	2	0.17	0.31		10.55	905	10.1	20.8	0.028	1.17
42094	PSA	7	1	0.46	1.07	0.56	9.86	1254	49.6	24.9	0.047	1.63
42096	PSA	7	2	0.14	0.38		5.33	498	9.4	5.1	0.019	0.36
42097	PSA	8	1	0.36	0.66	0.4	9.62	943	45.1	19.0	0.063	1.21
42099	PSA	8	2	0.64	0.79		10.55	1465	56.3	49.1	0.128	1.05
42100	PSA	9	1	0.53	1.15	0.57	10.58	2047	47.9	60.2	0.045	1.54
42102	PSA	9	2	0.15	0.86		5.13	774	48.7	42.5	0.03	0.73
42103	PSA	10	1	0.37	0.86	0.49	7.96	1721	36.9	26.0	0.075	1.42
42105	PSA	10	2	0.44	1.09		12.8	3592	74.8	81.4	0.132	1.88
42292	PSA	11	1	0.4	0.68	0.26	2.36	528	29.2	18.7	0.075	2.09
42294	PSA	11	2	0.06	0.76		1.01	249	12.1	4.1	0.044	0.28
42295	PSA	12	1	0.31	0.61	0.49	2.34	765	44.8	41.0	0.05	1.4
42297	PSA	12	2	0.16	0.29		1.62	720	12.6	10.9	0.036	0.63
42298	PSA	13	1	0.37	0.58	0.19	1.87	324	99.6	65.7	0.126	5.66
42300	PSA	13	2	0.23	0.28		0.91	131	16.9	6.4	0.029	1.09
42358	PTA	1	1	0.8	0.42	0.15	12.07	493	74.6	36.1	0.226	7.89
42360	PTA	1	2	0.15	0.01		2.55	268	1.2	0.5	0.131	0.29
42361	PTA	2	1	0.32	0.39	0.21	5.16	537	16	7.7	0.057	1.31
42363	PTA	2	2	0.07	0.05		1.26	71	1.9	0.8	0.022	0.86
42364	PTA	3	1	0.5	0.54	0.31	6.95	788	10.7	3.8	0.061	0.91
42366	PTA	3	2	0.48	1.51		3.04	223	17.2	3.9	0.037	0.51
42367	PTA	4	1	0.94	0.56	0.33	14.33	711	28.3	7.0	0.112	1.77
42369	PTA	4	2	0.45	0.25		7.61	585	2.3	0.7	0.084	0.91
42370	PTA	5	1	0.65	0.65	0.34	10.56	615	35.6	14.1	0.085	3.84
42372	PTA	5	2	0.5	0.68		5.56	522	10.9	3.0	0.09	0.98
42289	SAH	1	1	0.62	0.96	0.2	10.14	315	59.7	22.9	0.064	1.41
42291	SAH	1	2	0.2	1.04		2.17	307	30.1	9.2	0.074	0.56
42301	SAH	2	1	0.56	0.83	0.18	3.8	333	90	45.9	0.088	2.9
42303	SAH	2	2	0.36	0.43		2.89	217	44.2	23.0	0.096	1.62
42304	SAH	3	1	0.42	1.13	0.22	3.37	353	89.1	31.2	0.118	2.29
42306	SAH	3	2	0.11	1.54		1.85	266	65.1	20.0	0.041	0.56
42307	SAH	4	1	0.56	0.91	0.19	3.6	414	101.7	58.7	0.07	3.31
42309	SAH	4	2	0.11	0.94		1.21	301	35.5	11.3	0.033	0.23
42310	SAH	5	1	0.51	0.63	0.23	3.39	275	84.3	39.0	0.098	1.89
42312	SAH	5	2	0.14	0.49		1.47	264	21.5	11.6	0.058	0.43
42313	SAH	6	1	0.35	0.72	0.26	1.6	300	39.2	22.6	0.041	0.69
42315	SAH	6	2	0.13	1.1		0.8	231	30	12.7	0.037	0.17
42316	SAH	7	1	0.5	1.21	0.24	3.7	393	87.3	41.8	0.086	1.97
42318	SAH	7	2	0.12	1.83		2.46	313	127.6	41.3	0.088	0.58
42319	SAH	8	1	0.37	0.61	0.53	4.24	602	22.5	10.5	0.043	0.81
42321	SAH	8	2	0.11	0.7		2.01	458	8.6	5.1	0.023	0.26
42322	SAH	9	1	0.35	0.73	0.35	2.02	344	30.4	15.2	0.026	0.61

LIITE 2 (6/6)

Näyte	Asema	Piste	Syvyys	B	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Mn(pH korj.)	Mo	Zn
42324	SAH	9	2	0.07	1.41		1	225	44.5	17.2	0.025	0.14
42325	SAH	10	1	0.43	0.67	0.27	2.42	252	49.8	25.0	0.041	1.07
42327	SAH	10	2	0.08	1.6		1.58	231	56.5	20.2	0.032	0.26
42244	SAT	1	1	0.23	0.26	0.29	5.27	368	15.8	7.0	0.01	1.08
42246	SAT	1	2	0.07	0.06		0.79	155	2	0.8	0.01	0.11
42247	SAT	2	1	0.32	0.25	0.3	4.39	261	16.6	10.2	0.032	1.05
42249	SAT	2	2	0.04	0.08		0.25	53	1.2	0.5	0.008	0.06
42250	SAT	3	1	0.81	0.9	0.32	8.13	465	39.6	15.1	0.03	1.34
42252	SAT	3	2	0.19	2.33		2.68	153	125.1	29.4	0.097	0.5
42253	SAT	4	1	0.43	0.71	0.47	10.33	603	16.8	10.1	0.066	0.95
42255	SAT	4	2	0.13	2.08		2.48	191	52.9	16.3	0.041	0.33
42256	SAT	5	1	0.64	0.54	0.59	7.11	1293	9.5	5.4	0.028	1.37
42258	SAT	5	2	0.31	0.25		4.94	1210	2.3	5.2	0.035	1.01
42373	SIK	1	1	0.24	0.56	0.47	2.98	625	19.8	37.9	0.049	6.58
42375	SIK	1	2	0.05	0.67		0.75	337	15.6	19.9	0.019	0.4
42376	SIK	2	1	0.48	0.24	0.5	4.52	258	10.1	5.5	0.02	12.63
42378	SIK	2	2	0.04	0.29		0.66	237	5	5.7	0.014	0.17
42379	SIK	3	1	0.15	0.14	0.13	1.91	201	9.8	45.9	0.027	11.58
42381	SIK	3	2	17	0.17		2.01	216	10.6	42.4	0.025	13.22
42384	SIK	4	1	0.36	0.2	0.4	5.16	360	8.7	7.4	0.028	16.98
42386	SIK	4	2	0.16	0		1.09	286	0.3	0.3	0.015	1.33
42387	SJT	1	1	1.38	0.81	0.59	5.56	1364	36	9.3	0.078	1.15
42389	SJT	1	2	0.62	1.54		2.62	510	59.2	18.6	0.207	0.74
42390	SJT	2	1	1.27	1.04	0.41	5.42	784	64.2	14.8	0.058	2.16
42392	SJT	2	2	0.71	0.76		2.81	440	29.2	7.1	0.108	0.89
42393	SJT	3	1	1	0.82	0.28	4.1	423	52.7	12.9	0.075	1.78
42395	SJT	3	2	0.43	1.5		2.24	192	32	8.9	0.067	0.45
42396	SJT	4	1	1.06	1.03	0.55	5.26	939	95.9	22.0	0.108	1.74
42398	SJT	4	2	0.75	1.97		3.39	497	82	18.4	0.149	0.83
42399	SJT	5	1	0.59	0.43	0.52	5.56	785	31.2	8.0	0.041	1.12
42401	SJT	5	2	0.82	0.08	0.49	4.53	471	1.8	0.5	0.1	0.27
42169	SPK	1	1	0.45	0.62	0.56	3.39	1157	14.7	15.6	0.041	1.4
42171	SPK	1	2	0.64	0.75		2.58	1524	11.4	14.3	0.046	1.77
42172	SPK	2	1	0.42	0.52	0.5	3.41	847	16.5	16.4	0.05	0.89
42174	SPK	2	2	0.18	0.1		0.58	346	1	1.5	0.001	0.21
42175	SPK	3	1	0.5	0.26	0.65	6.43	854	16.3	5.2	0.073	1.36
42177	SPK	3	2	0.62	0.31		6.17	808	12.4	3.5	0.035	1.25
42178	SPK	4	1	0.27	0.29	0.65	3.75	745	6.8	3.6	0.014	0.59
42180	SPK	4	2	0.29	0.26		0.46	169	1.3	0.5	0.02	0.3
42181	SPK	5	1	0.2	0.36	0.89	3.16	1174	4.9	2.7	0.028	0.64
42183	SPK	5	2	0.08	0.1		0.74	337	0.5	0.4	0.015	0.14
42184	TKP	1	1	0.35	0.11	0.85	1.33	696	10.7	5.6	0.031	0.94
42186	TKP	1	2	0.29	0.02		0.49	854	1	1.1	0.013	0.11
42187	TKP	2	1	0.3	0.17	1.07	3.13	828	15.8	9.3	0.027	0.85
42189	TKP	2	2	0.1	0.07		0.41	327	1.4	1.6	0.024	0.12
42190	TKP	3	1	0.54	0.33	0.53	7.05	869	14.2	10.2	0.028	2.73
42192	TKP	3	2	0.13	1.38		0.58	216	19.5	6.1	0.036	0.15
42193	TKP	4	1	0.38	0.17	1.29	1.29	901	8.6	7.5	0.011	1.56
42195	TKP	4	2	0.16	0.07		0.32	1131	0.2	0.3	0.025	0.18
42196	TKP	5	1	0.56	0.67	0.39	1.96	4089	23.6	50.2	0.013	2.74
42198	TKP	5	2	0.6	0.89		1.6	3815	32.2	69.6	0.061	1.98

Näyte	Asema	Piste	Syvyys	Al	Cd	Ni	Pb	S	V	Humus %
42001	AKP	1	1	246	0.1	0.92	3.14	6.1	1.3	4.28
42003	AKP	1	2	171	0.02		1.75	7.3		
42004	AKP	2	1	262	0.08	1.58	2.78	4.9	1.5	3.04
42006	AKP	2	2	383	0.06		2.82	13.1		
42007	AKP	3	1	243	0.05	0.51	2.5	10.1	1.1	3.49
42009	AKP	3	2	180	0.01		2.19	20.4		
42010	AKP	4	1	302	0.1	1.28	3.85	5.5	1.6	4.73
42012	AKP	4	2	223	0.03		2.71	12		
42013	AKP	5	1	273	0.12	1.12	2.6	5.4	1.3	6.12
42015	AKP	5	2	88	0.05		1.25	4.2		
42259	EPO	1	1	390	0.09	2.16	1.56	18.9	0.5	6.16
42261	EPO	1	2	170	0.02		1.33	26.6		1.68
42262	EPO	2	1	1140	0.04	2.86	2.29	85	0.7	12.21
42264	EPO	2	2	330	0		1.35	225.8		1.23
42265	EPO	3	1	821	0.07	3.87	0.2	180.8	0.5	7.88
42267	EPO	3	2	270	0.02		0.1	231.8		1.74
42268	EPO	4	1	888	0.05	3.09	0.52	132.8	0.6	6.06
42270	EPO	4	2	311	0.01		0.21	183.8		1.5
42271	EPO	5	1	498	0.07	3.05	0.73	69.6	0.4	6.01
42273	EPO	5	2	251	0.01		0.1	206.8		1.36
42274	EPO	6	1	659	0.08	4.63	2.7	57.7	2.2	10.91
42276	EPO	6	2	386	0.01		1.56	155.2		1.88
42277	EPO	7	1	443	0.08	2.61	1.98	30.3	0.6	4.76
42279	EPO	7	2	316	0		0.62	110.2		1.46
42280	EPO	8	1	242	0.08	1.78	1.35	7.2	0.4	2.92
42282	EPO	8	2	68	0.02		0.21	4.9		0.36
42283	EPO	9	1	1300	0.06	4.24	0.21	190.2	0.6	9.24
42285	EPO	9	2	197	0.01		0.1	192.2		0.65
42286	EPO	10	1	811	0.03	3.26	0.52	152.2	0.8	5.16
42288	EPO	10	2	306	0.02		0.21	173.2		1.45
42016	ESA	1	1	449	0.15	0.56	4.41	15.6	0.5	5.5
42018	ESA	1	2	259	0.01		0.42	12.5		
42019	ESA	2	1	576	0.12	0.46	5.1	15.1	0.3	5.74
42021	ESA	2	2	215	0.01		0.41	10.1		
42022	ESA	3	1	902	0.08	0.26	0.62	9.9	0.4	5.25
42024	ESA	3	2	236	0.01		0.1	26.6		
42025	ESA	4	1	993	0.08	0.41	0.62	5.5	0.4	5.37
42027	ESA	4	2	668	0.01		0.21	11.6		
42028	ESA	5	1	1085	0.08	0.45	0.73	6.3	0.4	6.83
42030	ESA	5	2	1053	0.01		0.21	17.7		
42214	HÄM	1	1	305	0.12	1.85	1.67	9.7	0.6	4.4
42216	HÄM	1	2	79	0.02		0.52	1.8		
42217	HÄM	2	1	300	0.17	0.74	1.56	7.9	0.4	2.77
42219	HÄM	2	2	152	0.02		0.83	23.4		
42220	HÄM	3	1	385	0.13	0.55	1.46	7.5	0.4	3.67
42222	HÄM	3	2	211	0.01		0.52	13		
42223	HÄM	4	1	313	0.09	1.12	1.04	6	0.4	2.8
42225	HÄM	4	2	129	0.02		0.62	5.7		
42226	HÄM	5	1	367	0.11	0.43	1.35	7.3	0.4	3.45
42228	HÄM	5	2	174	0.02		0.62	7.5		
42229	HÄM	6	1	488	0.08	0.44	0.72	11.7	0.4	4.16
42231	HÄM	6	2	206	0.03		0.1	20.7		
42232	HÄM	7	1	325	0.11	0.65	1.14	7.4	0.6	4.52

LIITE 3 (2/6)

Näyte	Asema	Piste	Syvyys	Al	Cd	Ni	Pb	S	V	Humus %
42234	HÄM	7	2	96	0.05		0.83	18.3		
42235	HÄM	8	1	239	0.11	0.66	1.56	7.4	0.4	3.54
42237	HÄM	8	2	66	0.03		0.41	6.4		
42238	HÄM	9	1	371	0.08	0.28	1.14	10.1	0.5	3.32
42240	HÄM	9	2	243	0.03		0.73	14.4		
42241	HÄM	10	1	1052	0.5	6.44	1.87	18.1	1.2	36.45
42243	HÄM	10	2	1119	0.42		1.14	108.9		62.53
44961	HEV	1	1	461	0.09	2.64	4.19	14.5	2.2	11.2
44963	HEV	1	2	485	0.02		2.97	12.2		
44964	HEV	2	1	681	0.07	2.47	3.54	25.5	1.5	17.4
44966	HEV	2	2	646	0.03		3.67	15		
44967	HEV	3	1	423	0.05	1.58	3.28	13.7	1.6	5.19
44969	HEV	3	2	378	0.05		4.01	12.2		
44970	HEV	4	1	257	0.07	1.01	2.33	6.8	1.1	4.34
44972	HEV	4	2	172	0.01		2	8.7		
44973	HEV	5	1	881	0.08	0.95	3.49	20	1.1	9.55
44975	HEV	5	2	836	0.02		1.72	13.1		
44901	JKA	1	1	315	0.09	1.66	3.17	12.8	1.5	5.65
44903	JKA	1	2	279	0.02		2.78	25.4		
44904	JKA	2	1	470	0.13	1.57	1.99	19.1	1	8.77
44906	JKA	2	2	426	0.03		1.2	39.9		
44907	JKA	3	1	252	0.09	2.15	3.27	8.1	2.6	5.81
44909	JKA	3	2	246	0.03		2.54	23.2		
44910	JKA	4	1	348	0.14	2.21	3.6	13.8	2	5.85
44912	JKA	4	2	348	0.09		2.65	11.4		
44913	JKA	5	1	190	0.11	1.98	3.01	4.1	1.7	4.68
44915	JKA	5	2	175	0.04		2.19	4.6		
44916	JKA	6	1	269	0.09	1.42	3.7	9.1	1.3	4.85
44918	JKA	6	2	167	0.04		2.17	8		
44919	JKA	7	1	266	0.07	1.36	2.37	10.4	1.4	4.14
44921	JKA	7	2	259	0.05		2.68	13.4		
44922	JKA	8	1	296	0.09	1.45	2.94	11.4	1.6	6.79
44924	JKA	8	2	297	0.12		2.5	16.8		
44925	JKA	9	1	270	0.03	1.56	1.64	10.8	1.1	5.16
44927	JKA	9	2	160	0.12		1.72	13.3		
44928	JKA	10	1	304	0.12	1.05	1.68	9.1	0.6	5.2
44930	JKA	10	2	237	0.03		0.31	19.7		
44931	JKA	11	1	309	0.16	1.2	1.84	4.7	1.2	3.92
44933	JKA	11	2	194	0.03		0.43	4.7		
44934	JKA	12	1	309	0.15	1.58	1.63	5.2	0.6	2.83
44936	JKA	12	2	177	0.03		0.42	3.6		
44937	JKA	13	1	448	0.09	1.13	1.04	12.2	0.4	5.23
44939	JKA	13	2	176	0.03		0.01	9.7		
44940	JKA	14	1	211	0.08	1.66	2.4	5.4	1.5	3.92
44942	JKA	14	2	169	0.03		2.81	13.3		
44943	JKA	15	1	360	0.07	1.66	2.41	8.1	1.7	5.52
44945	JKA	15	2	232	0.03		1.87	18.5		
44946	JKA	16	1	273	0.1	1.96	2.81	10.4	2.3	5.42
44948	JKA	16	2	236	0.04		2.2	23.3		
44949	JKA	17	1	664	0.21	4.13	4.23	6	2.1	19.63
44951	JKA	17	2	212	0.02		4.1	4		2.29
44952	JKA	18	1	804	0.28	4.56	4.02	11	1.7	28.08
44954	JKA	18	2	216	0.06		4.13	7.7		2.26

Näyte	Asema	Piste	Syvyys	Al	Cd	Ni	Pb	S	V	Humus %
44955	JKA	19	1	819	0.21	3.92	4.54	20.1	3	44.09
44957	JKA	19	2	422	0.1		1.43	30.7		65.28
44958	JKA	20	1	1018	0.19	3.9	4.43	19.5	2.1	29.51
44960	JKA	20	2	844	0.18		3.86	38.3		27.59
42106	KAI	1	1	687	0.03	0.88	1.04	5.6	1.3	9.2
42108	KAI	1	2	133	0.02		0.83	6.2		
42109	KAI	2	1	635	0.06	0.87	1.04	13.3	0.9	7.45
42111	KAI	2	2	750	0		0.31	30.3		
42112	KAI	3	1	493	0.06	0.51	0.94	19	0.7	6.35
42114	KAI	3	2	139	0.03		0.7	11.4		
42115	KAI	4	1	469	0.05	0.38	0.94	4.7	0.3	6.31
42117	KAI	4	2	2046	0.03		0.21	21.9		
42118	KAI	5	1	1208	0.16	2.24	1.45	24.4	1.4	25.21
42120	KAI	5	2	279	0.06		0.72	11.5		
42046	KAR	1	1	465	0.1	3.54	0.72	82.6	0.3	33.57
42048	KAR	1	2	348	0.05		0.1	41.9		
42049	KAR	2	1	791	0.18	4.47	1.98	56.9	1.8	57.99
42051	KAR	2	2	494	0.12		0	85.9		
42052	KAR	3	1	532	0.11	2.29	2.81	43.2	1.8	46.49
42054	KAR	3	2	421	0.07		1.14	34.9		
42055	KAR	4	1	756	0.14	2.98	2.08	49	2.7	52.29
42057	KAR	4	2	866	0.13		0.1	61.1		71.25
42058	KAR	5	1	518	0.08	0.98	0.83	19.4	0.5	4.98
42060	KAR	5	2	503	0.03		0.62	17.3		
42061	KAR	6	1	408	0.06	0.57	1.35	10	0.8	5.1
42063	KAR	6	2	212	0.03		0.52	110.3		
42064	KAR	7	1	339	0.08	2.75	1.87	11.2	1.1	22.52
42066	KAR	7	2	328	0.02		0.5	10.2		90.47
42067	KAR	8	1	986	0.08	0.33	1.35	14.1	0.3	8.72
42069	KAR	8	2	763	0.01		0.62	29.6		
42070	KAR	9	1	402	0.06	0.31	1.14	6.3	0.5	3.97
42072	KAR	9	2	390	0.03		0.52	6.6		
42073	KAR	10	1	1188	0.05	0.3	1.15	9.5	0.6	7.66
42075	KAR	10	2	1090	0.01		0.41	12.2		
42121	LAP	1	1	488	0.09	0.6	1.87	10.9	0.6	3.87
42123	LAP	1	2	139	0.04		0.52	9.9		
42124	LAP	2	1	503	0.09	0.82	3.74	9.4	0.7	4.89
42126	LAP	2	2	196	0.03		0.72	23.6		
42127	LAP	3	1	434	0.05	0.75	1.45	28.5	2.8	5.83
42129	LAP	3	2	131	0.02		0.62	72.2		
42130	LAP	4	1	505	0.03	0.36	1.25	14.8	0.8	4.04
42132	LAP	4	2	684	0.02		0.72	130.8		
42133	LAP	5	1	407	0.03	0.37	1.25	13.8	1.3	68.59
42135	LAP	5	2	568	0.01		0.27	10		83.69
42199	LAU	1	1	467	0.15	3.09	1.77	8.4	0.8	8.99
42201	LAU	1	2	55	0.06		1.04	6.3		
42202	LAU	2	1	148	0.09	0.97	1.25	6.9	1	2.53
42204	LAU	2	2	46	0.02		0.94	4.2		
42205	LAU	3	1	280	0.12	3.83	1.46	8.2	0.7	6.6
42207	LAU	3	2	60	0.05		1.25	8.8		
42208	LAU	4	1	157	0.07	0.5	1.25	6.8	0.6	2.89
42210	LAU	4	2	54	0.01		0.93	8.8		
42211	LAU	5	1	355	0.1	2.89	1.15	11.4	0.6	7.23

