

Valkeakoski Kalalahti 2
Kivikautisen asuinpaikan kaivaus
Hämeenlinna–Lempäälä maakaasuputkilinjalla
Kreetta Lesell 2007

F145169:5



MUSEOVIRASTO

Sisällys:

Sisällysluettelo	1
Arkistotiedot	2
1. Johdanto	3
Peruskarttaote	4
2. Vesistöhistoria	5
3. Ympäristö ja tutkimushistoria	5
4. Kaivaukset	5
4.1. Kaivausmenetelmät	6
4.2. Slingram-tutkimukset	6
4.3. Löydöt	7
4.4. Kaivaustulokset	8
5. Yhteenveto	8
Valokuvat	9
Negatiiviluettelo	13
Diapositiiviluettelo	13
Koekuoppaluettelo	14
Karttaluettelo	16
Kartat	17–19
Raportti Geofysikaalinen prospektointi	Liite 1

Arkistotiedot

Kohteen nimi: Valkeakoski Kalalahti 2, 1000 00 9688

Peruskartta: 211411 Toijala

Sijainti: *pko*: 6788800 *ikoo*: 3336980 *Z/m.mpy alin*: 85 *ylin*: 87,5

Ajoitus: Kivikautinen asuinpaikka, historiallisia ajan löytöjä

Kaivausraportti: Museovirasto / arkeologian osasto

Kaivausten johtaminen ja raportin laatiminen: FM Kreetta Lesell, Museovirasto

Kunta: Valkeakoski

Kiinteistötunnus: 908-426-1-41, KALALAHTI

Omistajat:

Nimi: KALALAHTI HANNU ILMARI
 Osoite: KALALAHDENTIE 235 AS 2, 37800 TOIJALA
 Nimi: KALALAHTI TAPANI JOHANNES
 Osoite: KALALAHDENTIE 235 AS 1, 37800 TOIJALA
 Nimi: KALALAHTI HELMI KAARINA
 Osoite: KALALAHDENTIE 235 AS 2, 37800 TOIJALA
 Nimi: KALALAHTI RITVA KYLLIKKI
 Osoite: KALALAHDENTIE 235 AS 1, 37800 TOIJALA

Tutkimuskustannukset: Gasum oy

Budjetti: 67480 €

Kenttätöaika: 30.8.–3.10. 2007 yhdessä seuraavien kaivausten kanssa Valkeakoski Linnanen, Valkeakoski Itko 2 ja Itko 5

Tutkitun alueen laajuus: 18967 m²

Koneella kaivetun alueen laajuus 1235 m²

Käsin kaivetun alueen laajuus: 10,25 m²

Löydöt: KM 37243: 1–102, diar. 6.2.208

Aikaisemmat tutkimukset:

2007 Inventointi, Jouni Taivainen ja Kreetta Lesell

Aikaisemmat löydöt: KM 37009:1

Peruskarttaote: s. 4

Kartat: s. 17–19

Valokuvat: s. 10–13, Negatiivit: F145169:1–7

Diat: D61142:1–6

Lähteet:

Sääksmäen Rapolan rautakautinen maisema ja elinkeinot Valkeakoskella. Rapola-tutkimuksia 3. Sirkka-Liisa Seppälä, Aino Nissinaho ja Tuovi Kankainen & Irmeli Vuorela. Jyväskylä 2003.

Masunni, kirjoituksia Tampereelta ja Pirkanmaalta 3. Toimitus: Maakunnallinen yksikkö Ulla Lähdesmäki, Marjo Meriluoto-Jaakkola ja Tuija-Liisa Soininen. Tampereen museot 1999.

1. JOHDANTO

Gasum Oy suunnittelee maakaasuputken linjan uudistamista ja parantamista välillä Hämeenlinna–Lempäälä. Uusittava linja on n. 60 km pitkä. Hämeenlinnasta Kalvolaan uusi putki olisi nykyisen putken rinnakkaisputki ja Kalvolasta Lempäälään putki olisi täysin uudella linjauksella. Koska sekä rinnakkaisputki että uusi putki kulkevat alueilla, joista tunnetaan esihistoriallisia ja historiallisia muinaisjäännöksiä ja koska alueilta on mahdollista löytää niitä lisää, Museovirasto päätti keväällä 2007 tehdä linjalla arkeologisen inventoinnin, jolla voitaisiin selvittää putkilinjalla olevat muinaisjäännökset, niiden laajuus ja tarvittavat jatkotoimenpiteet. Selvityksen teki kaksi tutkijaa, Jouni Taivainen vastasi historiallisista kohteista ja Kreetta Lesell esihistoriallisista kohteista. Inventointi oli 2.5.–31.5.2007.

Muinaisjäännöksiä maakaasuputken linjan inventoinnissa löytyi yhteensä 42, joista 15 oli esihistoriallisia, näistä neljässä oli myös historiallisen ajan löytöjä tai rakenteita. Loput 27 olivat historiallisen ajan kohteita. Esihistoriallisista kohteista 13:ssa täytyy tehdä jatkotutkimuksia ennen linjan rakentamista. Kaksi kohteista on linjan vieressä ja ne voidaan ohittaa linjaa rakennettaessa.

Syksyllä 2007 tutkittiin viisi esihistoriallista muinaisjäännöstä, jotka olivat uudella linjalla Kalvola–Lempäälä. Nämä olivat Valkeakoski Kalalahti 2, Valkeakoski Itko 2 ja 5, Valkeakoski Linnanen, ja Lempäälä Toppi. Sen sijaan kohteet, jotka ovat tulevan rinnakkaisputken linjalla Hämeenlinna–Kalvola, ovat vielä tutkimatta. Nämä kohteet ovat Hämeenlinna Tertti, Hattula Hakionmäki, Hattula Myllyoja, Hattula Kupila, Hattula Ilveskallio, Hattula Satulinna, Hattula Hakinmäki 1 ja 3.

Gasum Oy vastasi kustannuksista, jotka olivat 67 480 €. Kohteen Valkeakoski Kalalahti 2 kaivaukset tehtiin yhdessä Valkeakoski Linnanen, Valkeakoski Itko 2:n ja Itko 5:n kanssa. Kaikkien näiden kaivausten johtajana toimi FM Kreetta Lesell ja piirtäjänä FM Katja Vuoristo. Tuija Väisänen oli tutkimusavustaja. Kaivajina olivat Torsti Schulz, Niina Vitikka, Camilla Magnusson, Trevor Doyle, Heidi Anttila, Lasse Närväinen ja Vesa Kilpelä. Kaivaukset toteutettiin 30.8.–3.10.2007 välisenä aikana. FM Esa Mikkola kaivoi Lempäälän Topin asuinpaikan.