LIITE 3 (4/6)

Näyte	Asema	Piste	Syvyys	Al	Cd	Ni	Pb	S	V	Humus %
42213	LAU	5	2	63	0.05		1.15	8.9		
42328	LOU	1	1	169	0.23	3.31	14.52	8.9	1.8	6.56
42330	LOU	1	2	135	0.03		4.28	9.8		
42331	LOU	2	1	271	0.05	1.93	0.72	66.8	0.5	3.25
42333	LOU	2	2	234	0.03		0	85.9		2.35
42334	LOU	3	1	163	0.16	2.28	5.43	7.1	1.4	3.62
42336	LOU	3	2	188	0.08		4.06	10.2		
42337	LOU	4	1	183	0.14	1.95	3.02	14.8	0.9	3.08
42339	LOU	4	2	172	0.08		1.53	16.4		
42340	LOU	5	1	200	0.12	2.46	4.08	12.7	1.1	3.65
42342	LOU	5	2	138	0.03		6	16		
42343	LOU	6	1	139	0.17	3.08	3.8	7.1	1.7	3.73
42345	LOU	6	2	130	0.07		2.44	6.7		
42346	LOU	7	1	152	0.11	2.56	3.86	9.1	2.1	3.2
42348	LOU	7	2	150	0.05		3.29	14.4		
42349	LOU	8	1	166	0.14	2.14	3.2	9.1	1.5	3.52
42351	LOU	8	2	137	0.04		2.84	9.1		
42352	LOU	9	1	262	0.11	2.36	3.26	10	1.1	3.36
42354	LOU	9	2	193	0.08		3.23	10.4		
42355	LOU	10	1	206	0.12	2.55	3.64	9.5	1.7	3.77
42357	LOU	10	2	210	0.1		3.51	12.6		
42031	PAR	1	1	480	0.12	0.53	1.87	20.3	0.6	4.86
42033	PAR	1	2	390	0.02		0.52	51.3		
42034	PAR	2	1	574	0.12	0.39	1.24	16.2	0.5	4.27
42036	PAR	2	2	516	0.02		0.31	27.1		
42037	PAR	3	1	561	0.08	0.41	2.39	35.3	0.3	5.32
42039	PAR	3	2	306	0.03		0.21	39.6		
42040	PAR	4	1	564	0.05	0.97	0.42	16.2	0.8	10.87
42042	PAR	4	2	554	0.07		0.52	15.5		
42043	PAR	5	1	1282	0.05	0.35	0.83	8.7	0.3	8.88
42045	PAR	5	2	1333	0		0.42	12.9		
42136	PPO	1	1	490	0.06	1.38	1.77	26	11.4	52.98
42138	PPO	1	2	389	0.03		0.62	46		71.3
42139	PPO	2	1	610	0.08	1.36	1.8	43.5	6.2	47
42141	PPO	2	2	77	0.01		0.21	13.8		
42142	PPO	3	1	462	0.05	1.39	2.7	34.7	3.4	46.57
42144	PPO	3	2	396	0.02		0.93	48.4		62.82
42145	PPO	4	1	187	0.04	0.7	0.62	9.5	10.2	5.26
42147	PPO	4	2	35	0.01		0.1	4.2		
42148	PPO	5	1	631	0.07	1.99	1.45	45.1	27.3	56.16
42150	PPO	5	2	811	0		0.21	106.8		39.34
42151	PPO	6	1	390	0.05	1.17	0.31	17.3	27.3	8.85
42153	PPO	6	2	36	0.01		0.05	6.7		
42154	PPO	7	1	342	0.08	0.53	1.04	16.6	37.1	4.78
42156	PPO	7	2	107	0.02		0.1	5.2		
42157	PPO	8	1	603	0.07	1.44	0.81	10.6	12.5	6.62
42159	PPO	8	2	614	0.01		0	45.6		
42160	PPO	9	1	556	0.07	1.47	0.92	9.4	7.2	5.66
42162	PPO	9	2	1415	0.01		0.21	63.2		
42163	PPO	10	1	638	0.05	0.76	1.04	11.3	4	6.32
42165	PPO	10	2	138	0.03		0.21	18		
42166	PPO	11	1	1002	0.08	1.52	1.45	23.3	2.6	25.92
42168	PPO	11	2	190	0.03		0.1	9.2		

Näyte	Asema	Piste	Syvyys	Al	Cd	Ni	Pb	S	V	Humus %
42076	PSA	1	1	237	0.09	0.84	1.56	7.4	0.6	3.4
42078	PSA	1	2	97	0.01		0.52	8.5		
42079	PSA	2	1	262	0.09	0.63	1.42	10.2	0.6	3.1
42081	PSA	2	2	190	0.01		0.42	9.1		
42082	PSA	3	1	243	0.07	1.2	1.42	10.8	0.5	4.25
42084	PSA	3	2	85	0.02		0.93	4.8		
42085	PSA	4	1	217	0.07	0.55	1.29	9.8	1.2	4.3
42087	PSA	4	2	111	0.01		0.89	13.8		
42088	PSA	5	1	208	0.04	1.54	1.25	9	0.8	3.21
42090	PSA	5	2	74	0.01		0.75	6.4		
42091	PSA	6	1	547	0.1	2.45	1.4	17.5	1	8.21
42093	PSA	6	2	569	0.05		0.84	23.9		
42094	PSA	7	1	840	0.14	3.62	2.1	20	1.5	19.58
42096	PSA	7	2	95	0.04		0.87	9.1		
42097	PSA	8	1	444	0.08	1.86	1.6	10	2.1	10.01
42099	PSA	8	2	835	0.11		0.71	50.2		66.8
42100	PSA	9	1	726	0.14	3.14	1.35	29.9	1.7	17.1
42102	PSA	9	2	132	0.04		0.93	16.2		6.94
42103	PSA	10	1	857	0.07	2.24	1.67	18.3	3.5	18.37
42105	PSA	10	2	1191	0.06		1.04	69.4		
42292	PSA	11	1	358	0.07	0.95	1.46	8.9	0.5	5.8
42294	PSA	11	2	87	0.01		0.73	4.3		
42295	PSA	12	1	396	0.05	0.7	1.03	10.1	0.8	5.13
42297	PSA	12	2	395	0.02		0.62	11.6		
42298	PSA	13	1	255	0.08	0.32	1.25	6.5	0.4	3.27
42300	PSA	13	2	173	0.03		0.62	6.9		
42358	PTA	1	1	232	0.14	0.59	5.48	7.5	0.5	4.4
42360	PTA	1	2	90	0.02		0.35	19.9		
42361	PTA	2	1	355	0.11	1.26	2.35	12.3	0.6	3.98
42363	PTA	2	2	32	0.02		0.26	3.1		
42364	PTA	3	1	221	0.12	1.57	3.78	7.3	0.9	3.69
42366	PTA	3	2	138	0.03		2.3	10.9		
42367	PTA	4	1	225	0.13	1.01	3.35	14.1	1.3	4.35
42369	PTA	4	2	169	0.01		1.99	41.2		
42370	PTA	5	1	191	0.12	2.18	2.91	8.1	1.2	3.1
42372	PTA	5	2	114	0.02		2.02	6.2		
42289	SAH	1	1	256	0.12	0.75	2.18	5.9	0.9	3.92
42291	SAH	1	2	140	0.03		1.67	3		
42301	SAH	2	1	313	0.17	0.96	2.7	6.4	0.6	4.39
42303	SAH	2	2	261	0.11		1.77	12.2		
42304	SAH	3	1	299	0.11	0.83	2.29	5.1	0.9	4.64
42306	SAH	3	2	115	0.03		1.87	5.4		
42307	SAH	4	1	302	0.16	0.87	2.55	7	0.8	4.92
42309	SAH	4	2	113	0.03		1.01	10.6		
42310	SAH	5	1	421	0.15	0.89	1.96	7.8	0.6	5.41
42312	SAH	5	2	250	0.02		1.04	17.2		
42313	SAH	6	1	408	0.12	0.76	1.52	8.9	0.6	4.5
42315	SAH	6	2	162	0.04		1.01	12.6		
42316	SAH	7	1	247	0.11	1.04	3.74	5.1	1	3.45
42318	SAH	7	2	102	0.03		1.74	5.5		
42319	SAH	8	1	615	0.12	1.29	2.43	6.3	0.9	8
42321	SAH	8	2	134	0.01		1.13	16.1		
42322	SAH	9	1	357	0.08	0.59	1.38	9.1	0.7	4.59

LIITE 3 (6/6)

Näyte	Asema	Piste	Syvyys	Al	Cd	Ni	Pb	S	V	Humus %
42324	SAH	9	2	107	0.02		1.07	12.6		
42325	SAH	10	1	328	0.14	0.71	2.25	5.1	0.7	4.06
42327	SAH	10	2	101	0.02		1.66	6.7		
42244	SAT	1	1	367	0.15	1.11	1.85	3.4	0.4	4.32
42246	SAT	1	2	69	0.01		0.33	3.7		
42247	SAT	2	1	389	0.11	1.14	1.71	6	0.2	3.7
42249	SAT	2	2	29	0.02		0.21	2.2		
42250	SAT	3	1	242	0.15	2.09	2.53	8.7	0.6	4.55
42252	SAT	3	2	102	0.06		1.96	6.7		
42253	SAT	4	1	397	0.13	2.21	2.29	16.1	0.6	4.46
42255	SAT	4	2	86	0.03		1.29	9.4		
42256	SAT	5	1	526	0.13	2.71	2	16.8	0.7	12.63
42258	SAT	5	2	221	0.01		2.14	35.4		
42373	SIK	1	1	783	0.06	0.77	1.57	34.6	0.7	6.97
42375	SIK	1	2	483	0.02		0.34	35.8		
42376	SIK	2	1	1269	0.05	0.45	1.4	13.5	0.8	9.51
42378	SIK	2	2	59	0.02		0.23	16.1		
42379	SIK	3	1	695	0.09	0.27	4.41	11.6	0.5	55.88
42381	SIK	3	2	592	0.09		4.25	11.3		68.25
42384	SIK	4	1	849	0.06	0.74	1.84	15.9	0.7	10.83
42386	SIK	4	2	688	0		0.1	49.8		
42387	SJT	1	1	225	0.09	1.16	3.77	3.4	2.9	5.39
42389	SJT	1	2	182	0.02		3.49	19.6		
42390	SJT	2	1	172	0.09	3.01	3.84	3.4	2.2	4.57
42392	SJT	2	2	130	0.04		2.61	5		
42393	SJT	3	1	194	0.09	2.3	3.97	3.3	1.2	4.15
42395	SJT	3	2	150	0.02		2.52	8.4		
42396	SJT	4	1	206	0.11	1.31	3.85	5	15.3	4.38
42398	SJT	4	2	201	0.04		3.38	4.6		
42399	SJT	5	1	366	0.13	0.99	2.47	6.1	1.7	4.53
42401	SJT	5	2	146	0.01	0.11	0.63	10.3		
42169	SPK	1	1	232	0.06	1.3	0.41	21.6	1.3	5.68
42171	SPK	1	2	261	0.03		0.31	48.6		
42172	SPK	2	1	191	0.06	0.98	0.42	11.2	0.9	4.93
42174	SPK	2	2	71	0.02		0.1	26.1		
42175	SPK	3	1	174	0.05	0.7	0.62	8.7	1.2	3.87
42177	SPK	3	2	170	0.05		0.42	21		
42178	SPK	4	1	147	0.03	0.56	0.62	8.3	1.2	2.66
42180	SPK	4	2	22	0.03		0.52	17.6		
42181	SPK	5	1	194	0.03	0.99	0.52	8.5	2.4	3.89
42183	SPK	5	2	138	0.01		0.5	9.3		
42184	TKP	1	1	785	0.05	0.38	0.73	17.2	0.6	5.37
42186	TKP	1	2	962	0		0.31	49.9		
42187	TKP	2	1	1015	0.04	0.49	0.72	16.2	0.5	5.56
42189	TKP	2	2	220	0.01		0.3	53.1		
42190	TKP	3	1	393	0.03	0.47	1.04	28.3	1.3	3.92
42192	TKP	3	2	38	0.01		0.83	6.4		
42193	TKP	4	1	1237	0.03	0.48	0.62	14	0.5	6.98
42195	TKP	4	2	1308	0		0.31	27.7		
42196	TKP	5	1	921	0.06	1.51	1.45	21.7	3.6	49.59
42198	TKP	5	2	944	0.08		0.21	21.1		

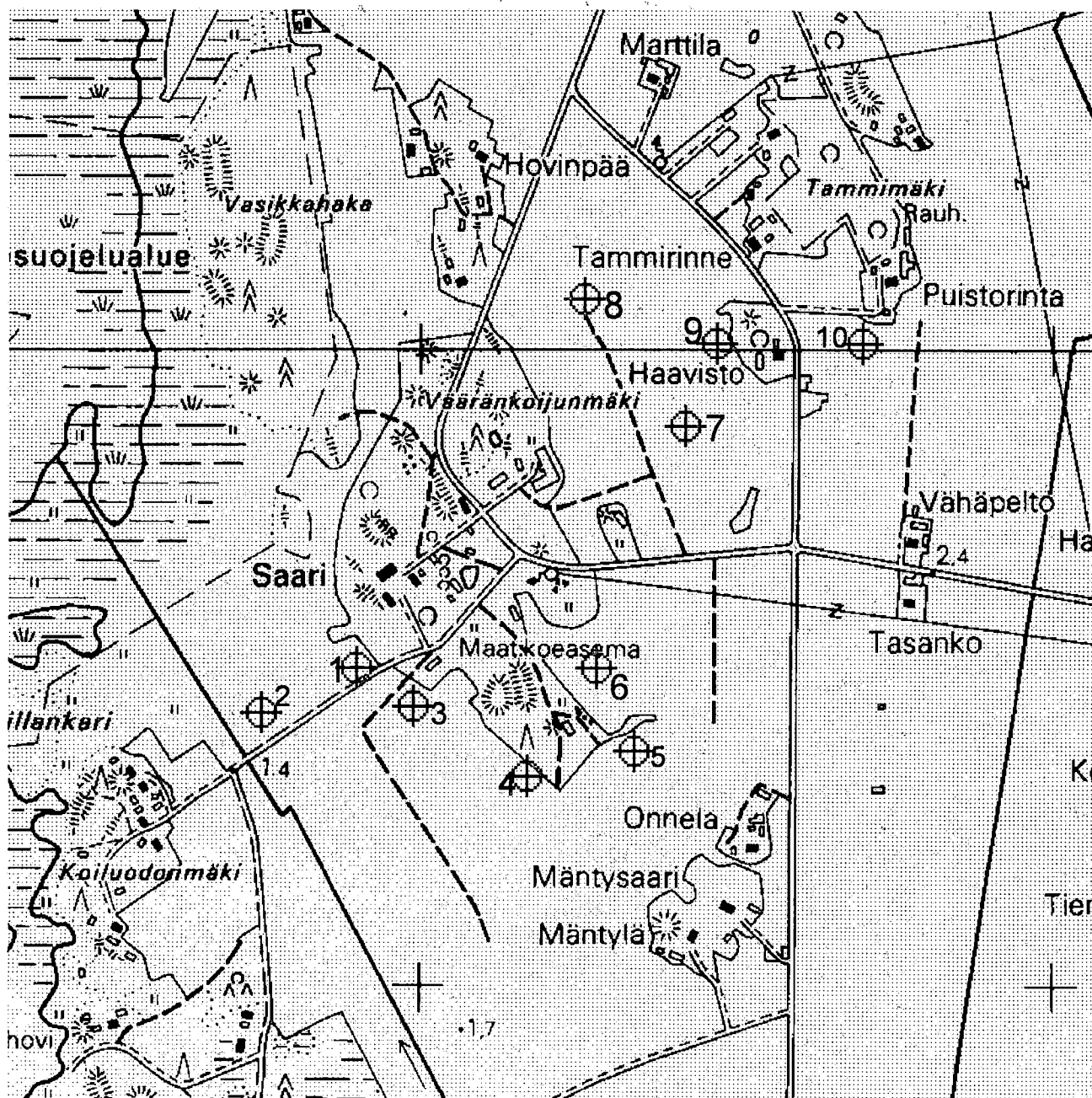
Näyte	Asema	Piste	Sa	HHs	KHs	HHt	KHt	HHk	KHK	HSr	KSr	Maalaji
42003	AKP	1	63.5	12.5	9.5	6.9	4.5	1.8	1.3	0	0	hs ASa
42006	AKP	2	49.6	17	15.9	11	3.5	1.7	1.3	0	0	HsSa
42009	AKP	3	56.7	17	13.8	9	2	1	0.5	0	0	HsSa
42012	AKP	4	71.3	7.2	6.3	8.9	4.7	1.2	0.4	0	0	ASa
42015	AKP	5	24.9	14.5	36.1	21.3	2.8	0.3	0.1	0	0	sa Hs
42261	EPO	1	48.5	23.6	19.5	6.2	1.8	0.2	0.2	0	0	HsSa
42264	EPO	2	33.3	19.2	27.1	16.9	3.1	0.3	0.1	0	0	HeSa
42267	EPO	3	26.4	11.8	22.2	32.4	6.3	0.7	0.2	0	0	sa HHt
42270	EPO	4	24	12.2	23.6	26.7	11.5	1.1	0.9	0	0	sa HHt
42273	EPO	5	26	12.3	24.5	29.2	6.8	0.9	0.3	0	0	sa HHt
42276	EPO	6	35.7	20	25.5	17.1	1.4	0.2	0.1	0	0	HsSa
42279	EPO	7	32.3	19	23.8	19.2	5.1	0.4	0.2	0	0	HeSa
42282	EPO	8	6	6.2	9.6	36.4	40.9	0.5	0.4	0	0	KHt
42285	EPO	9	9	4.6	10.3	49.9	25.2	0.7	0.3	0	0	HHt
42288	EPO	10	35.4	21.3	25.7	14.2	2.5	0.7	0.2	0	0	HsSa
42018	ESA	1	3.5	3.5	18.3	29.4	32.3	12.1	0.9	0	0	HtMr
42021	ESA	2	0.4	0	0.9	2.7	12.6	33.2	19.2	15.5	15.5	HkMr
42024	ESA	3	0.8	3.7	16.9	36.3	33.7	6.1	2.5	0	0	hs HHt
42027	ESA	4	0.6	1	1	14.6	72.1	10	0.7	0	0	KHt
42030	ESA	5	1.3	0	1.5	13.3	59.5	23.3	1.1	0	0	KHt
42216	HÄM	1	21.7	13.7	21.5	30.6	10.2	1.9	0.4	0	0	sa HHt
42219	HÄM	2	5.7	6.1	31.2	42.7	9.1	4.7	0.5	0	0	hs HHt
42222	HÄM	3	3.1	1.6	3.7	7.5	52.7	30.6	0.8	0	0	hk KHt
42225	HÄM	4	3.8	1.4	1.2	5.2	32.1	48.1	8.2	0	0	ht HHk
42228	HÄM	5	2	1.6	1.4	4.2	63.5	26	1.3	0	0	KHt
42231	HÄM	6	2.6	0.8	2.8	10.8	74.5	7.4	1.1	0	0	KHt
42234	HÄM	7	40.8	20.8	7.1	11.3	13.9	5.1	1	0	0	HeSa
42237	HÄM	8	2.4	3.8	9.6	16.4	39.7	25.5	2.6	0	0	KHt
42240	HÄM	9	3.2	3	3	15.7	56.6	16.2	2.3	0	0	KHt
44963	HEV	1	85.6	8.3	3.5	2.4	0.2	0	0	0	0	ASa
44966	HEV	2	76.7	12.4	6.3	4.1	0.2	0.1	0.2	0	0	ASa
44969	HEV	3	53.6	13.4	4.2	4.6	7.7	14	2.5	0	0	HtSa
44972	HEV	4	68	18.1	5.7	4.4	2.8	0.8	0.2	0	0	hs ASa
44975	HEV	5	26.9	2.8	3.8	6.2	43.8	14	2.5	0	0	sa KHt
44903	JKA	1	72.7	5.5	5.9	8.1	4.7	2	1.1	0	0	ASa
44906	JKA	2	43.1	6.6	8.8	23.6	13.8	2	2.1	0	0	HtSa
44909	JKA	3	85.5	4.4	4.4	0.7	1.8	1.4	1.8	0	0	ASa
44912	JKA	4	80.7	8.3	6.9	3.5	0.5	0.1	0	0	0	ASa
44915	JKA	5	59.8	9.4	8.1	10	10.9	1.2	0.6	0	0	HtSa
44918	JKA	6	64	14.6	10.3	6.1	3.3	1.4	0.3	0	0	hs ASa
44921	JKA	7	59.2	18	10.6	6.3	3	2.1	0.8	0	0	HsSa
44924	JKA	8	52.2	14.7	11	7.7	4.1	3.7	6.6	0	0	HeSa
44927	JKA	9	36.2	7.6	21.3	26.4	5.4	1.5	1.6	0	0	HeSa
44930	JKA	10	13.5	3.9	11.2	38.3	31.5	1	0.6	0	0	HHt
44933	JKA	11	7	0.9	4.2	26.1	60.8	0.9	0.1	0	0	KHt
44936	JKA	12	3	1.8	0	3.4	55	35.6	1.2	0	0	hk KHt
44939	JKA	13	2.2	0.2	1.6	7	61.3	27.5	0.2	0	0	KHt
44942	JKA	14	66	9.4	9	10	4.2	0.8	0.6	0	0	ASa
44945	JKA	15	73.9	9.5	4.4	5.5	3.2	1.9	1.6	0	0	ASa
44948	JKA	16	84.3	3.4	1.3	5.7	3.2	1.5	0.6	0	0	ASa
44951	JKA	17	80.4	7.3	4.6	5.9	1.5	0.2	0.1	0	0	ASa
44954	JKA	18	75	6.7	3.4	5.4	6.7	1.9	0.9	0	0	ASa
42108	KAI	1	24.5	42.8	22.9	7.8	1.5	0.4	0.1	0	0	sa Hs