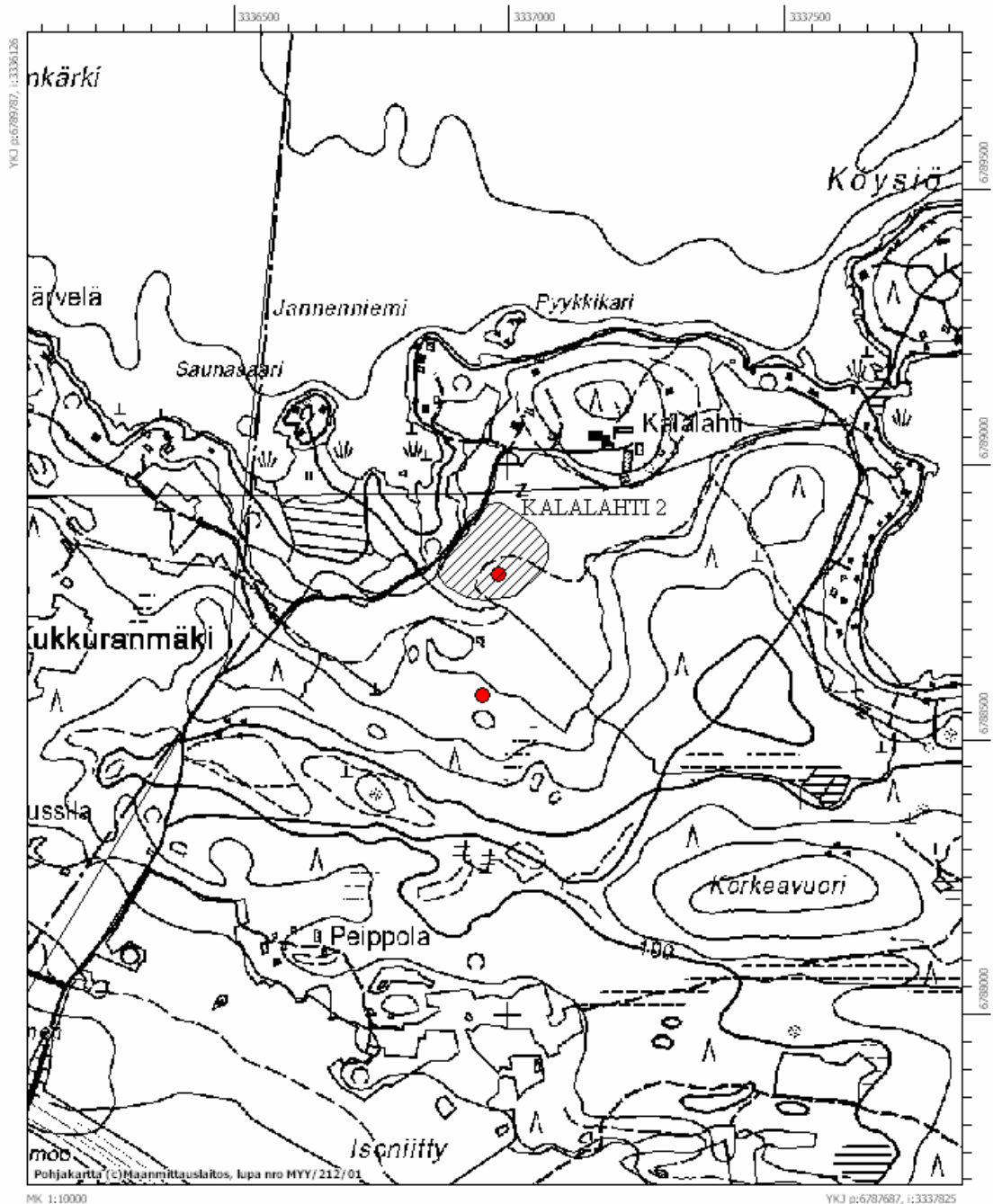
Valkeakosken Kalalahdessa tutkitun alueen laajuus oli 18967 m², joista kaivettiin koneellisesti 1235 m² ja käsin 10,25 m². Valkeakoski Kalalahti 2 saatiin kokonaan tutkituksi. Se oli suurimmaksi osaksi tuhoutunut jo ennen tutkimuksia. Kohteesta löytyi sekä esihistoriallisia että historiallisia löytöjä. Vanhimmat historiallisen ajan löydöt ovat 1600-luvulta. Esihistoriallisen ajan löydöt ovat iskoksia, joiden tarkempi ajoittaminen on vaikeaa. Ne ovat todennäköisesti kivikaudelta, mahdollisesti nuorakeraamiselta ajalta.

Helsingissä 28.3.2008

Kreetta Lesell

211411 Toijala

Valkeakoski Kalalahti 2 ptkoo 6788800, ikoo 3336980, z 85 - 87,5 m mpy



2. VESISTÖHISTORIA

Noin 10 000 vuotta sitten Yoldia-meren aikaan koko seutu oli merta Rapolanharjun lakea lukuun ottamatta. Vanajavesi kuroutui Ancylysjärven jälkeisestä Mastogloiamerestä 8000–7500 vuotta sitten. Järvelle on kuroutumisen jälkeen ollut ominaista veden pinnan nousu, joka johtuu maan kohoamisesta (Seppälä 1999: s. 91). Tämä vaihtelee altaan eri puolilla. Tämän takia osa alueen kivilautisista asuinpaikoista on veden peitossa, kun taas rautakautiset rannat ovat nykyisen veden pinnan yläpuolella. Myös kivilauden aikaiset nuorakeraamisen kulttuurin asuinpaikat ovat Vanajaveden pinnan yläpuolella, koska asuinpaikat eivät sijainneet aivan rannanviivan tuntumassa, vaan korkeammalla rantaniittyjen jälkeen. Vanajaveden korkeinta historiallista rantaa osoittava vanha törmä – 82,5 m mpy – voidaan määrittää helposti, koska se erottuu selvästi maastossa (Seppälä 2003: s. 45). Suurin osa nykyisin löydettävistä esihistoriallisista kohteista osuu Ancylysaikaisten muinaisrantatörmien ja -terassien tuntumaan laaksojen ylärinteisiin ja pienten kumpareiden reunamiin, suunnilleen 87 ja 92 m korkeuskäyrien väliselle vyöhykkeelle. Yleensä paikkoihin, joiden maaperä on moreenia/hiekkaa. Tyypillisiä paikkoja ovat savipelloilla sijaitsevat hiekkakumpareet tai laaksojen hiekkarinteet.

3. SIJAINTI, YMPÄRISTÖ JA TUTKIMUSHISTORIA

Kohde sijaitsee Vanajaveden etelärannikolla noin sadan metrin päässä sen rannasta, Kalalahdentien eteläpuolella ja noin 300 m Kalalahden talosta lounaaseen. Kohde on pellolla ja se alkaa heti Kalalahdentiestä. Löytökeskittymä on pellolla olevalla kumpareella. Maasto viettää pohjoiseen Vanajavedelle päin.

Kohde löydettiin maakaasuputkenlinjan kevään 2007 inventoinnissa. Jo inventointivaiheessa alueelta löytyi sekä kivilauteen että keskiaikaan/1800-luvulle viittaavaa esineistöä. Paikan läheltä, noin 300 m päässä, on ollut Kalalahden keskiaikainen kylä. Kylän tarkkaa sijaintia ei pystytä määrittämään. (Katso Jouni Taivaisen kertomus maakaasuputken linjan historiallisten kohteiden inventoinnista 2007). Lisäksi nykyinen Kalalahdentie seuraa kutakuinkin keskiaikaisen tien linjaa. Inventoinnissa löydöt vaikuttivat keskittyvän mäen kumpareelta tielle saakka. Koekuoppia inventoinnissa tehtiin yhteensä neljä, joista kolmessa oli kyntökerroksen jälkeen savea ja yhdessä hiekkaa. Tämä koekuoppa oli kumpareen korkeimmalla kohdalla. Tästä kuopasta havaittiin myös nokea ja hiiltä.

Inventoinnissa todettiin, että kohteessa on todennäköisesti kivilautinen asuinpaikka. Lisäksi alueelta on historiallisen ajan löytöjä. On mahdollista että osa asuinpaikkaa on osittain tuhoutunut ihmisen toiminnan seurauksena, esimerkiksi kyntäminen tuhoaa asuinpaikkaa.

4. KAIVAUKSET

Valkeakosken Kalalahden kaivausten tarkoituksena oli tutkia kohde maakaasuputkenlinjan osalta ja mahdollisuuksien mukaan selvittää kohteen luonne, ikä ja laajuus. Paikalla jouduttiin kuitenkin tekemään paljon laajemmat kaivaukset, koska kenttätöiden alettua selvisi, että alueelle tehdään Vanajaveden alittavan maakaasuputken osien hitsauspaikka. Tämä lisäsi tutkittavan alueen koon noin 50 kertaa suuremmaksi kuin alun perin oli suunniteltu.

Tutkimusten aikana maanomistaja kertoi, että alueelle on tuotu maata ja kiviä. Kumpareen kohdalle on tehty suuri kuoppa räjäyttämällä, johon on tuotu suuria kivenjätkäleitä Helsinki-Tampere moottoritiltä. Myös pellolta nousseita kiviä on haudattu sinne. Lisäksi Vanajavedestä on nostettu savea pellolle.

4.1. KAIVAUSMENETELMÄT

Kaivaukset aloitettiin luomalla kaivettavalle röykkiölle koordinaatisto. X-linja oli 375 goonia ja y= linja 75 goonia. Kp on 85,98 m mpy. Tämä piste näkyy yleiskartassa. Silmämääräisesti paras paikka kivikautiselle asuinpaikalle oli pellolla oleva korkeampi kohta. Se oli hiekkaisempi kuin muu osa peltoa. Tältä kohtaa saatiin myös inventoinnissa suurin osa löydöistä.