LIITE 4 (2/3)

Näyte	Asema	Piste	Sa	HHs	KHs	HHt	KHt	HHk	KHK	HSr	KSr	Maalaji
42111	KAI	2	18.3	36.1	21.6	12.9	7.5	2.5	1.1	0	0	htsa Hs
42114	KAI	3	14.6	34.4	24.7	12.1	7.6	3.7	2.9	0	0	ht Hs
42117	KAI	4	2.7	0	1.4	9.5	67.3	19	0.1	0	0	KHt
42120	KAI	5	5.1	7	12.6	13.6	22	29.9	9.8	0	0	ht HHk
42060	KAR	5	3.9	3.9	8.3	31.7	50.3	1.9	0	0	0	KHt
42063	KAR	6	2.2	1.3	3.5	26.1	60.5	6.3	0.1	0	0	KHt
42069	KAR	8	2.1	0.4	1.1	13.1	71.7	11.5	0.1	0	0	KHt
42072	KAR	9	1.2	0.8	3.7	15.8	69.2	9.3	0	0	0	KHt
42075	KAR	10	1.3	0	0.8	6.3	77.4	14.2	0	0	0	KHt
42123	LAP	1	0.6	4.4	7.8	17.3	28.2	19.9	21.8	0	0	HtMr
42126	LAP	2	1.9	2.1	7.5	17	26.9	23	21.6	0	0	HkMr
42129	LAP	3	13.1	10.7	16.3	25.6	31.6	2.1	0.6	0	0	hs KHt
42132	LAP	4	8.2	12.2	6.1	18.7	20.9	15.1	18.8	0	0	HtMr
42201	LAU	1	25.5	29.3	25.7	17.8	1.3	0.3	0.1	0	0	sa Hs
42204	LAU	2	25	26.8	21.8	17.4	8	0.7	0.3	0	0	sa Hs
42207	LAU	3	27.6	32.8	25.6	12.5	1.4	0.1	0	0	0	sa Hs
42210	LAU	4	39.1	40	15.4	4	1.1	0.3	0.1	0	0	HsSa
42213	LAU	5	25.6	32.2	25.6	14	2.5	0.1	0	0	0	sa Hs
42330	LOU	1	62.7	15.8	12.7	6.5	2	0.2	0.1	0	0	hs ASa
42333	LOU	2	38.1	10	11.7	24.2	15.7	0.2	0.1	0	0	HeSa
42336	LOU	3	84.4	8.7	2.3	2.9	1.1	0.4	0.2	0	0	ASa
42339	LOU	4	49	7.3	5.4	4.4	30.8	2.2	0.9	0	0	HtSa
42342	LOU	5	53.2	18	10.8	9.1	6.4	1.6	0.9	0	0	HsSa
42345	LOU	6	59.7	23.8	8.8	4.7	1.8	0.7	0.5	0	0	HsSa
42348	LOU	7	59.6	17.5	13.5	6.5	2.5	0.3	0.1	0	0	HsSa
42351	LOU	8	56	16.5	13.9	9.1	4.2	0.2	0.1	0	0	HsSa
42354	LOU	9	62.5	19.3	6.1	2.9	5.3	1.7	2.2	0	0	hs ASa
42357	LOU	10	77.9	13.8	5.2	1.9	0.8	0.2	0.2	0	0	ASa
42033	PAR	1	3.1	2.5	26.2	48.3	14.8	3	2.1	0	0	hs HHt
42036	PAR	2	2.7	2	5.3	17.7	47.2	15.6	9.5	0	0	HtMr
42039	PAR	3	2.2	0	0.8	16.7	77.2	2.7	0.4	0	0	KHt
42042	PAR	4	5.9	5.6	16.3	47.6	22.1	1.7	0.8	0	0	hs HHt
42045	PAR	5	1.2	0.8	5.5	42.1	47	1.9	1.5	0	0	KHt
42141	PPO	2	1.2	0.6	0.4	7.5	70	18.8	1.5	0	0	KHt
42147	PPO	4	1.4	0.2	0.6	6.8	55.3	30	5.7	0	0	hk KHt
42153	PPO	6	2.8	1.1	2.1	20.8	71.6	1.4	0.2	0	0	KHt
42156	PPO	7	2.3	0.4	0.4	11.1	73.3	11.8	0.7	0	0	KHt
42159	PPO	8	7.3	2.7	10.8	46	30.8	2	0.4	0	0	HHt
42162	PPO	9	11	6.5	15.4	47.3	19.3	0.4	0.1	0	0	hs HHt
42165	PPO	10	2.8	1.5	3.3	39.8	52.3	0.2	0.1	0	0	KHt
42168	PPO	11	3.3	2.7	4.3	23.4	61.1	3.7	1.5	0	0	KHt
42078	PSA	1	12.1	15.5	25.8	26.3	18.7	1.2	0.4	0	0	hs HHt
42081	PSA	2	6.6	6.8	13.8	36.2	32	4	0.6	0	0	hs HHt
42084	PSA	3	23	23.1	15.4	15.6	17.1	4.3	1.5	0	0	sa Hs
42087	PSA	4	9.4	12.5	22.9	34.2	16.9	2.6	1.5	0	0	hs HHt
42090	PSA	5	13.5	19.6	28.5	23.5	12.9	1.4	0.6	0	0	ht Hs
42093	PSA	6	25.9	17.6	17.8	30.1	8.1	0.3	0.2	0	0	sa HHt
42096	PSA	7	43.7	30.7	16.3	7.8	1.3	0.1	0.1	0	0	HsSa
42102	PSA	9	41.8	28.7	15.3	10.8	3.1	0.2	0.1	0	0	Lj
42294	PSA	11	28.3	22	13.9	20.7	14.2	0.7	0.2	0	0	sa Hs
42297	PSA	12	16.1	16.1	13.4	28.8	20.6	4.1	0.9	0	0	hssa HHt
42300	PSA	13	10	5.9	11.8	26.1	42	3.9	0.3	0	0	KHt
42360	PTA	1	5.1	0.8	0.4	4.5	64.6	23.1	1.5	0	0	KHt

Näyte	Asema	Piste	Sa	HHs	KHs	HHt	KHt	HHk	KHK	HSr	KSr	Maalaji
42363	PTA	2	3.9	1.2	1	10.3	80.2	3.1	0.3	0	0	KHt
42366	PTA	3	53.3	14.6	16.3	10.1	5.1	0.5	0.1	0	0	HsSa
42369	PTA	4	67.2	13.7	8.2	8.4	1.9	0.4	0.2	0	0	hs ASa
42372	PTA	5	69.7	14.5	7.5	5.8	2.1	0.3	0.1	0	0	hs ASa
42291	SAH	1	35.9	22	25.5	12.4	3	0.8	0.4	0	0	HsSa
42303	SAH	2	28.5	25.8	25.1	17	0.6	2	1	0	0	sa Hs
42306	SAH	3	45.5	24.4	14.4	9.1	4.8	1.8	0	0	0	HsSa
42309	SAH	4	30.4	30.3	17.8	11.1	6.6	2.1	1.7	0	0	HeSa
42312	SAH	5	30.6	21.2	23.5	15	6.9	2.1	0.7	0	0	HeSa
42315	SAH	6	31.2	29.8	19.7	11.4	5.9	1.6	0.4	0	0	HsSa
42318	SAH	7	41.3	21.5	20.9	12.3	3.1	0.7	0.2	0	0	HsSa
42321	SAH	8	30.8	21	20	19.2	8.3	0.6	0.1	0	0	HeSa
42324	SAH	9	30.5	20.8	28.9	13.2	3.5	2.1	1	0	0	HsSa
42327	SAH	10	37.8	14.3	30.9	10.9	4.3	1.5	0.3	0	0	HsSa
42246	SAT	1	10.4	3.7	3.9	32.1	49.8	0.1	0	0	0	KHt
42249	SAT	2	4.4	4.4	4.6	19.5	66.5	0.4	0.2	0	0	KHt
42252	SAT	3	41	43.5	10.7	2.5	1.3	0.8	0.2	0	0	HsSa
42255	SAT	4	30.8	39.4	24.6	2.6	1.4	0.9	0.3	0	0	HsSa
42258	SAT	5	37.8	21	28.2	11.8	0.9	0.2	0.1	0	0	HsSa
42375	SIK	1	17.7	24.2	25.1	9.2	9.1	10.4	4.3	0	0	sa Hs
42378	SIK	2	8.7	8.3	16.3	30.8	26.8	8.8	0.3	0	0	hs HHt
42386	SIK	4	1	0	1.8	5.1	14.7	41.5	27.4	8.5	0	HHk
42171	SPK	1	3.2	0.9	3.4	39.2	50.3	2.2	0.8	0	0	KHt
42174	SPK	2	2.2	0.8	0.8	47.8	48.2	0.2	0	0	0	KHt
42177	SPK	3	1.9	1.7	1.9	37.1	55	1.9	0.5	0	0	KHt
42180	SPK	4	2	0	1.1	41.1	55.8	0	0	0	0	KHt
42183	SPK	5	1.8	0.8	1.2	38.3	57.6	0.3	0	0	0	KHt
42186	TKP	1	4.9	4.3	15.5	47	27.1	0.7	0.5	0	0	HHt
42189	TKP	2	10.2	6.1	25.2	43.9	14.2	0.3	0.1	0	0	hs HHt
42192	TKP	3	12.6	9.6	32.2	39.5	6	0.1	0	0	0	hs HHt

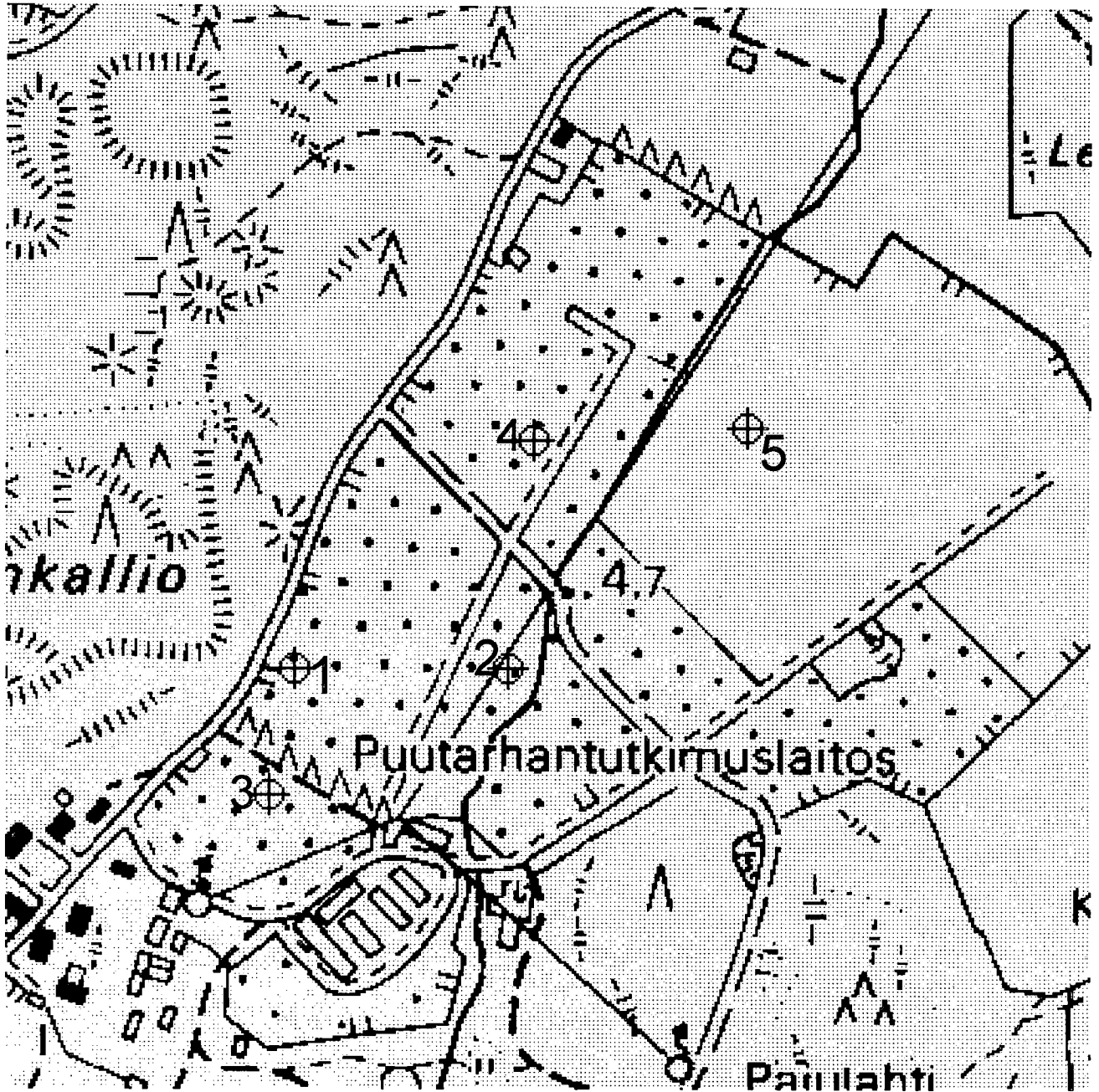
LOU



1:10000



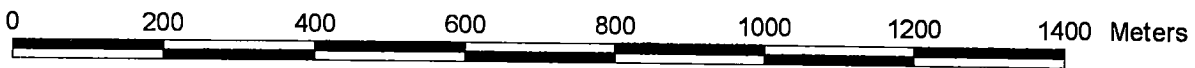
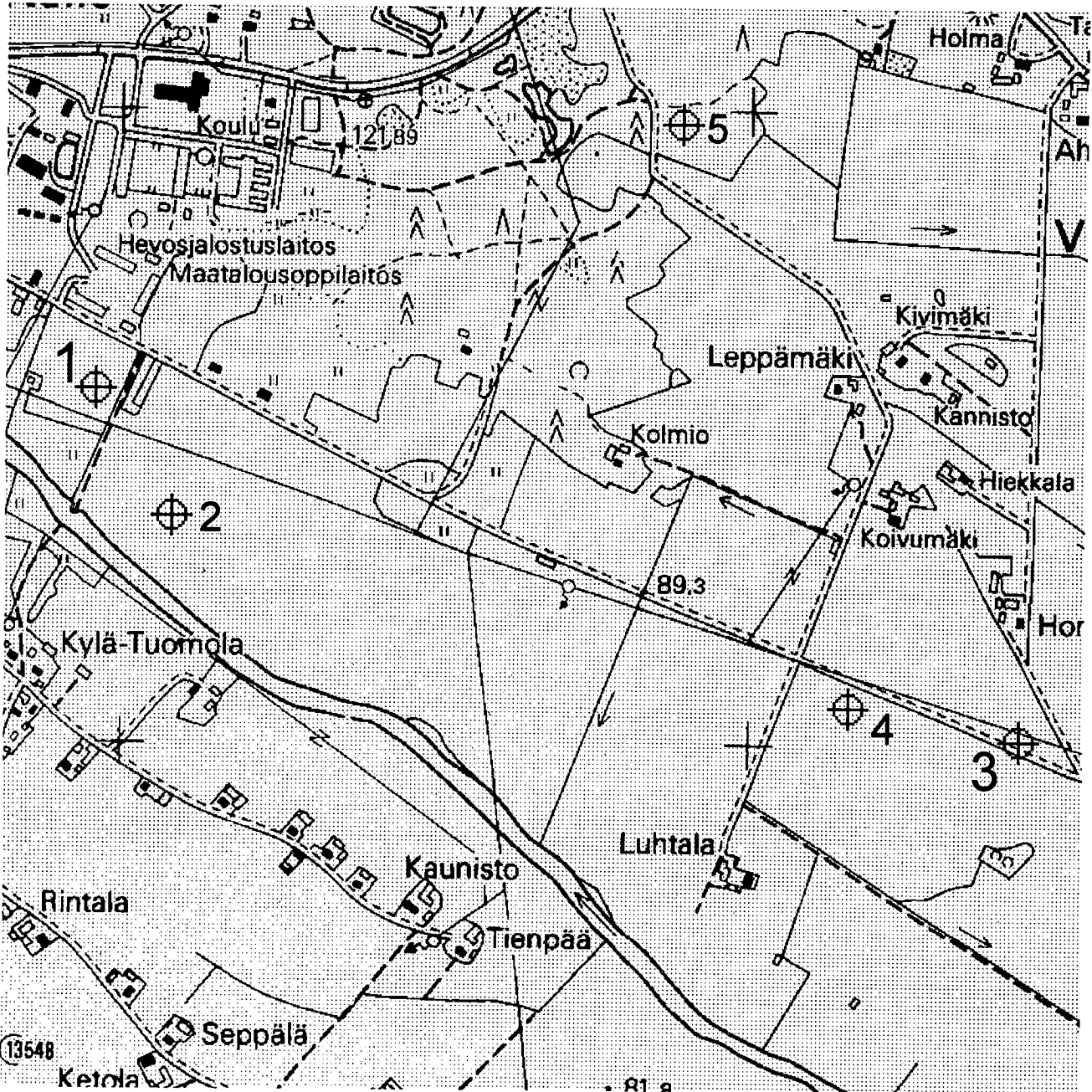
PTL



1:5000



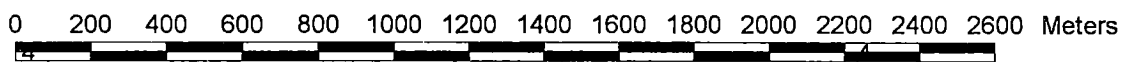
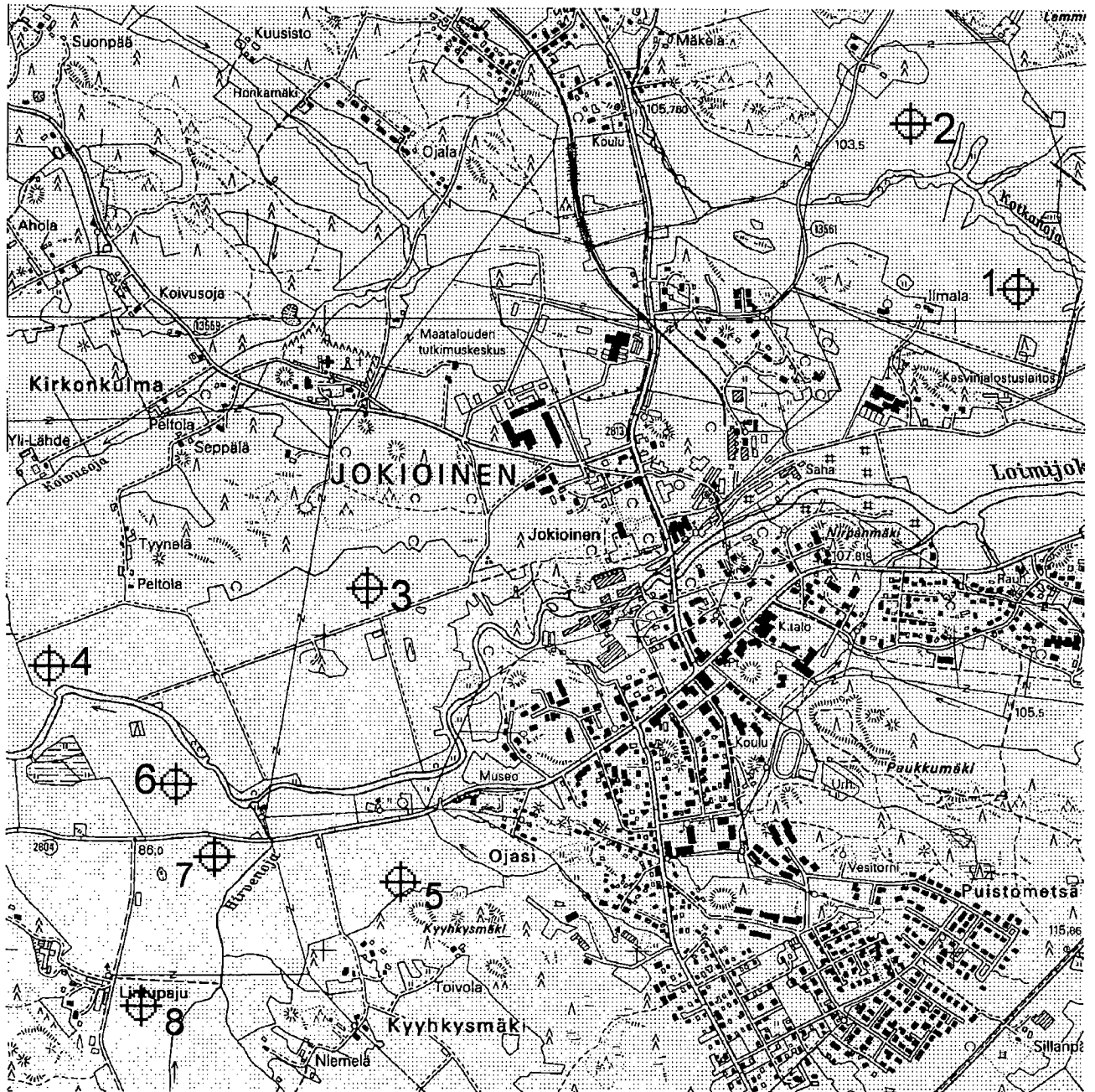
HEV



1:10000



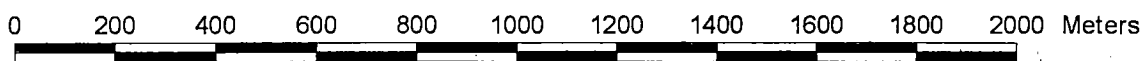
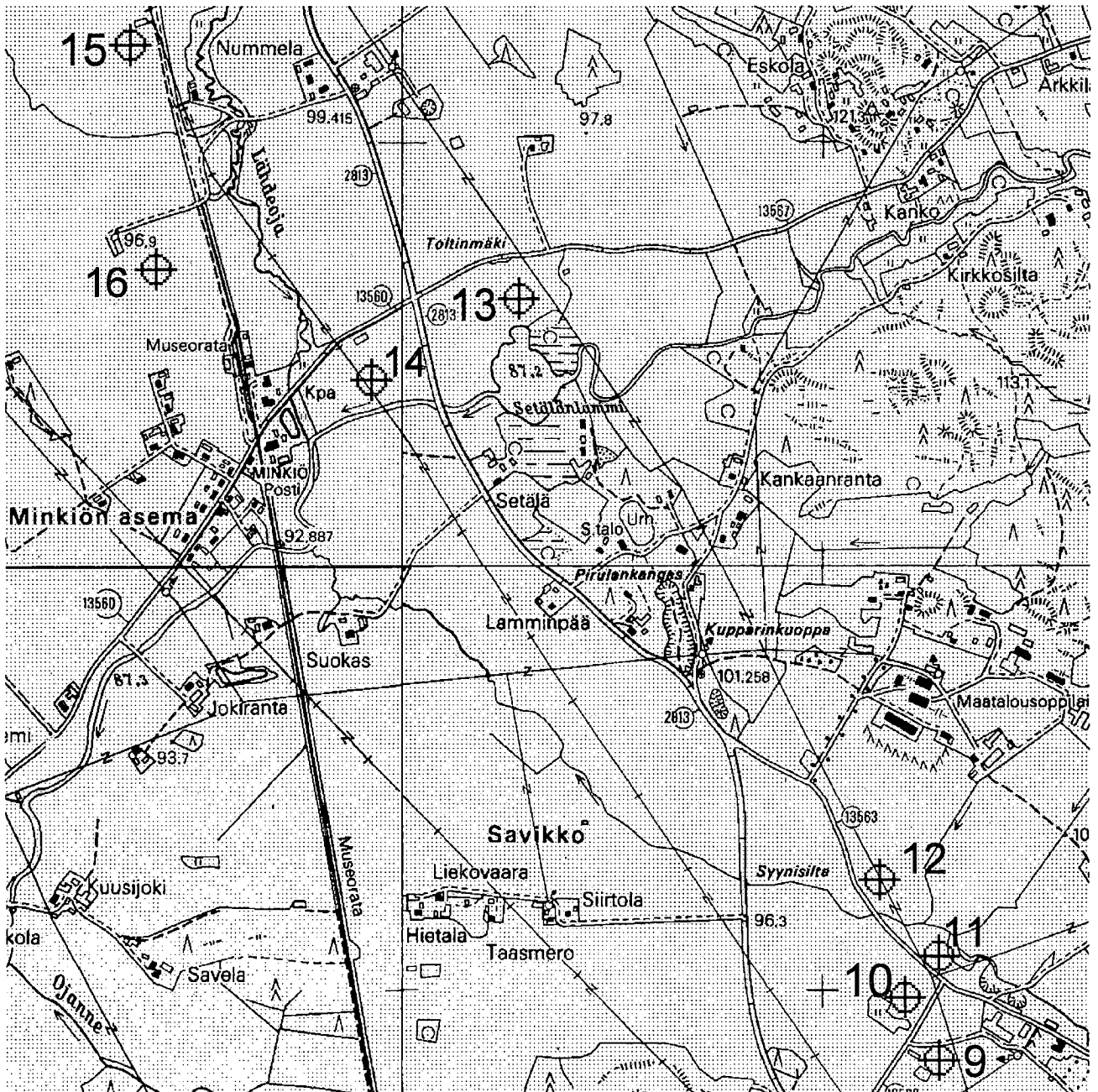
JKA 1



1:20000



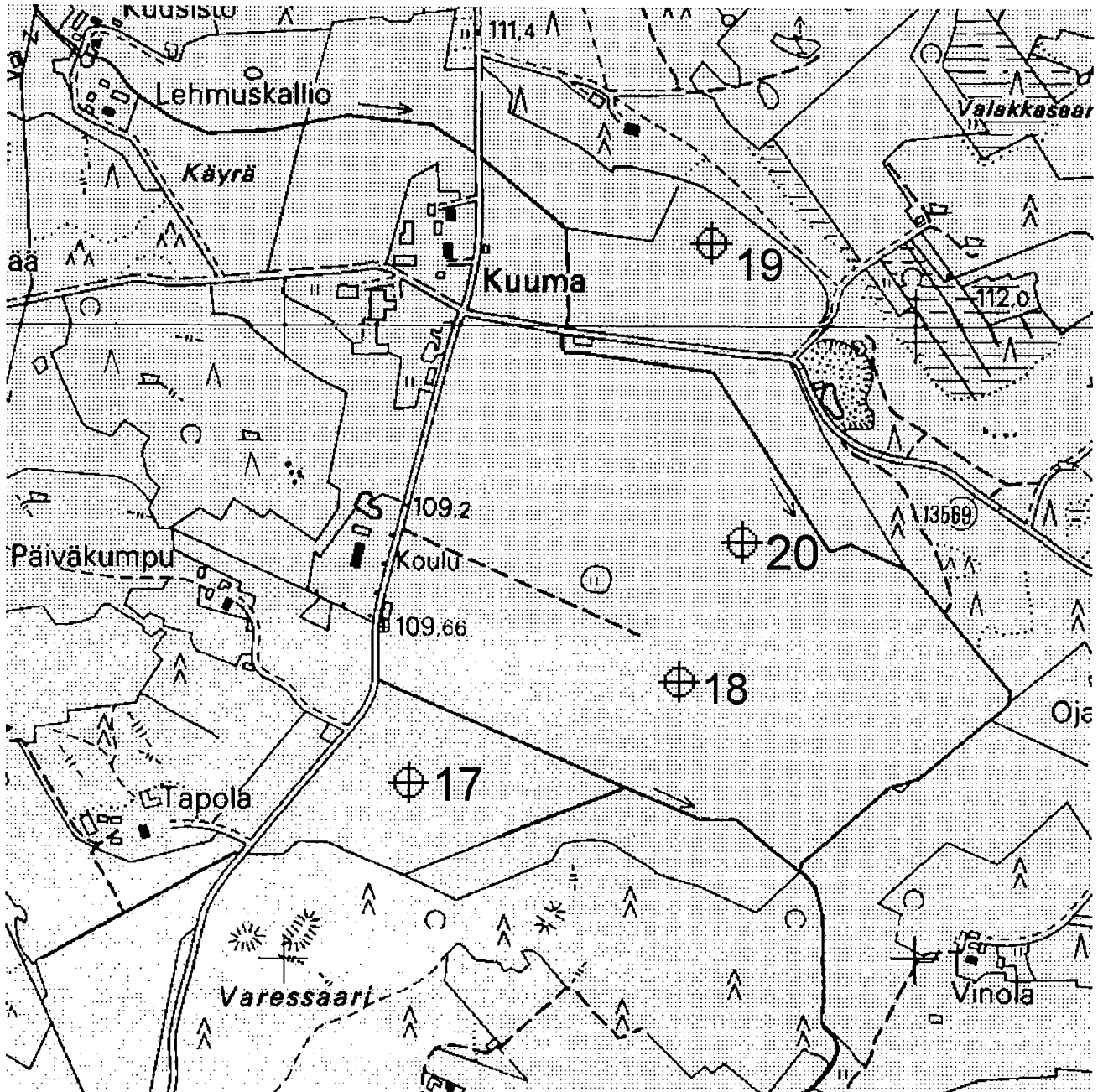
JKA 2



1:15000



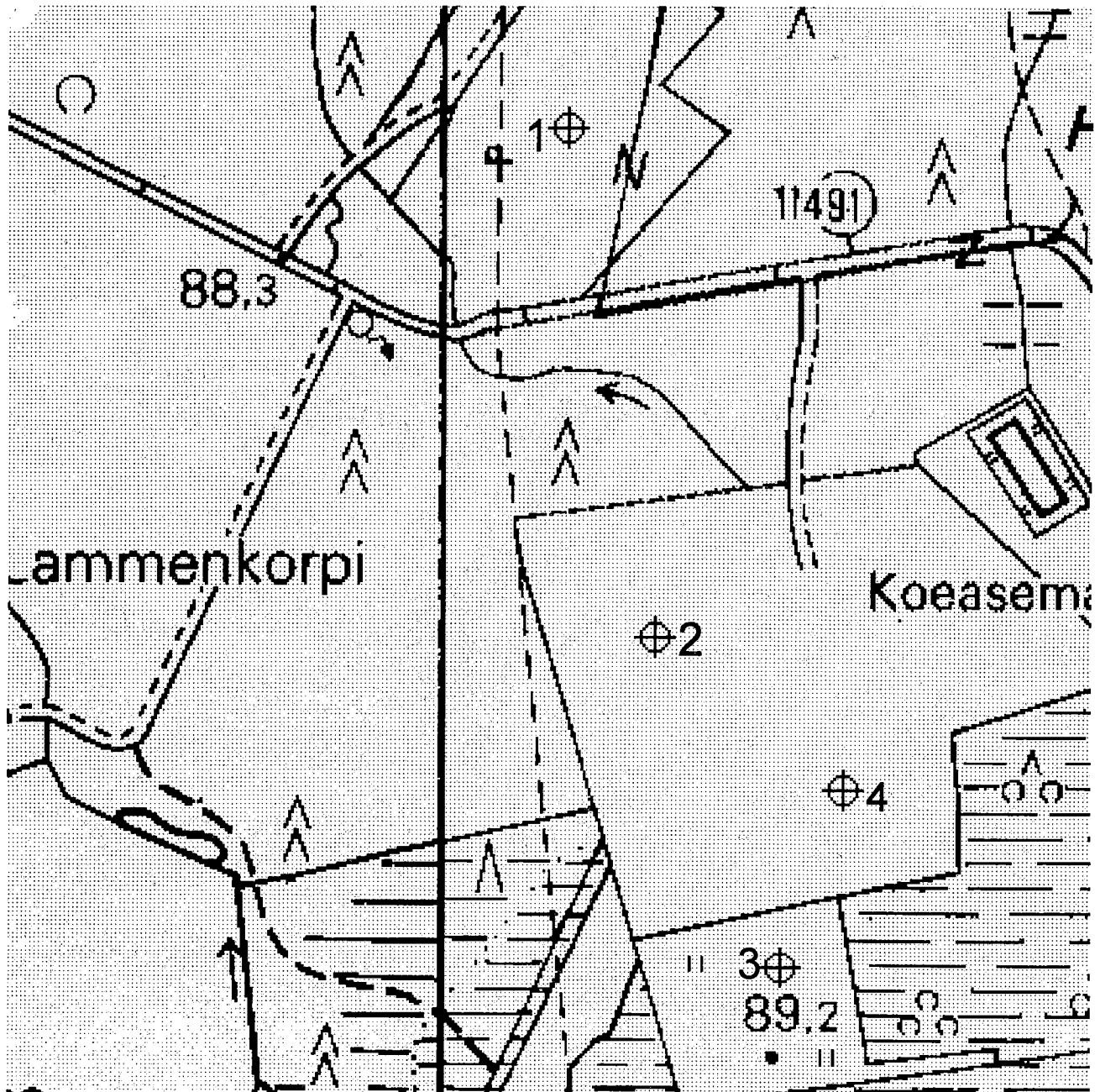
JKA 3



1:10000



SIK

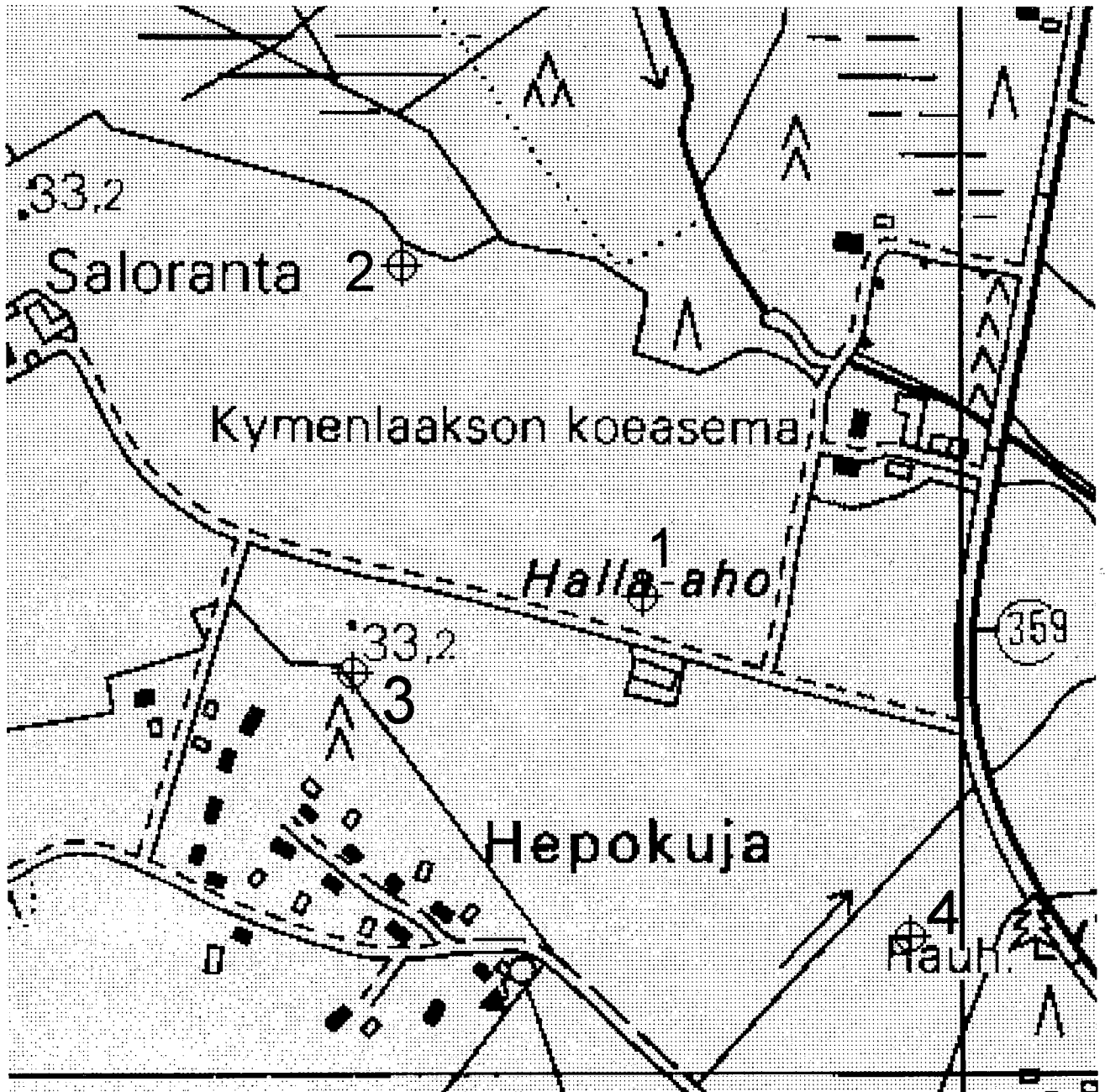


0 200 400 600 Meters

1:5000



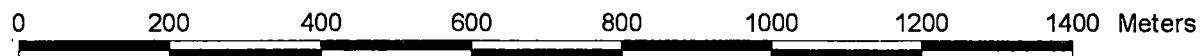
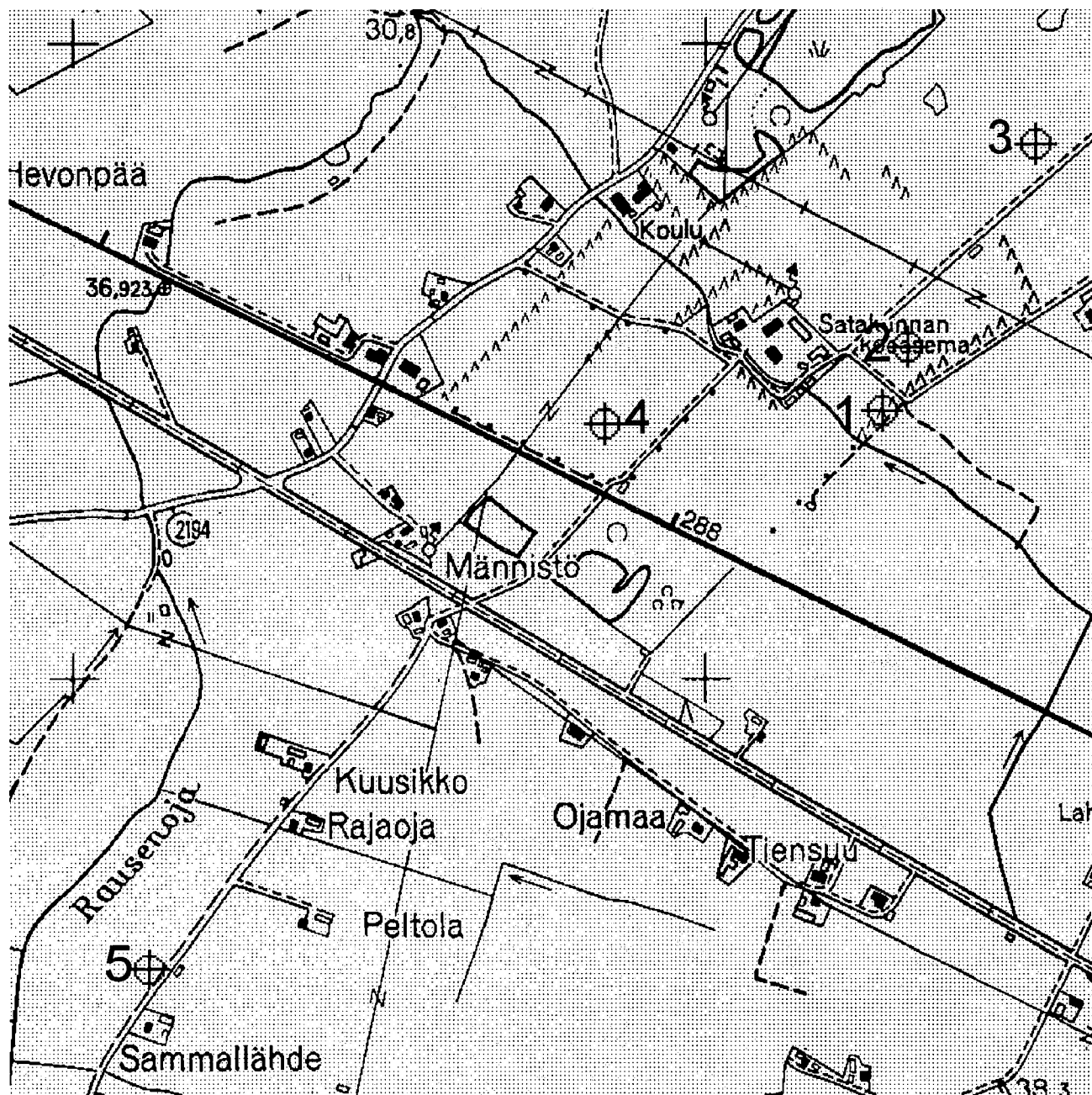
AKP