Alueelle tehtiin aluksi pintapoiminta, jonka avulla yritettiin selvittää, missä asuinpaikkaa olisi mahdollisesti jäljellä ja saada kokonaiskuva löytöjen määrästä. Koko alue käytiin läpi. Löydöt otettiin talteen 2 x 2 m ruuduissa. Koska kyntäminen on siirtänyt löytöjä kyntökerroksessa, siitä tulevat löydöt eivät ole täysin alkuperäisillä paikoilla, mutta ne antavat suuntaviivaa, missä asuinpaikan mahdollisesti sijaitsee. Kyntäminen on tuhonnut myös rakenteita.

Alueelle tehdyt koekuopat olivat 50 x 50 cm kokoisia. Koekuoppia tehtiin yhteensä 35. Maa oli kovaa savea, joten sitä ei voitu seuloa. Pintakerros poistettiin lapiolla, jonka jälkeen maa kaivettiin pelkalla. Aluksi koekuopparivit tehtiin tulevalle putkijalijalla, mutta myöhemmin niitä laajennettiin tulevalle kaasuputken hitsauspaikalle, joka oli linjasta länteen. Koekuoppia, joista havaittiin likamaata, nokea tai hiiltä laajennettiin.

Rakenteiden löytämiseksi alueella tehtiin slingram-tutkimukset, jonka avulla yritettiin tutkia laajaa aluetta nopeasti ja edullisesti. Slingram-tutkimuksen osoittamat paikat olivat niin laajoja, ettei lapioin pystytty kaivamaan niitä, joten näiden kohtien kyntökerros poistettiin kaivinkoneella, jonka jälkeen aluetta kaivettiin lapioin ja käsin.

Alueesta piirrettiin yleiskartta. Suurimmasta osasta kaivaustasoja piirrettiin tasokartta. Ne tasot, joita ei piirretty, vaaittiin. Tasokarttoja, joissa ei ollut mitään uutta tietoa, ei piirretty puhtaaksi. Tasoista otettiin sekä mustavalko- että diakuvia.

4.2. SLINGRAM-TUTKIMUKSET

Alueelle tehtiin slingram-tutkimukset, jotta saataisiin koko alue, myös tuleva putkien hitsauspaikka nopeasti tutkituksi. Slingram-laitte on sähkömagneettinen mittaustilaite, joka mittaa maaperän sähkönjohtokykyä ja magnetisoituvuutta. Laitteella pyritään löytämään rakenteet, arkeologinen kulttuurikerros, löytökeskittymät ja liedet ja muut palopaikat. (katso liite 1 Rauno Vaaran Raportti geofysikaalisesta prospektoinnista).

Slingram-tutkimuksissa alue jaettiin kolmeen suorakaiteen muotoiseen osaan, kartoissa nämä alueet on yhdistetty. Slingram-tutkimuksissa löytyi anomalia hiekkaisen mäen eteläpuolelta. Koska käsin oli mahdotonta saada anomaliaa tutkituksi, paikalle hankittiin kaivinkone. Kohtaa, missä anomalian piti olla ja sen lähistön kaivettiin koneellisesti 1235 m². Se oli huomattavasti laajempi alue kuin itse anomalia, mutta laitteen varmuutta ja tarkkuutta haluttiin testata. Lisäksi haluttiin varmistaa, ettei hitauspaikalle jää kaivamattomia rakenteita. Kolme ihmistä seurasi koneella kaivamista tarkoituksena havaita mahdolliset rakenteet ja löydöt. Aluetta kaivettiin koneellisesti noin puolimetriä, mutta se pysyi samantyyppisenä. Aluksi oli savinen kyntökerros, jonka alla oli koskematon sinertävän harmaa savi. Koska koko aluetta ei kannattanut kaivaa syvemmälle, anomalian kohdalla tehtiin vielä koeoja, joka oli noin 47 m pitkä, noin kahden metrin levyinen ja noin metrin syvyinen. Tätä koeojaa jatkettiin anomalian ohi hiekkaiselle mäelle. Täältä havaittiin kyntökerroksen alapuolella hiekkaa, jonka keskellä oli suuri kivikasa. Tämä vaikutti erittäin vahvasti maanviljelijän kertomalta kuopalta, johon oli haudattu kiviä. Todennäköisesti kohta on sama kuin Slingram-tutkimuksen osoittama anomalia, mutta se oli muutaman metrin päässä siitä.