1:5000



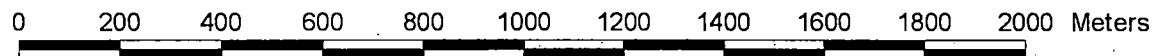
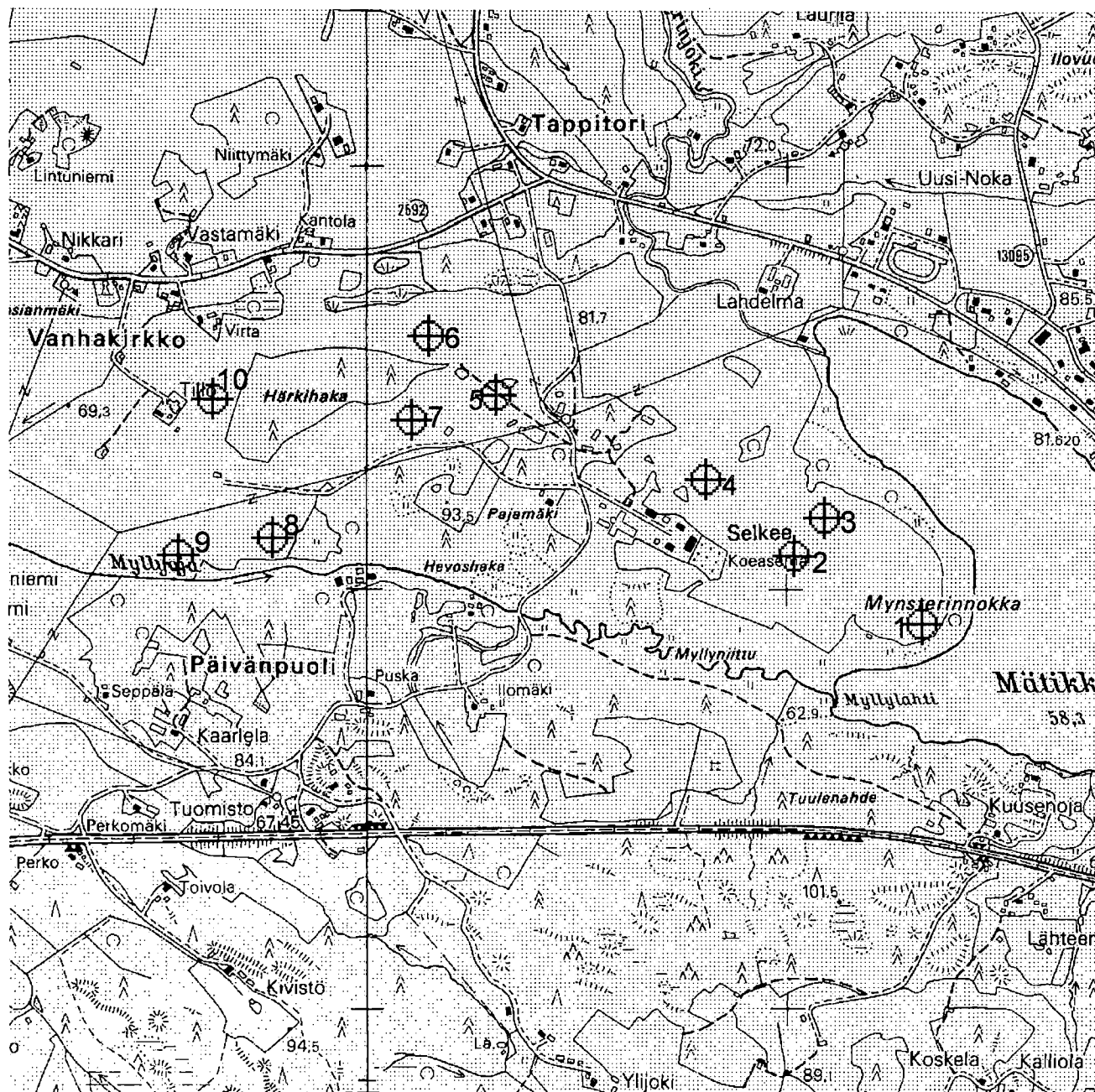
SAT



1:10000



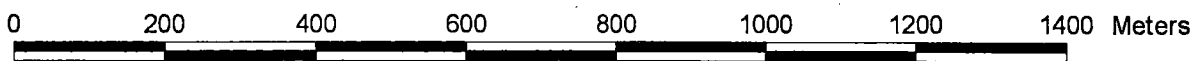
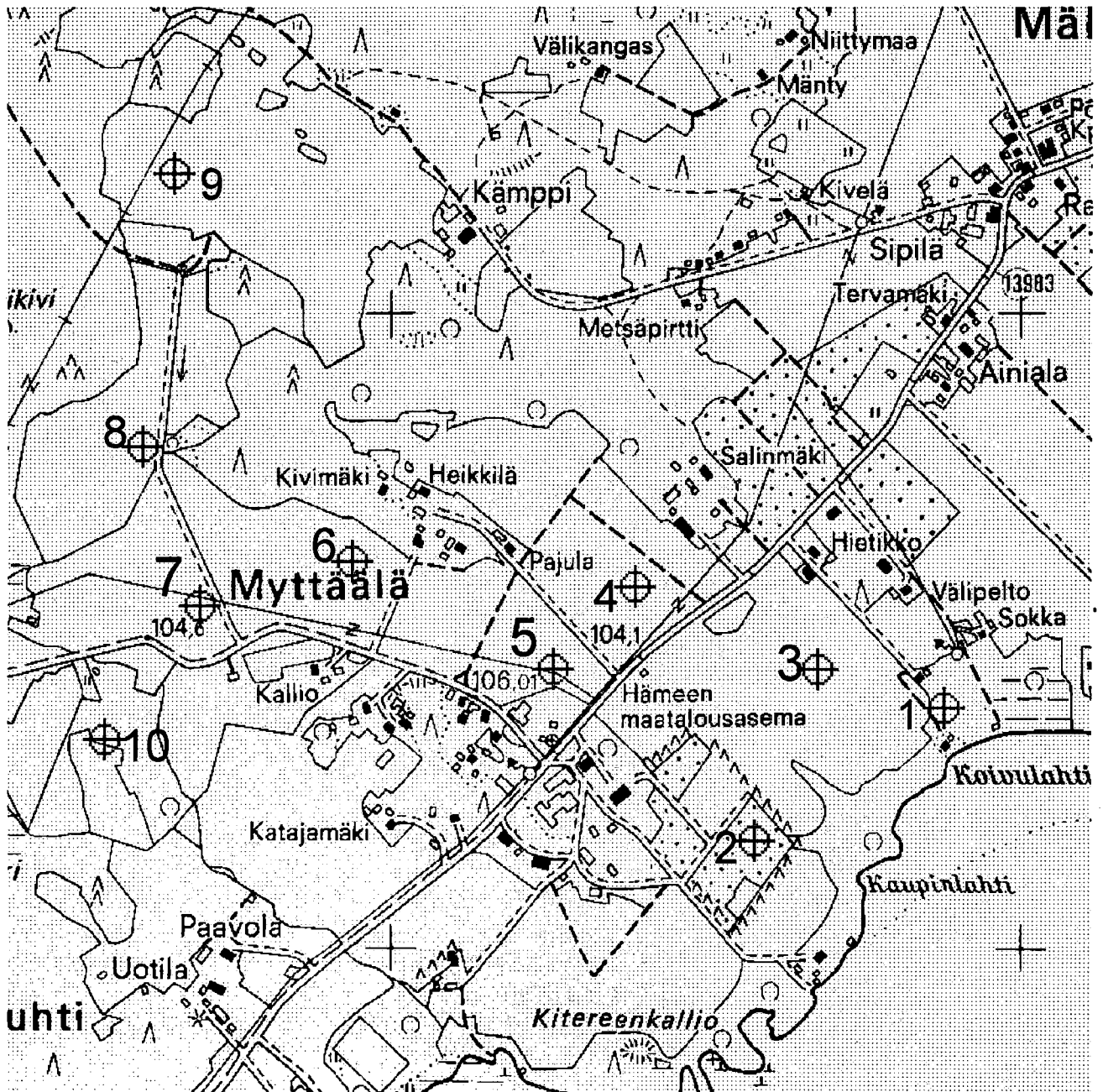
SAH



1:15000



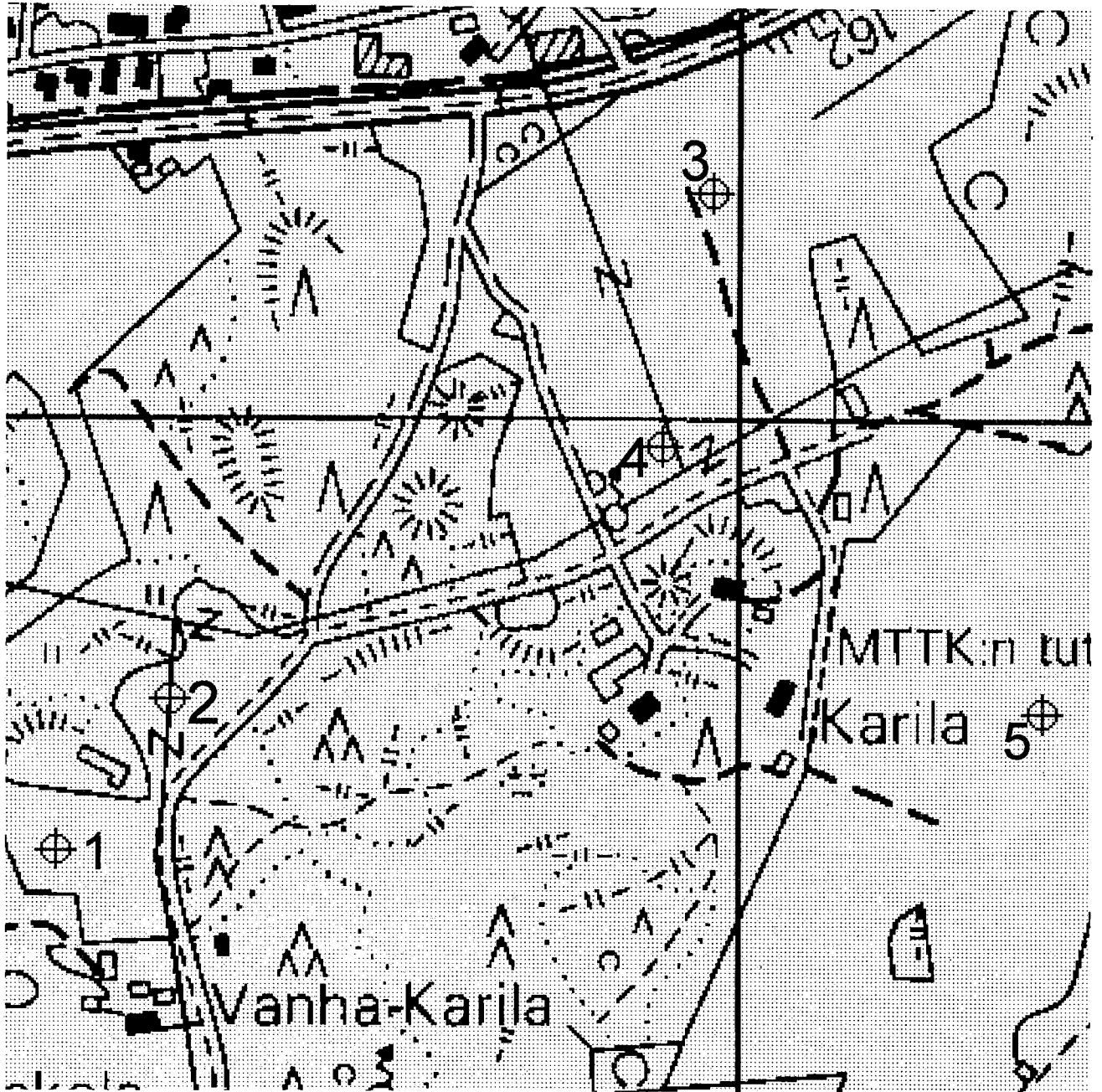
HÄM



1:10000



ESA

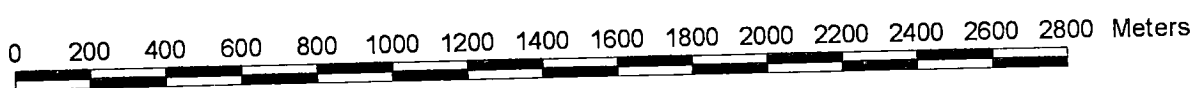
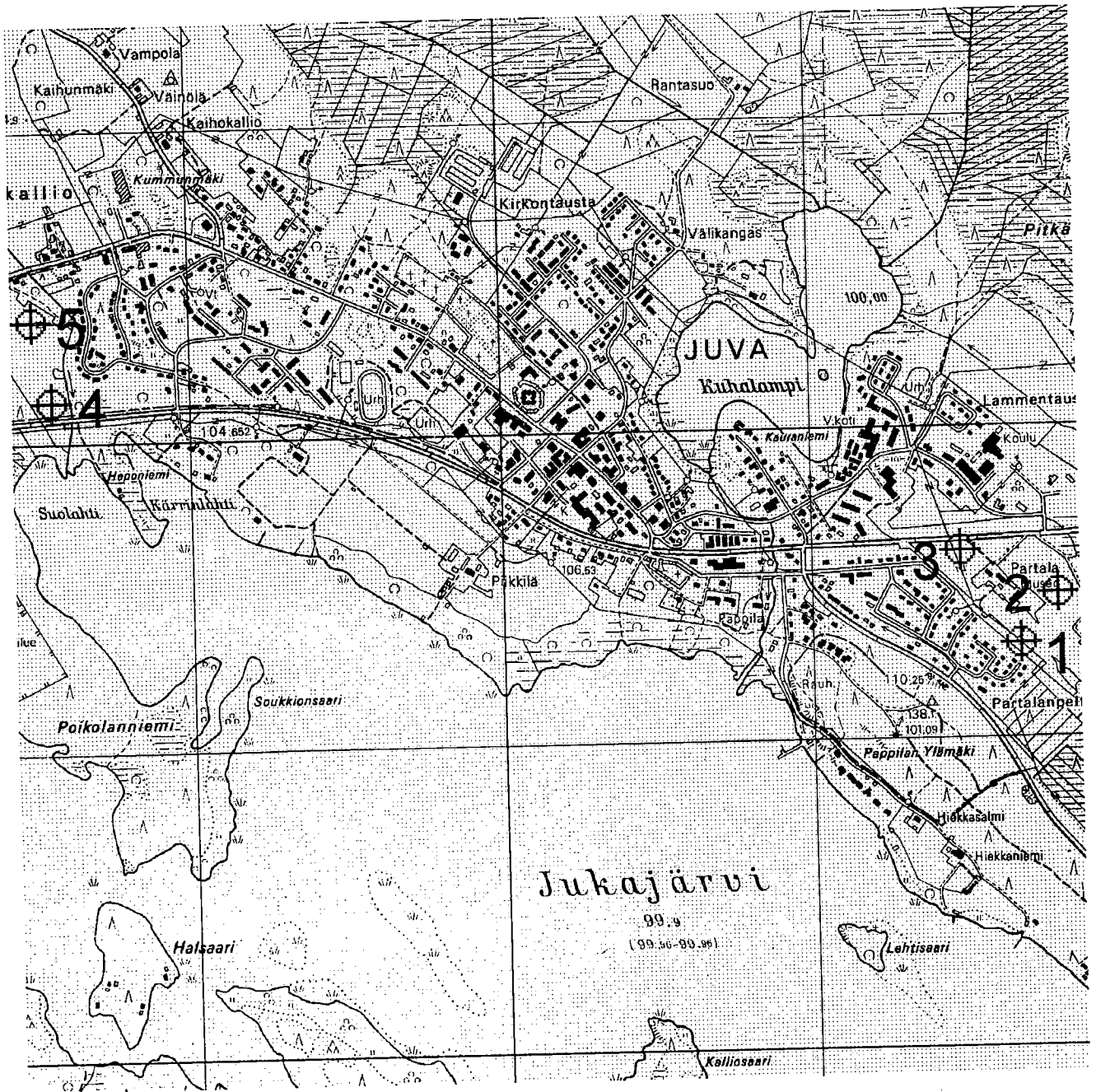


0 200 400 600 Meters

1:5000



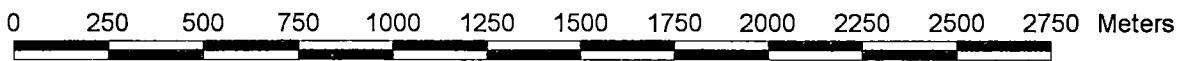
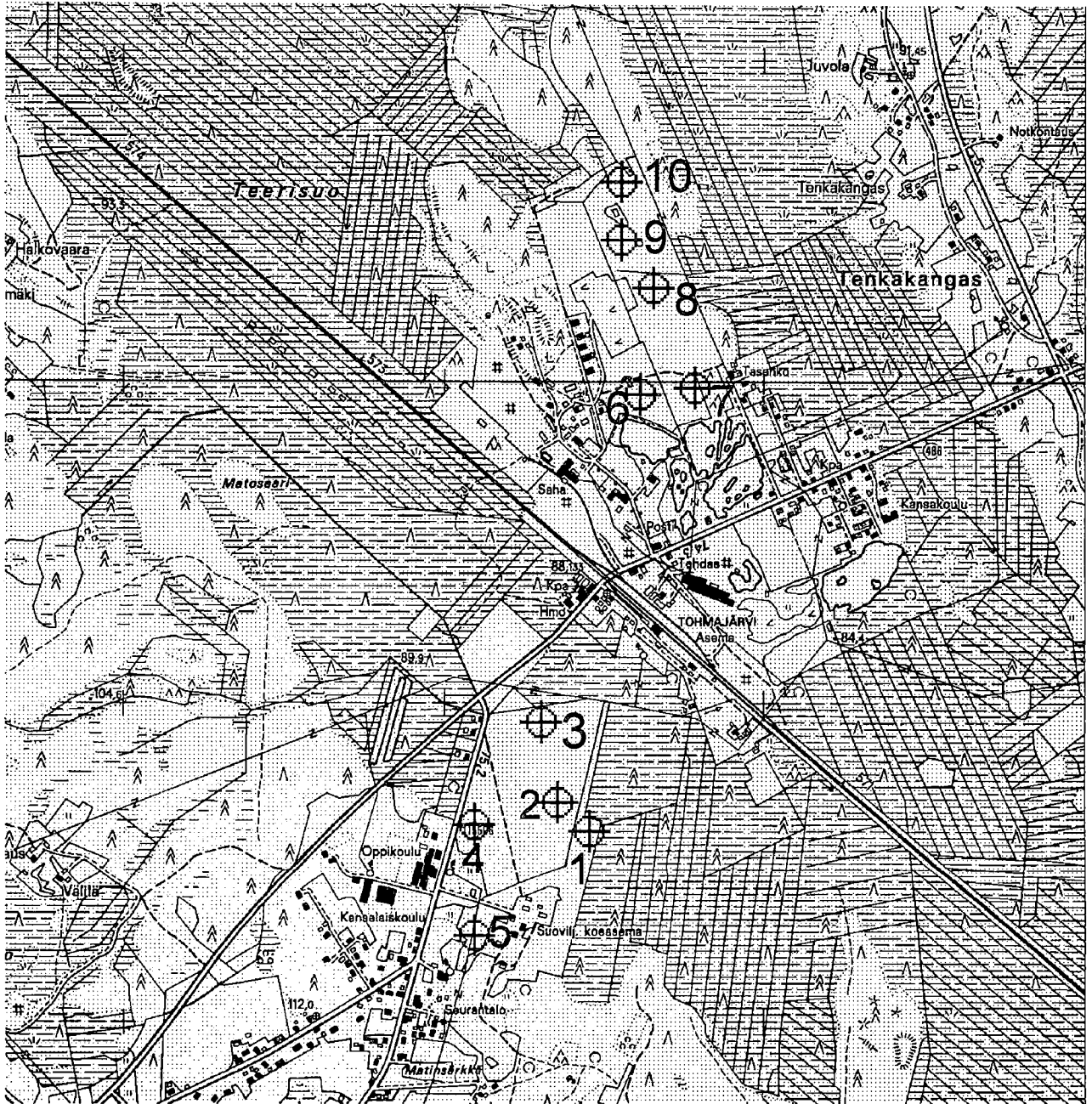
PAR