4.3. LÖYDÖT

Kohteesta löytyi kvartsi-iskoksia, liitupiipunpaloja, punasavikeramiikka, piitä, lasia, kuonaa, fajanssiastianpaloja ja hioimia. Kvartsi-iskokset ovat todennäköisesti kivikaudelta, mahdollisesti nuorakeraamiselta ajalta. Tarkempaa ajoitusta ei voida tehdä.

Muut löydöt ovat historialliselta ajalta. Paikalta löydetty pii näyttäisi olevan historiallisen ajan tulus- tai lukkopiitä. Vanhimmat historiallisen ajan löydöt ovat todennäköisesti 1600-luvulta. Nämä ovat lasitettua punasavikeramiikkaa. Loput historiallisen ajan löydöistä ovat vaikeasti ajoitettavia, mutta todennäköisesti 1600–1700 luvuilta.

Pintapöiminnassa alueelta otettiin talteen myös 1900-luvun fajanssia 8 kpl, näiden yhteinen paino oli 12 g sekä punaista poltettua savea, joka oli todennäköisesti modernia tiiltä tai kukkaruukkuja osia yhteensä 11 kpl ja näiden yhteinen paino oli 19,8 g. Näitä ei kuitenkaan luetteloitu vaan ne heitettiin pois. Kivikasaan tehdystä koekuopasta 827/430 tuli modernia rautaa puolen kilon verran, joka heitettiin pois. Myös tämä löytö todistaa kivikasan olevan uusi.

Löytöjen perusteella alueella on todennäköisesti ollut kivikautinen asuinpaikka, joka on tuhoutunut jo ennen tutkimuksia alueen maansiirtotöissä ja kyntämisessä. Historiallisen ajan löydöt voivat olla merkinä alueelle tuodusta jätteestä tai asutuksesta. Mitään merkkejä historiallisen ajan rakennuksista ei havaittu. Myös vanhat kartat käyntiin läpi, mutta niissä ei ole merkkejä rakennuksista tässä kohtaa.

TAULUKKO 1

LAJI	MÄÄRÄ
Kvartsi-iskoksia	25
Saviastianpaloja	21
Piitä	19
Fajanssiastianpaloja	12
Kuonaa	6
Lasiastianpaloja	6
Liitupiippuja	4
Lasia	3
Hioimia	2
Savea	1
Rautanauvoja	1
Luuta?	1
Kvartsia	1

TAULUKKO 2

LAJI	PAINO, g
Hioimia	369,8
Kvartsia	179
Kuonaa	148,7
Saviastianpaloja	106,3
Kvartsi-iskoksia	106
Lasiastianpaloja	70,3
Piitä	52,9
Fajanssiastianpaloja	15,4
Liitupiippuja	8,1
Rautanauvoja	3
Lasia	2,7
Savea	0,7
Luuta?	0,3

4.4. KAIVAUSTULOKSET

Alueen pintapoimintalöydöistä ei tehty levintäkarttaa, koska paikalla on ollut niin paljon toimintaa, etteivät sen tulokset olisi luotettavia. Koekuopissa 820/410, 850/400, 850/430, 860/400 ja 875/400 havaittiin hiiltä tai nokea. Useimmiten hiili tai noki oli kyntökerroksessa. Hiilen tai noen ei havaittu missään vaiheessa liittyvän rakenteisiin vaan se vaikutti luontaiselta. Yhdestäkään koekuopasta ei tullut löytöjä kyntökerroksen alapuolelta. Muita selkeitä rakenteita kuin 1900-luvulla tehty kivikuoppa ei havaittu.

Löytöjä saatiin sen verran, että todennäköisesti paikalla on ollut kivikautinen asuinpaikka. Se oli kuitenkin jo kokonaan tuhoutunut ennen tutkimuksia. Lisäksi runsaat keskiaikaan/historialliseen aikaan viittaavat löydöt kertovat, että alueella on ollut toimintaa myös tänä aikana. Välttämättä se ei ole asutusta, vaan peltoa on voitu käyttää kaatopaikkana.

5. YHTEENVETO

Kohteessa Valkeakoski Kalalahti 2 on todennäköisesti ollut kivikautinen asuinpaikka. Tarkkaa ajoitusta ei voida sanoa, koska ajoittavia löytäjiä ei tullut, mutta se on mahdollisesti nuorakeraamiselta ajalta. Todennäköinen sijainti on ollut pellolla oleva korkeampi kohta, joka on hiekkaisempi kuin muu osa peltoa.

Lisäksi runsaat historialliseen aikaan viittaavat löydöt kertovat, että alueella on ollut toimintaa myös tänä aikana. Välttämättä se ei ole asutusta, vaan peltoa on voitu käyttää kaatopaikkana. Jos asutusta on ollut, niin kaikki merkit asutuksesta ovat kuitenkin kadonneet alueella tehtyjen maansiirtotöiden ja kyntämisen seurauksena. Myöskään vanhoissa kartoissa ei ole merkkiä rakennuksista tässä kohtaa.

Valkeakoski Kalalahti 2 saatiin kokonaan tutkituksi. Se oli suurimmaksi osaksi tuhoutunut jo ennen tutkimuksia.

F145169:1



Kohde sijaitsee pellolla tien kaakkoispuolella. Lännestä.

F145169:2



Kohde sijaitsee pellolla tien kaakkoispuolella. Etelästä.

F145169:3



Kaivinkone poistaa maata slingramilla tutkitulta alueelta. Lounaasta.

F145169:4



Kaivinkoneella kaivettu luode-kaakko -suuntainen koeoja. Kaakosta.

F145169:5



Pellolle haudattujen kivien esiin kaivamista.

F145169:6



Pellolle haudattuja kiviä esiin kaivettuna. Lounaasta.

F145169:7



Pellolle haudattuja kiviä esiin kaivettuna. Idästä.

Kuvaluettelo negatiivit F145169:1–7. Valkeakoski Kalalahti 2 vuonna 2007. Kuvannut Kreetta Lesell.

Kuvan numero	Aihe	Kuvatyyppi
F145169:1	Kohde sijaitsee pellolla tien kaakkoispuolella. Lännestä.	mustavalkoinen negatiivi
F145169:2	Kohde sijaitsee pellolla tien kaakkoispuolella. Etelästä.	mustavalkoinen negatiivi
F145169:3	Kaivinkone poistaa maata slingramilla tutkitulta alueelta.	mustavalkoinen negatiivi
F145169:4	Kaivinkoneella kaivettu luode-kaakko - suuntainen koeoja. Kaakosta.	mustavalkoinen negatiivi
F145169:5	Pellolle haudattujen kivien esiin kaivamista.	mustavalkoinen negatiivi
F145169:6	Pellolle haudattuja kiviä esiin kaivettuna. Lännestä.	mustavalkoinen negatiivi
F145169:7	Pellolle haudattuja kiviä esiin kaivettuna. Idästä.	mustavalkoinen negatiivi

Diapositiiviluettelo diat D61142:1–6. Valkeakoski Kalalahti 2 vuonna 2007. Kuvannut Kreetta Lesell.

Kuvan numero	Aihe
D61142:1	Kohde sijaitsee pellolla tien kaakkoispuolella. Lännestä.
D61142:2	Kohde sijaitsee pellolla tien kaakkoispuolella. Etelästä.
D61142:3	Kaivinkone poistaa maata slingramilla tutkitulta alueelta. Lounaasta.
D61142:4	Kaivinkoneella kaivettu luode-kaakko - suuntainen koeoja. Kaakosta.
D61142:5	Pellolle haudattujen kivien esiin kaivamista.
D61142:6	Pellolle haudattuja kiviä esiin kaivettuna. Idästä.