1:20000



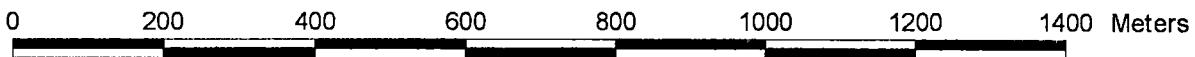
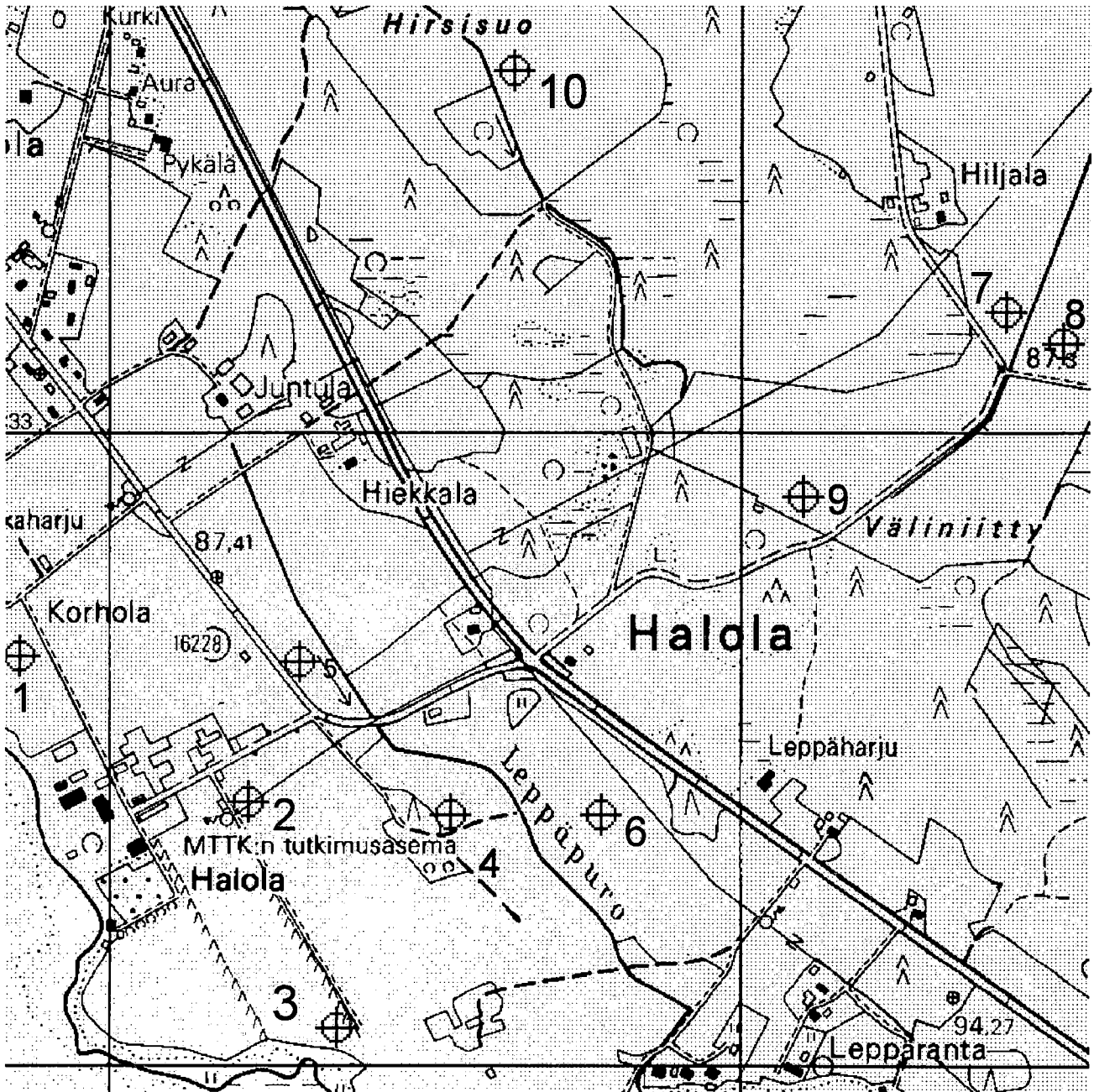
KAR



1:20000



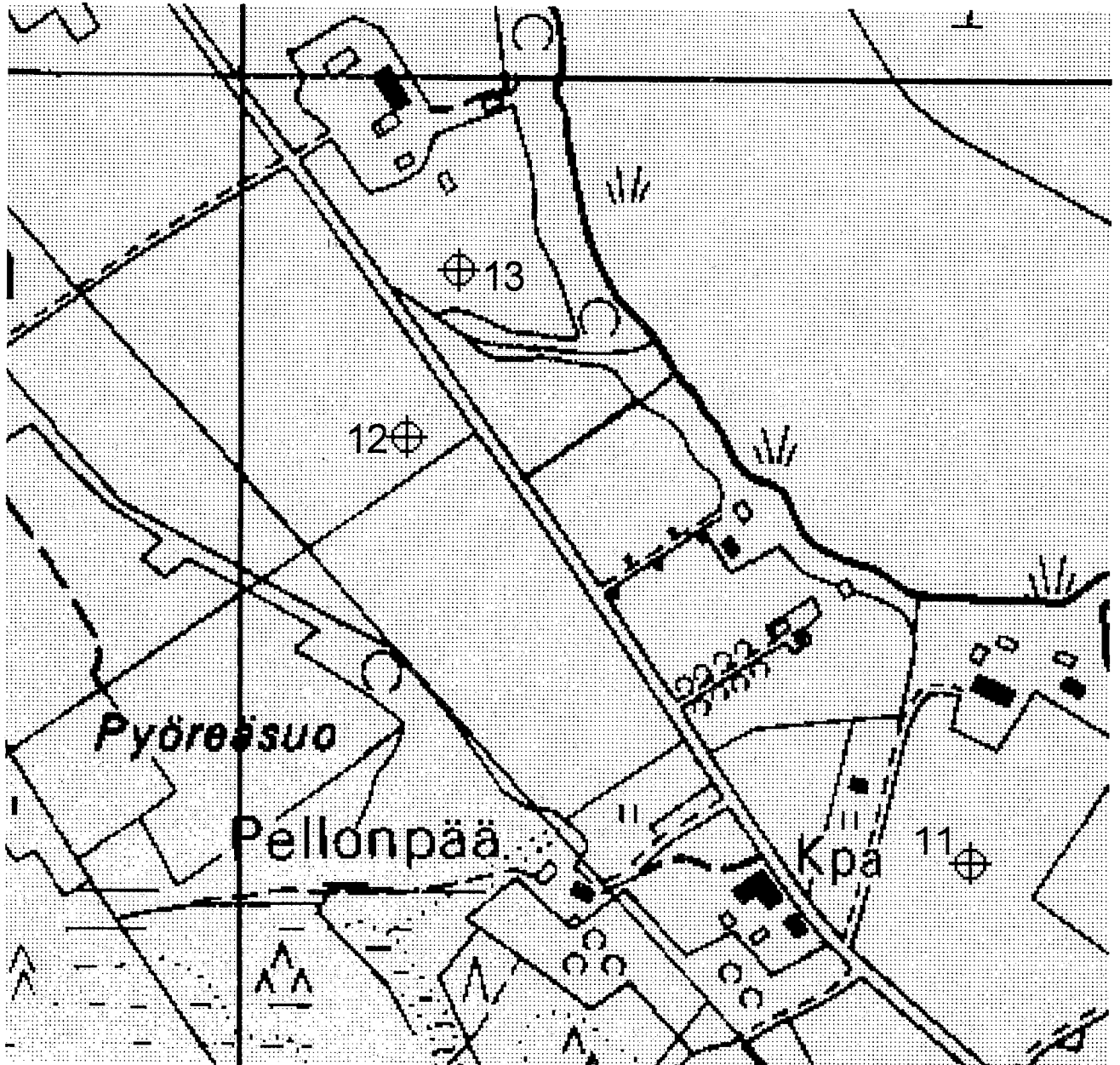
PSA 1



1:10000



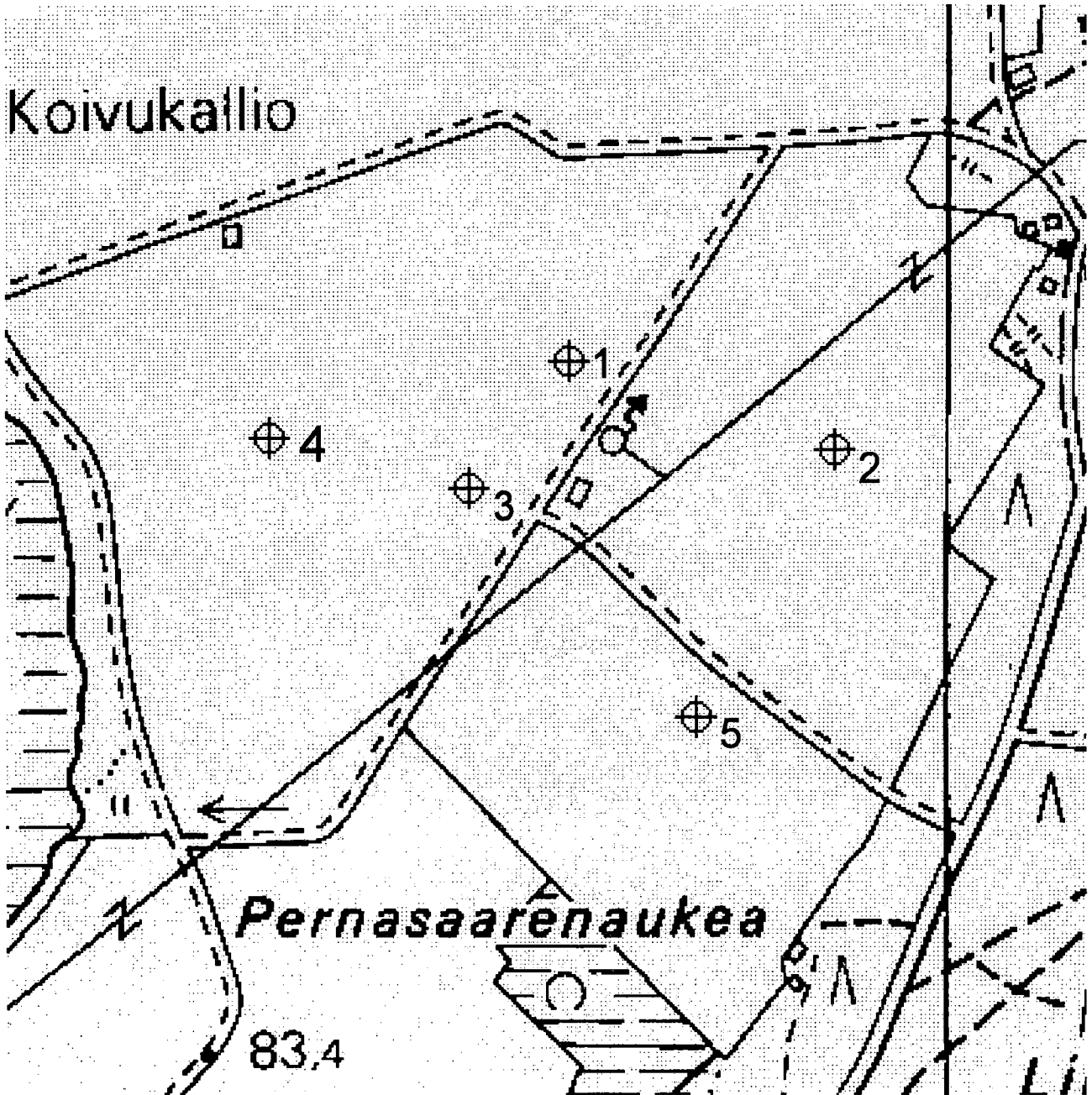
PSA 2



1:5000



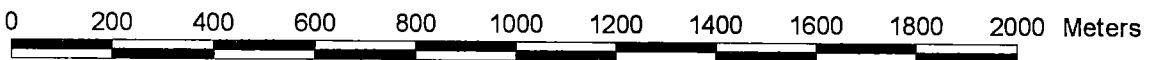
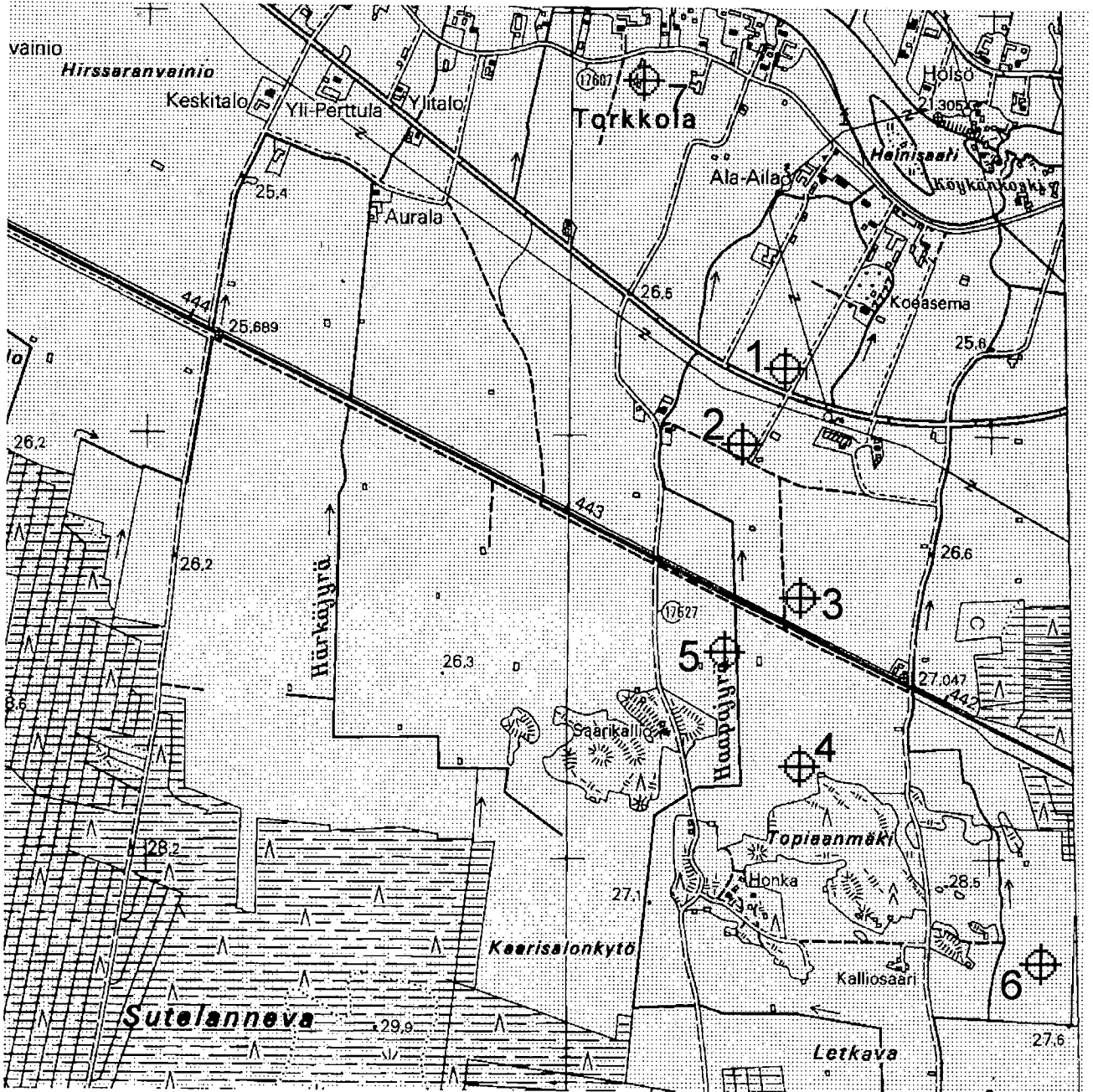
LAU



1:5000



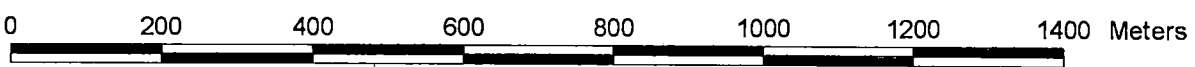
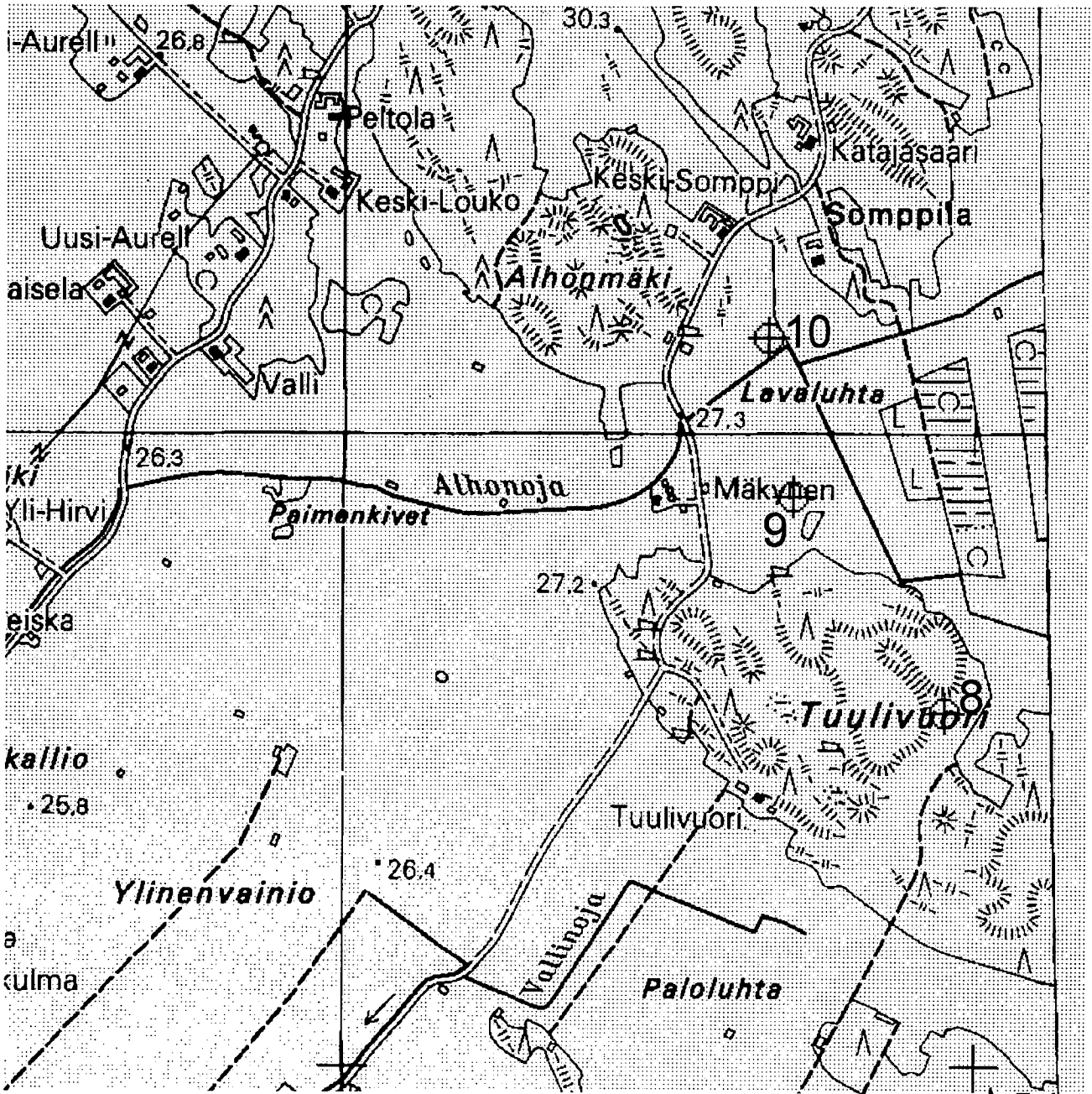
EPO 1



1:15000



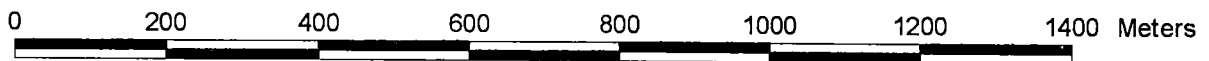
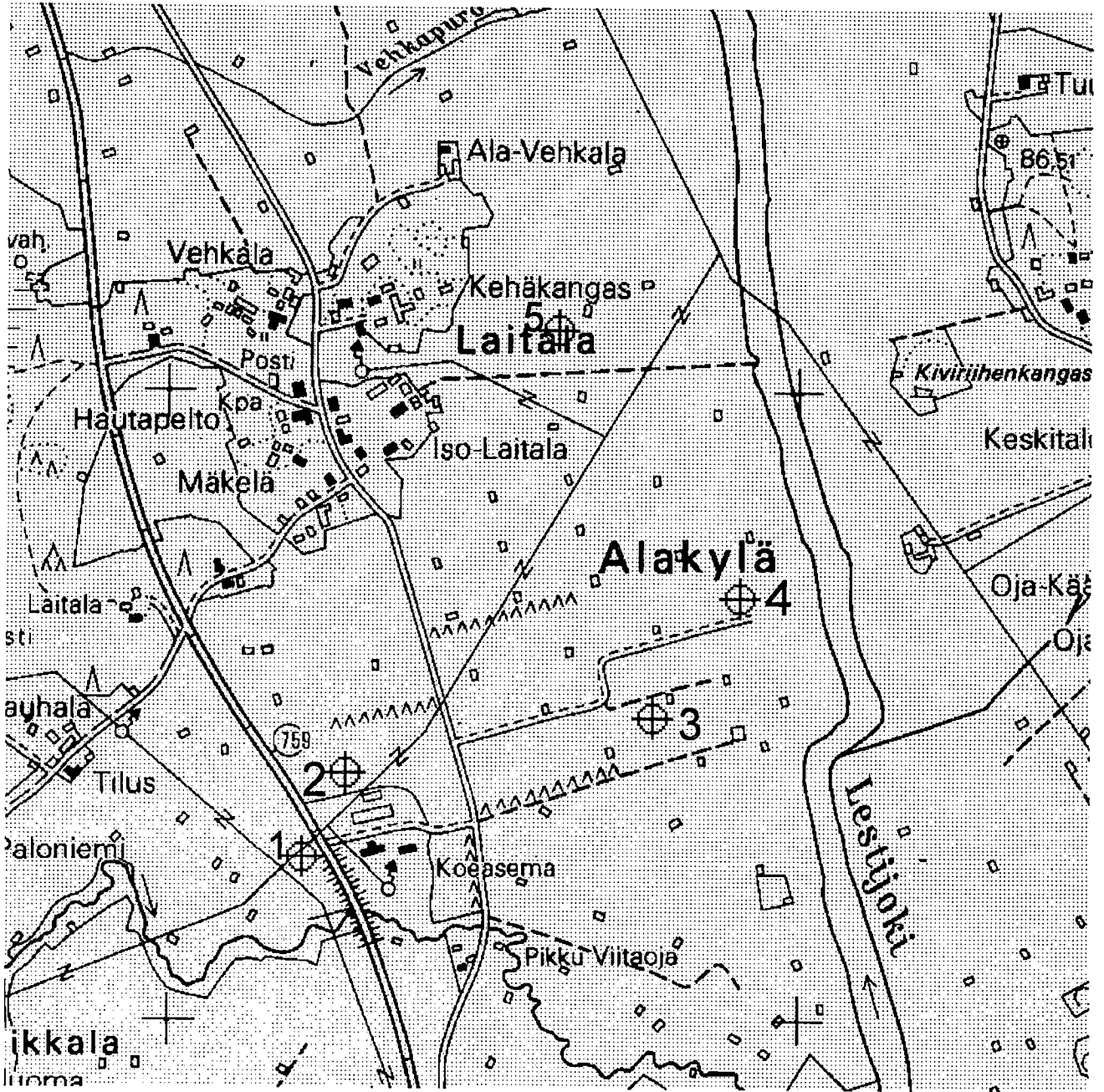
EPO 2



1:10000



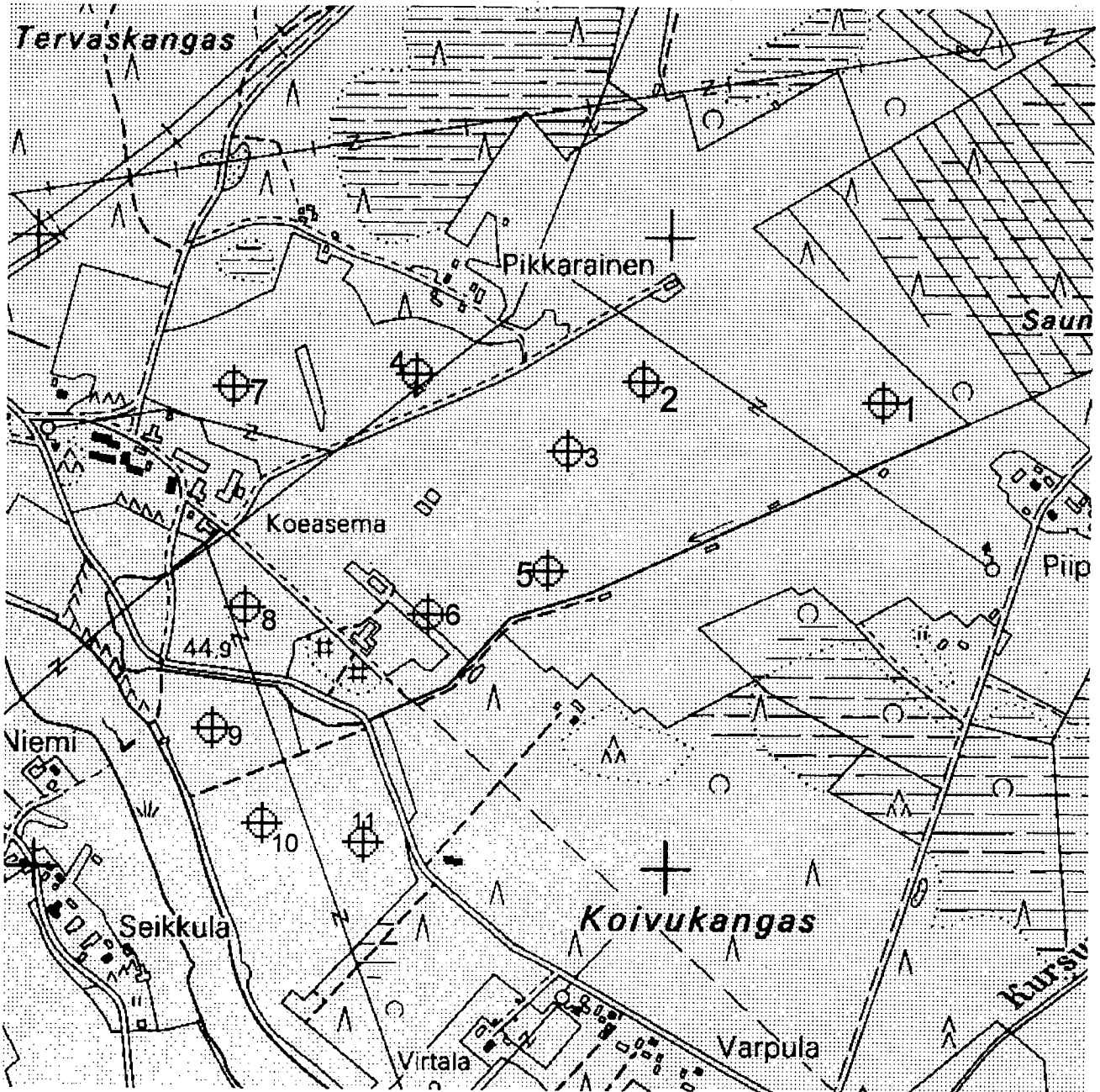
TKP



1:10000



PPO

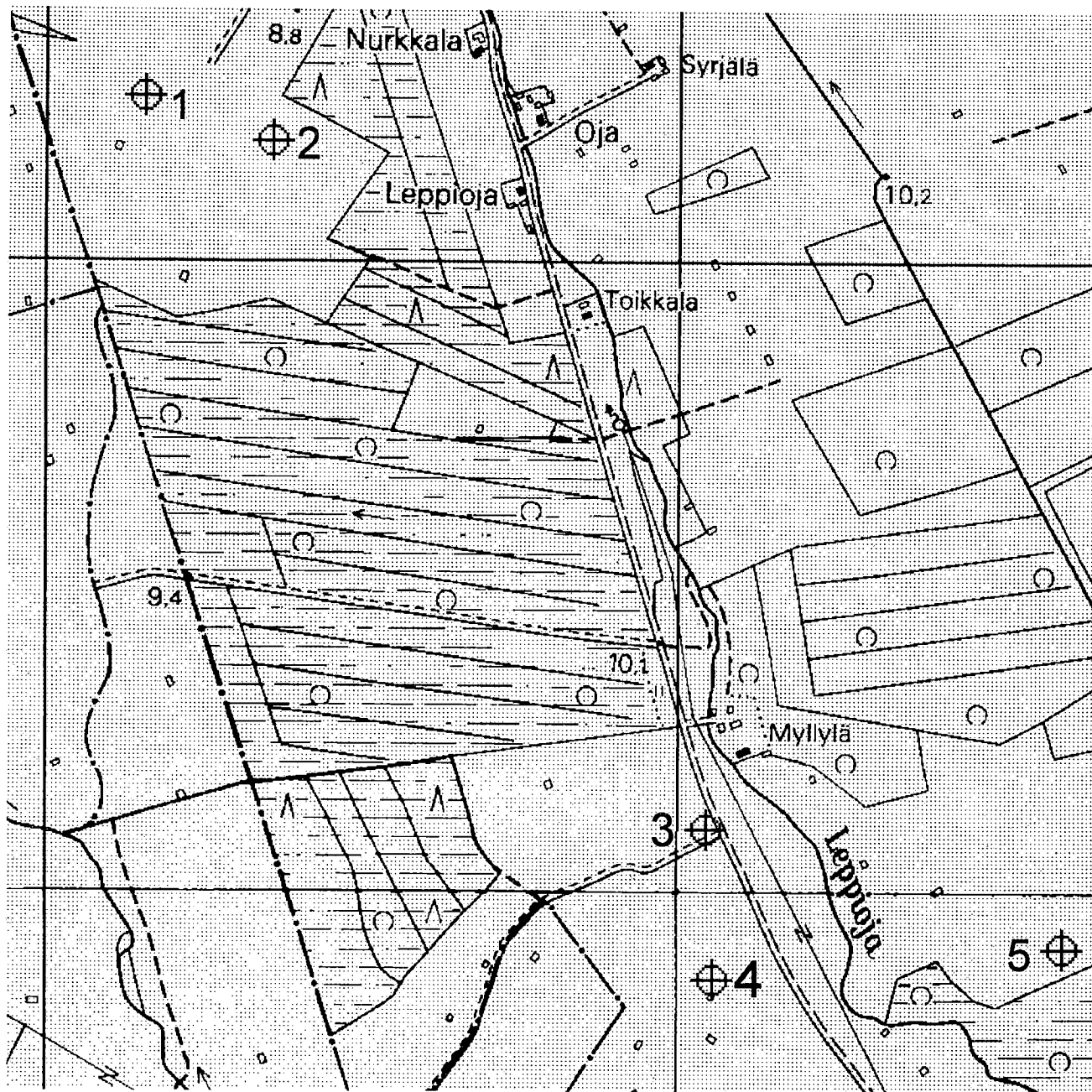


0 200 400 600 800 1000 1200 1400 Meters

1:10000



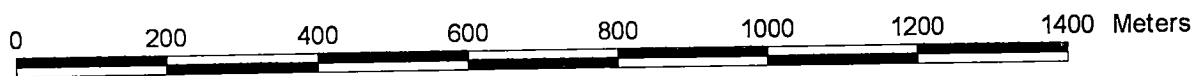
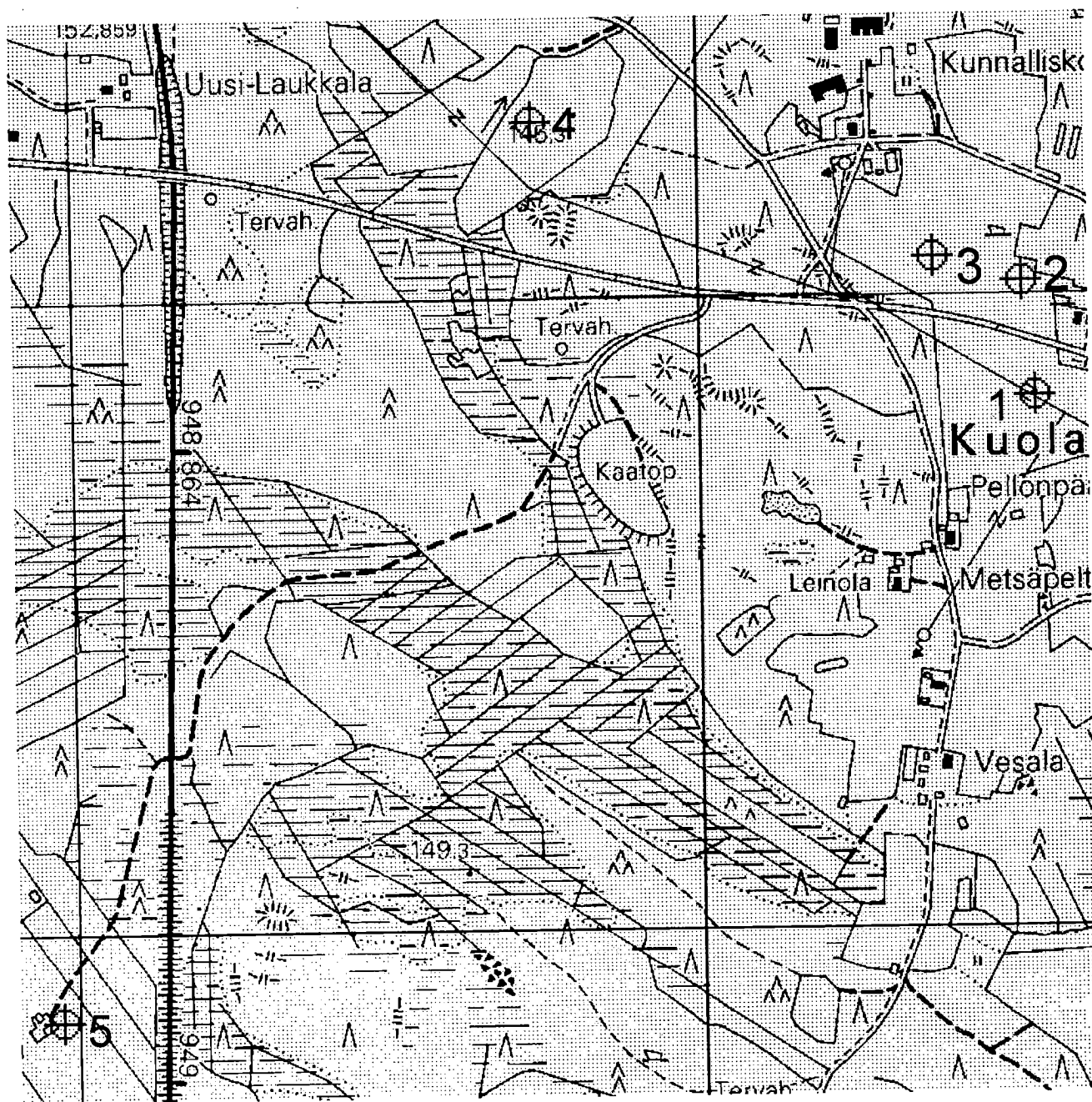
SPK



1:10000



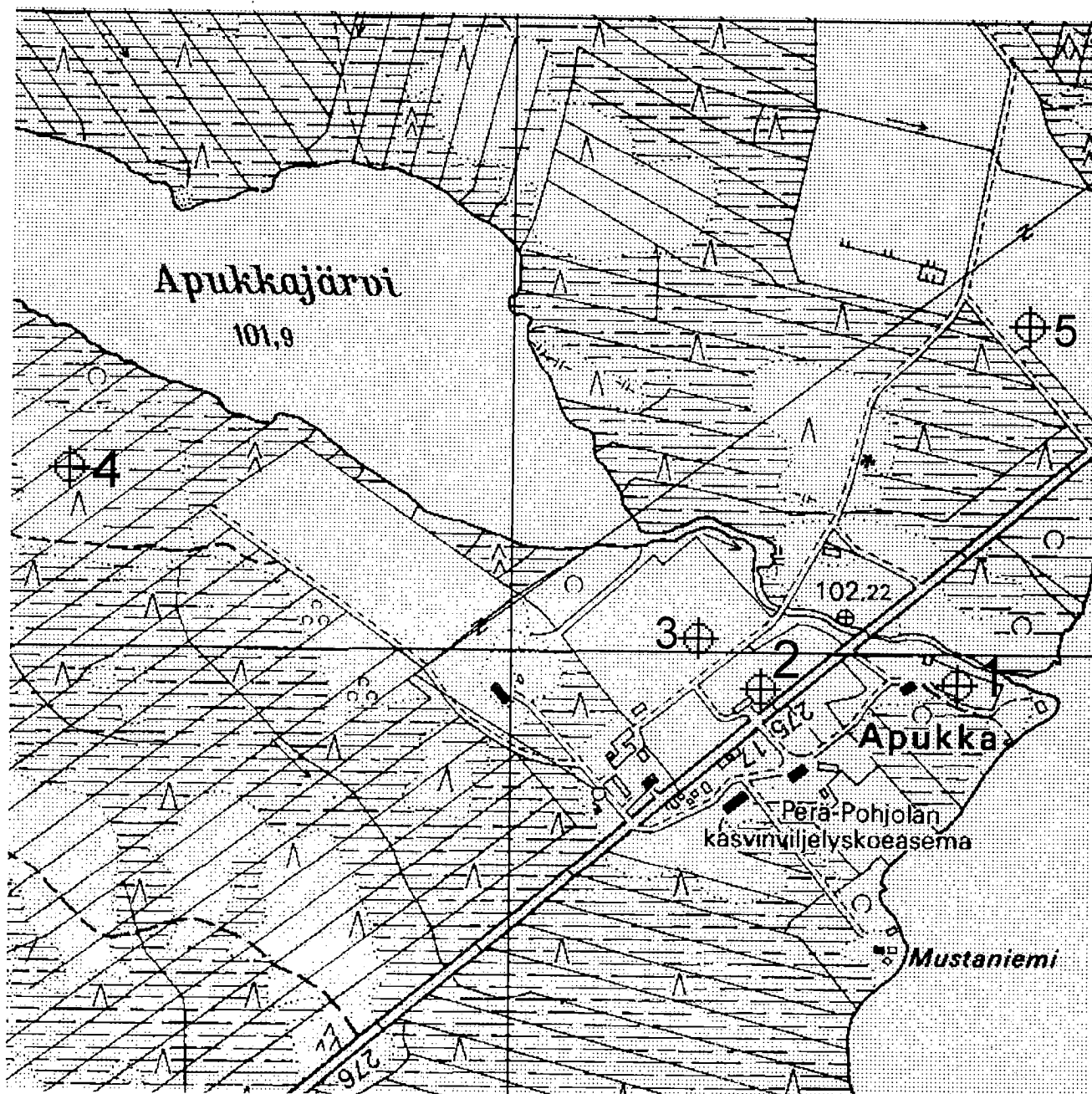
KAI



1:10000



LAP



0 200 400 600 800 1000 1200 1400 Meters

1:10000



MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

(Tiedotteet vuosilta 1983–90 on lueteltu aiempien vuosikertojen numeroissa.)

1991

2. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONTTURI, M. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1983–1990. 146 p. + 2 liitettä.
3. VILKKI, J. Kulta-kevätropsi. 20 p. + 1 liite.
4. KEMPPAINEN, E. & VUORINEN, M. Maanparannusaineiden vertailu kenttäkokeessa. (Sotkamon maanparannuskoe). 22 p.
5. YLÄRANTA, T. Maataloustuotannon vaikutus kasvihuoneilmiöön Suomessa. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen. 18 p.
6. HANNUKKALA, A. E. Puikulan viljelytekniikka Lapissa. 23 p.
7. URVAS, L. & HÄMÄLÄINEN, I. Viljeltyjen moreenimaiden kemialliset ominaisuudet. Kirjallisuuskatsaus. 28 p.
8. JUHANOJA, S. Freesian sadon ajoittaminen. 57 p.
9. LAURILA, L., HIIVOLA, S-L. & KARVONEN, T. Rukiin sakoluku Etelä-Pohjanmaalla. 56 p.
10. HUUSELA-VEISTOLA, E., PAHKALA, K. & MELA, T. Peltokasvit sellun ja paperin raaka-aineena. Kirjallisuustutkimus. 36 p. + 1 liite.
11. TIIRI, J. Muokkauksen vaikutus maan toimintoihin. 82 p.
12. NIEMELÄINEN, O. & HUUSELA-VEISTOLA, E. Typpilannoituksen vaikutus niittynurmikka-, nurmirölli-, puisto- ja punanatanurmikon kasvuun ja kestävyYTEEN. 38 p.
13. HUUSELA-VEISTOLA, E., NIEMELÄINEN, O. & HUHTA, H. Lajikkeen, lannoituksen ja leikkuun vaikutus niittynurmikka-natanurmikon menestymiseen. 33 p.
14. HUUSELA-VEISTOLA, E., NIEMELÄINEN, O. & HUHTA, H. Siemenmäärä nurmikon perustamisessa. 30 p.
15. NIEMELÄINEN, O., HUUSELA-VEISTOLA, E., NISSINEN, O., AHVENNIEMI, P., LAURILA, A. & RAVANTTI, S. Lannoituksen ja leikkuukorkeuden vaikutus nata- ja niittynurmikkalajikkeiden peittävyYTEEN ja kestävyYTEEN nurmikossa. 35 p. + 1 liite.
16. NIEMELÄINEN, O., HUUSELA-VEISTOLA, E. NISSINEN, O. & TALVITIE, H. Nurmikkosiemen-seosten menestyminen eri tavoin kunnostetulla kasvualustalla. 51 p., 5 liitettä.
17. HÄRKÖNEN, E., NIEMELÄINEN, O. & HUUSELA-VEISTOLA, E. Englanninraiheinä nurmikon perustamisessa Suomessa. 26 p. + 1 liite.

18. JUNNILA, S. & ERVIÖ, L-R. Uusien herbisidien tehokkuus ja käyttökelpoisuus viljakasvustoissa. 48 p.
19. ALAVIUHKOLA, T., SUOMI, K. & FRIMAN, T. Uusimmat koetulokset sikatalouden tutkimus-asemalta. 77p.
20. KEMPPAINEN, E., ANISZEWSKI, T. & MIETTINEN, E. Nurmikasvilajien vertailu Pohjois-Kainuussa. 17 p.
21. **Salaatin viljely ja sadon laatu. *Cultivation of lettuce and quality of yield.***
Yhteistutkimuksen "Salaatin viljelymenetelmien kehittäminen ja viljelytoimien vaikutus salaatin laatuun" loppuraportti. 179 p.
Toimittaneet RAILI JOKINEN ja RISTO TAHVONEN.
22. AVIKAINEN, H., HARJU, P., KOPONEN, H., MANNINEN, M., MEINANDER, B. & TAHVONEN, R. Desinfiointiaineiden soveltuvuus pelto- ja kasvihuonetuotannossa. 52 p. + 2 liitettä.
23. JOKI-TOKOLA, E. Rehun kuiva-ainepitoisuuden, paalien muovitustavan ja säilytyspaikan vaikutus pyöröpaalisäilörehun säilyvyyteen. 27 p.
24. JUHANOJA, S. & HIIRSALMI, A. Tuloksia puiden ja koristepensaiden menestymisen seurannasta vuosina 1970–90. 116 p.

1992

1. HAKKOLA, H. & KERÄNEN, T. Rehuviljakokeiden tuloksia 1977-91 Pohjois-Pohjamaan tutkimusasemalta. 22 p.
2. KOSSILA, V. & MÄNTYSAARI, P. Pikkuvasikoiden ruokintakoetuloksia Maatalouden tutkimuskeskuksessa v. 1973-89. 110 p. + 3 liitettä.
3. URVAS, L. Kalium-, mangaani- ja sinkkilannoituksen vaikutus timotein ravinnepitoisuuteen Pohjois-Suomen suonurmilla. 23 p.
4. NISSINEN, O. Yksivuotisten tuorerehukasvien soveltuminen laidun- ja niittoruokintaan Pohjois-Suomessa. 45 p.
5. HANNUKALA, A.E. Timoteinurmen perustaminen Pohjois-Lapissa. 15 p.
6. MÄKELÄ-KURTTO, R., SIPPOLA, J. & JOKINEN, R. Teollisuuden jätevesilietteet ja niiden hyötykäyttö maataloudessa. (Loppuraportti tutkimushankkeesta "Teollisuuden jätevesilietteet ja niiden mahdollinen hyväksikäyttö maataloudessa".) 51 p. + 40 liitettä.
7. VANHALA, P. Rikkakasvien fysikaalinen ja mekaaninen torjunta kasvukauden aikana. 68 p.
8. SAASTAMOINEN, M. Sohvi-herne. 41 p. + 2 liitettä.
9. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K., KONTTURI, M. & MÄKELÄ, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1984–1991. 109 p. + 2 liitettä.
10. GALAMBOSI, B. & RAHUNEN, I. Yrttien käyttö ja viljely. 39 p. + 1 liite.

11. SIMOJOKI, P., MEHTO-HÄMÄLÄINEN, U., LAITINEN, V. & RÄKKÖLÄINEN, M. Rikkakasvien torjunta ilman herbisidejä. 37 p.
12. **Hiehofkasvatuskokeiden tuloksia.**
 SAIRANEN, S., KOSSILA, V., ARONEN, I. & MICORDIA, A. Risteytyshiehot. P. 4–23.
 KOSSILA, V., SAIRANEN, S., MICORDIA, A., VALMARI, A. & HAKKOLA, H. Hiehot ja hieholehmät. P. 24–40 + 9 liitettä.
 KOSSILA, V., HEIKKILÄ, T. & SAIRANEN, S. Kaksoiset ja kolmoiset. P. 41–48 + 2 liitettä.
 Toimittaneet VAPPU KOSSILA ja SILJA SAIRANEN.
13. URVAS, L. & HYVÄRINEN, S. Maaperäkarttaselitys. Lapinlahti. 13 p. + 2 liitettä.
14. **Pikkuvasikoiden ruokintakoetuloksia 1990–91.** 57 p. + 1 liite.
 KOSSILA, V., ARONEN, I., TOIVONEN, V. & SAIRANEN, S. Korsirehun korjuuasteen vaikutus pikkuvasikoiden kasvuun ja rehunkulutukseen. P. 4–20.
 KOSSILA, V., ARONEN, I., SAIRANEN, S. & MÄNTYSAARI, P. Piimäjauhe ja maitojauhe-10 verrattuna kurrijauhejuottoon ja ohrajauhoihin lisätyn kauraproteiinin vaikutus vasikoilla. P. 21–40.
 KOSSILA, V., ARONEN, I., SAIRANEN, S. & NOUSIAINEN, J. Probioottien vaikutus pikkuvasikoiden kasvuun, rehunkulutukseen ja terveyteen. Eri suoliston osiin vaikuttavien probioottien yhdysvaikutus. P. 41–57.
 Toimittaneet VAPPU KOSSILA & SILJA SAIRANEN.
15. NISSLÄ, E. Arttu-ohra. 16 p. + 3 liitettä.
16. SALO, T. Typpi- ja kloridilannoituksen vaikutus punajuurikkaan nitraattipitoisuuteen ja satoon. *The effect of nitrogen and chloride fertilization on the nitrate content and yield of beetroot.* 37 p. + 6 liitettä.
17. GALAMBOSI, B. & PIEKKARI, S. Yrtit, mausteet ja rohdokset Suomessa. Luettelo julkaisuisista. 48 p.
18. MÄKELÄ-KURTTO, R., LINDSTEDT, L. & SIPPOLA, J. Laboratorioiden ja analyysimenetelmien välinen vertailututkimus viljelymaan raskasmetalleista. 61 p. + 3 liitettä.

1993

1. SAASTAMOINEN, M. Sisko-kaura. 24 p. + 2 liitettä.
2. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K., KONTTURI, M. & MÄKELÄ, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1985–1992. 108 p. + 2 liitettä.
3. KIVIJÄRVI, P., DALMAN, P. & VALO, R. Vihanneslajikkeet Etelä-Savon tutkimusasemalla vuosina 1983–91. (*Summary: Vegetable varieties tested at the South-Savo Research Station of the Agricultural Research Centre of Finland in 1983–91.*) 34 p.
4. RINNE, S-L., SIPPOLA, J. & SIMOJOKI, P. Omavaraisen viljelyn vaikutus maan ominaisuuksiin. (*Summary: Effect of self-sufficient cultivation on soil properties.*) 26 p. + 12 liitettä.

5. RINNE, K., SUVITIE, M. & RINNE, S-L. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu- vilja- ja heinä- vilja- urearuokinnalla. Lehmien rehunkulutus, ravinnonsaanti, tuotokset, maidon koostumus sekä hedelmällisyys ja kestävyys 4.-6. lypsykausina. *Comparison of Finnish Ayrshire, Friesian and Finncattle on grass silage-cereal and hay-urea-cereal diets. Feed intake and nutrient supply, production and composition of milk, fertility and culling of the cows during the 4th-6th production years.* 48 p. + 1 liite.
6. VILKKI, J. Helmi-öljypellava. 8 p. + 3 liitettä.
7. VIRKAJÄRVI, P. & HUHTA H. Nurmen viljely polttoturvesoiden jättöalueilla. Timotein fosforilannoitus Tohmajärven Valkeasuolla. *Grass production on cut-away peatlands. Phosphorus fertilization for timothy (Phleum pratense) leys at Valkeasuo, Tohmajärvi.* 27 p. + 2 liitettä.
8. SANKARI, H. Bioenergian tuotantoon soveltuvat peltokasvit. Kirjallisuuskatsaus. Kasvituotannon osaraportti esitutkimukseen "Energian tuottaminen elintarviketuotannosta vapautuvalla peltoalalla." *Suitability of cultivated plants for bioenergy production. Literary survey. The partial report of plant production to the preliminary study entitled "Energy production in the areas released from food production."* 38 p.
9. GALAMBOSI, B., KEMPPAINEN, R., SIKKILÄ, J. & TALVITIE, H. Maustekasvien merkitys mehiläisille. (*Summary: The significance of culinary herbs to bees.*) 62 p. + 9 liitettä.
10. URONEN, K.R., TAHVONEN, R., JOKINEN, R. & BARTOSIK, M-L. Kasvualustan johtokyvyn vaikutus vaikutus turpeessa viljellyn tomaatin satoon ja sadon laatuun. (*Summary; Sammanfattning.*) 34 p. + 3 liitettä.
11. ARONEN, I., LAMPILA, M. & HEPOLA, H. Säilörehu, heinä ja olki kasvavien ayrshiresonniin ruokinnassa. (*English summary.*) 24 p.
12. SUVELA, M. & SORMUNEN-CRISTIAN, R. Ympärivuotisen karitsoinnin merkitys lihan tuotantoon ja kannattavuuteen. *Effect of out-of-season lambing on meat production and profitability.* 52 p. + 3 liitettä.
SUVELA, M. & SORMUNEN-CRISTIAN, R. Ympärivuotinen karitsointi ja lihan tuotanto. P. 7-43.
SUVELA, M. & SORMUNEN-CRISTIAN, R. Tiheän ja normaalin karitsoinnin vertailu. P. 44-52.
13. SIMOJOKI, P. Selluloosatehtaan jätelietteen lannoitusvaikutus. (*Summary: Fertilizer effect of sludge from a sulphate and paper mill.*) 17 p. + 2 liitettä.
14. **Omavaraisen viljelyn kannattavuuslaskelmia.** 33 p. + 4 liitettä.
MÄKINEN-HANKAMÄKI, S. Laskelmia omavaraisten viljelymenetelmien kannattavuudesta. (*Summary: Calculations on the profitability of self-sufficient cultivation methods.*) p. 7-23.
RIEPPONEN, L. Omavaraisen ja tavanomaisen viljelyn kannattavuuden vertailu. (*Summary: Comparison of the profitability of self-sufficient and conventional cultivation methods.*) p. 25-33.
15. KEMPPAINEN, E., JAAKKOLA, A. & ELONEN, P. Peltomaiden kalkitustarve ja kalkituksen vaikutus viljan ja nurmen satoon. (*Summary: Effect of liming on yield of cereals and grass.*) 44 p. + 29 liitettä ja 7 kuvaliitettä.
16. VUORINEN, M. & TAKALA, M. Sinimailasen viljelyyn vaikuttavia tekijöitä. (*Summary: Management of alfalfa.*) 17 p. + 1 liite ja 19 liitetaulukkoa.

17. VILKKI, J. Jyty-sareptansinappi. (*English summary.*) 12 p. + 8 liitettä.
18. PÄRSSINEN, P. Antti-nurminata. (*English summary.*) 10 p. + 2 liitettä.
19. LUOSTARINEN, M. & OLIN, A. Maatilojen ympäristönhoito ja -suunnittelu. Lounais-Hämeen maatilojen ympäristösuunnittelun tulokset ja maatilayhteistyön tutkimusohjelma vuosille 1993–96. (*Abstract: Environmental management and planning by farms. The results of environmental planning by farms in South-West Häme, Finland, and the research plan for farm co-operation during 1993 to 1996.*) 86 p. + 1 liite.
20. HUHTA, H. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvin ja lannoituksen vaikutus ravinteiden huuhtoutumiseen turvemaasta Tohmajärven huuhtoutumiskentällä v. 1983–87. 66 p. + 7 liitettä.

1994

1. LINNA, P. & JANSSON, H. Biotiitti nurmen kaliumlannoitteena. (*Summary: Biotite as a potassium fertilizer in grass production.*) 13 p. + 18 liitettä.
2. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., SANKARI, H., KONTTURI, M. & MÄKELÄ, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1986–1993. 112 p. + 1 liite.
3. HAKKOLA, H. Turpeeseen sekoitetun naudanlietelannan lannoitusvaikutus ja varastoinnin aikaiset ravinnehävikit. (*Summary: The fertilization effect of peat manure and nutrient losses during storage.*) 20 p. + 1 liite.
4. EVERS, A-M. Lannoituksen vaikutus kasvisten ravitsemukselliseen laatuun. Kirjallisuustutkimus. (*Summary: The effect of fertilization on the nutritional quality of vegetables. A literature review.*) 22 p.
5. KEMPPAINEN, R. Lannoitustavan vaikutus porkkana-, peruna- ja ohralajikkeiden satoon ja sadon laatuun. Komposti- ja väkilannoituksen vertailu. (*Summary: Effect of fertilization method on yield and yield quality of carrot, potato and barley. Comparison between compost and mineral fertilizer.*) 29 p. + 5 liitettä.
6. KANGAS, A., SIMOJOKI, P. & TALVITIE, H. Kevätviljojen kylvösiemenen taantuminen. (*Summary: Deterioration of the yielding capacity of cereal seed.*) 17 p.
7. VÄNNINEN, I. Kasvihuoneviljelmien tuhoeläimet ja torjunta-aineiden käyttö. Vuoden 1992 kyselytutkimuksen tulokset. (*Summary: Pests and pesticide usage on greenhouse cultivations. Results of a questionnaire survey from 1992.*) 30 p.
8. VIRKAJÄRVI, P. & KARVONEN, K. Mittalautasen soveltuvuus timoteivaltaisen laidunnurmen kuiva-ainemassan määrittämiseen. 21 p. + 1 liite.
9. RANTALA, M., UUSIVIRTA, R., ULMANEN, S. & HANNUKALA, A. Sellutehtaan kuorijäte lietelannan, sakokaivolietteen ja jätevesien käsittelyssä. (*Summary: The barking waste from a pulp mill in the treatment of cow slurry, septic tank sludge and waste water.*) 54 p.

10. KALLIO, M. & SAIRANEN, S. Kotieläinten luonnonmukainen ruokinta. Kirjallisuuskatsaus. 20 p.
11. REGÅRDH, E. & NIEMELÄINEN, O. Luonnonvaraisten ruohovartisten kasvien siemenlisäyksen kehittäminen. Kirjallisuusselvitys. (Summary: *Developing the seed multiplication of herbaceous wild plants. A literature survey.*) 50 p. + 2 liitettä.
12. PAHKALA, K., MELA, T. & LAAMANEN, L. Agrokuidun tuotanto- ja käyttömahdollisuudet Suomessa. Alustavan tutkimuksen loppuraportti 1990–1992. (Summary: *Prospects for the production and use of agrofibre in Finland. Final report of the preliminary study in 1990–1992.*) 56 p. + 2 liitettä.
13. VIRKAJÄRVI, P. & HUHTA, H. Nurmen viljely polttoturvesoiden jättöalueilla. Timoteinurmen kaliumlannoitus Tohmajärven Valkeasuolla. (Summary: *Grass production on cut-away peatlands. Potassium fertilization of timothy (Phleum pratense) leys at Valkeasuo, Tohmajärvi.*) 23 p. + 10 liitettä.
14. LAITINEN, P. Allelopatia – kasvien ja muiden eliöiden biokemiallinen vuorovaikutus. Kirjallisuustutkimus. 44 p.
15. URVAS, L. Salaojavesien ravinnehuuhtoutumat karjatiljoilla. (Summary: *Leached nutrients in drain water on livestock farms.*) 32 p.
16. KEMPPAINEN, E. Naudan lietelannan ja ketun lannan ravinteiden huuhtoutuminen lysimetrikokeessa. (Summary: *Leaching of nutrients from cow slurry and fox manure in a lysimeter trial.*) 46 p. + 2 liitettä.
17. ALAKUKKU, L. & ELONEN, P. Syksyn kuljetusajon aiheuttama savimaan tiivistyminen. (Summary: *Compaction of a heavy clay soil by transport traffic in autumn.*) 30 p. + 13 liitettä.
18. KOIKKALAINEN, K. Luonnonmukaisen viljelyn talousseuranta. (Summary: *Economic follow-up of ecological farming.*) 23 p.
19. NISSINEN, O. & HAKKOLA, H. Korjuutavan ja kasvilajin vaikutus nurmen tuottokykyyn Pohjois-Suomessa. (Summary: *The effect of the harvesting method and plant species on the grassland productivity in North Finland.*) 48 p.

1995

1. LEPPÄNEN, A. & ESALA, M. Keväisen mineraalityypianalyysin käyttö lannoitustarpeen enustamisessa. Esitutkimus. (Summary: *Analysis of mineral nitrogen in soil in spring for assessing nitrogen fertilizer requirement in Finland. A preliminary study.*) 29 p. + 1 liite.
2. JÄRVI, A., KANGAS, A., MUSTONEN, L., SALO, Y., TALVITIE, H., VUORINEN, M. & MÄKELÄ, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1987–1994. 126 p.
3. AULA, S. & TALVITIE, H. Ruis- ja kevätvehnälaajikkeiden soveltuvuus luonnonmukaiseen viljelyyn. (Summary: *The suitability of rye and spring wheat varieties for ecological cultivation.*) 46 p. + 6 liitettä.

4. **Lammas ja laidun. (Summary: Sheep production on pasture.) (Sammandrag: Får på betet.)** 60 p.
SAIRANEN, S. & SORMUNEN-CRISTIAN, R. Laidun lampaiden ruokinnassa. Kirjallisuuskat-
saus. (*Sheep grazing. Literature review.*) p. 8–40.
SORMUNEN-CRISTIAN, R., SAIRANEN, S. & PAASIKALLIO, A. Lampaiden ruokintatutkimuk-
set laitumella. (*Grazing experiments with sheep.*) p. 41–60.
5. LUOSTARINEN, M. & OLIN, A. Maiseman- ja ympäristönhoito osana maaseudun kehittämis-
tä. Delfoi-tutkimuksen tulokset. (*Abstract: Landscape and environmental management as a
part of the rural development. Results of the Delphoi study.*) 33 p. + 2 liitettä
6. JUHANOJA, S. & HEIKKILÄ, M. Hallitusti liukenevan lannoitteen käyttö alppirusujen taimi-
kasvatuksessa. (*Summary: Effect of three modifications of controlled-release fertilizer (Os-
mocote) on the growth and flowering of micropropagated plantlets of rhododendrons.*) 22 p.
+ 4 liitettä.
7. HUOKUNA, E., DALMAN, P., NYKÄNEN-KURKI, P., GALAMBOSI, B., HÄKKINEN, S. &
SORMUNEN-CRISTIAN, R. Etelä-Savon tutkimusasema 75 vuotta. Tutkimusta ja koetoimintaa
viljelijän hyväksi vuodesta 1919. 69 p.
8. **Kasvunsäätteiden käyttökelpoisuus rukiilla. (Summary: The effect of plant growth regula-
tors on rye.)** 31 p.
ERVIÖ, L.-R., VANHALA, P., KONTTURI, M. & KANGAS, A. Kasvunsäätteiden käyttökelpoi-
suus rukiilla. (*Summary: The effect of plant growth regulators on rye.*) p. 1–19.
JUNNILA, S. Moddus 250 EC rukiin kasvunsäätteenä. (*Summary: Moddus 250 EC as a plant
growth regulator in rye.*) p. 21–27.
Viljojen kasvunsäätteitä käsittelevää kirjallisuutta. (*Litterature concerning plant growth regu-
lators in cereals.*)
9. ERVIÖ, R. Sokerijuurikas raskasmetalleilla saastuneen maan puhdistajana. Kirjallisuuskat-
saus. (*Summary: Sugar beet as a cleaner of contaminated arable soil. A literature survey.*)
14 p
10. KEMPPAINEN, R. Biotiitti ja raakafosfaatti apilanurmen lannoitteina. (*Summary: Biotite and
rock phosphate as fertilizers for clover-containing grass leys.*) 21 p.
11. **Viljelymaan humuspitoisuuden muuttuminen ja siihen vaikuttaminen. (Summary:
Change in and ways of affecting the humus content of arable land).** 18 p. + liite.
ERVIÖ, R. Viljelymaan humuspitoisuuden muuttuminen ja siihen vaikuttaminen. (*Summary:
Change in and ways of affecting the humus content of arable land.*) p. 1–12.
ERVIÖ, R. ja TALVITIE, H. Viljelymaan humuspitoisuuteen ja fysikaaliseen rakenteeseen
vaikuttaminen viljelyn keinoin. (*Summary: Affecting the humus content and physical struc-
ture of arable land by cultivation.*) p. 13–18 + liite.

12. **Säilörehun laadun ja väkirehutäydennyksen vaikutukset naudanlihantuotantoon.**

(Effects of silage quality and feed concentrate supplementation on beef production).

RINNE, M. Säilörehun laadun ja väkirehutäydennyksen vaikutukset naudanlihantuotantoon. Yhteenveto. *(Effects of silage quality and feed concentrate supplementation on beef production. Summary).* p. 7–12.

RINNE, M., JAAKKOLA, S., VANHATALO, A. HUHTANEN, P. ja TOIVONEN, V. Rehunurmen typpilannoituksen ja kasvuasteen vaikutukset säilörehun sulatukseen naudalla.

(Summary: Impact of nitrogen fertilization and growth stage of sward on silage digestion in cattle). p. 13–32.

ARONEN, I. ja TOIVONEN, V. Säilörehun korjuuasteen ja väkirehutäydennyksen vaikutukset tuotannon tehokkuuteen naudalla. *(Summary: Effects of state of maturity of silage and feed concentrate supplementation on production rate in cattle).* p. 33–45.

ARONEN, I., TOIVONEN, V. ja JOKI-TOKOLA, E. Rehunurmen typpilannoituksen ja korjuu-ajankohdan sekä väkirehutäydennyksen vaikutukset säilörehun hyväksikäyttöön naudalla A. Jokioisten kenttätutkimus. *(Summary: Effects of nitrogen fertilization of sward, timing of silage harvest and feed concentrate supplementation on silage utilization by cattle).* p. 47–58.

JOKI-TOKOLA, E., ARONEN, I. ja VEKAOJA, H. Rehunurmen typpilannoituksen ja korjuu-ajankohdan sekä väkirehutäydennyksen vaikutukset säilörehun hyväksikäyttöön naudalla B. Ruukin kenttätutkimus. *(Summary: Effects of nitrogen fertilization of sward, timing of silage harvest and feed concentrate supplementation on silage utilization by cattle B. Ruukki field trial).* p. 59–70.

13. SANKARI, H. Pellolla viljeltävän non food -raaka-aineen saatavuus, laatu ja hyödyntäminen kemian teollisuuden tarpeisiin kriisitilanteissa. Tuotannon ja jalostuksen mahdollisuudet Suomessa. *(Summary: Availability of cultured non food raw material, its quality and utilization for the needs of the chemical industry during a crisis. A study of the possibilities for production and processing in Finland).* 42 p.

14. NYKÄNEN, A. Typen ja fosforin huuhtoutuminen luonnonmukaisessa viljelyssä. Kirjallisuuskatsaus. *(Summary: Nitrogen and phosphorus leaching in ecological agriculture. A literature review).* 24 p.

15. URVAS, L. Viljelymaan ravinne- ja raskasmetallipitoisuuksien seuranta. *(Summary: Monitoring nutrient and heavy-metal concentrations in cultivated land.)* 23 p. + 5 liitettä.

JAKELU: MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Kirjasto

31600 JOKIOINEN

puh. (916) 41881, telekopio (916) 4188 339

HINTA: 50 mk (+ alv.)