Koekuoppaluettelo Kalalahti 2

koekuoppa	koko	pinta	kyntö-kerros	syvyys	maalaji+muuta
790/400	50x50 cm	86,25		34 cm	Tiivis savi.
800/400	50x50 cm	86,16		43 cm	Tiivis savi.
800/430	50x50 cm	86,57			
800/450	50x50 cm	86,79	25 cm	40 cm	Tiivis savi.
810/400	50x50 cm	86,19		30 cm	Tiivis savi.
810/430	50x50 cm	86,63	23 cm	63 cm	Tiivis savi.
810/450	50x50 cm	86,82	22 cm	27 cm	Tiivis savi.
820/380	50x50 cm	85,54	25 cm	35 cm	Tiivis savi.
820/390	50x50 cm	86,92	25 cm	27 cm	Tiivis savi.
820/400	50x50 cm	86,73		42 cm	Savi, pohjalla isoja kiviä.
820/410	50x50 cm	86,42	22 cm	29 cm	Kyntökerroksessa hieman hiiltä, tiivis savi.
820/420	50x50 cm	86,56	22 cm	27 cm	Tiivis savi.
820/430	50x50 cm	86,63	25 cm	37 cm	Tiivis savi.
820/440	50x50 cm	86,67	26 cm	30 cm	Tiivis savi.
820/450	50x50 cm	86,82	20 cm	52 cm	
826,5/428,5	1x1 m	85,78 kivien pinta			Koekuoppa tehty pellolle haudattujen kivien kohdalle. Kuopassa hiekka, kiviä ja lopuksi savea.
830/400	50x50 cm	86,34	30 cm	48 cm	30-40 cm sekoittunut, alla hiekka ja isoja kiviä.
830/430	50x50 cm	86,65	26 cm	31 cm	Tiivis savi.
830/450	50x50 cm	86,73	20 cm	30 cm	Tiivis savi.
840/400	50x50 cm	86,12	30 cm	38 cm	Kyntökerroksen alla hiekka ja isoja kiviä.
840/430	50x50 cm	86,52	23 cm	26 cm	Tiivis savi.
840/450	50x50	86,64	20 cm	30 cm	Tiivis savi, kyntökerroksessa hiukan nokea.

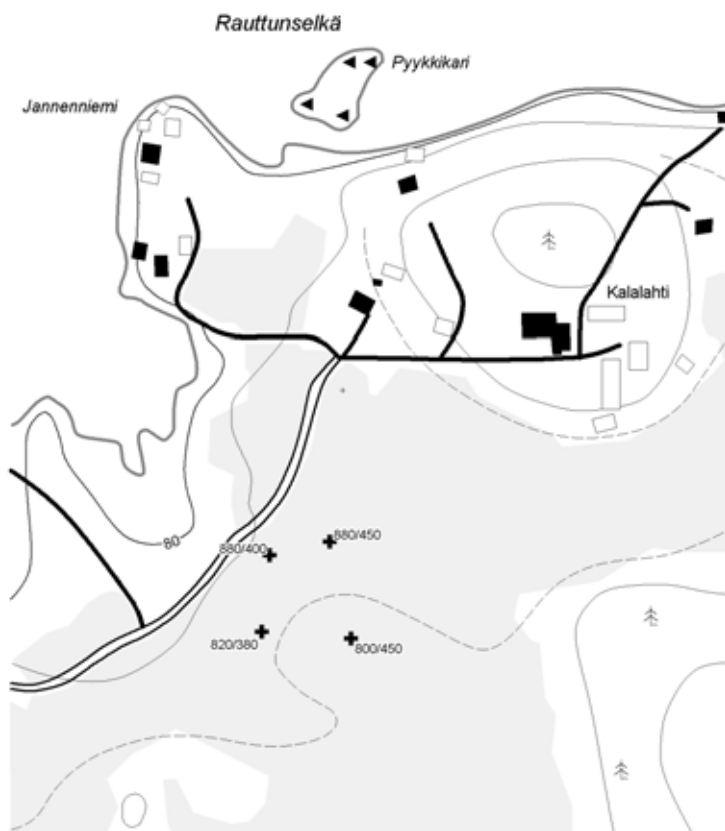
	cm				
850/400	50x50 cm	85,51	40 cm	55 cm	Laajennettu 1x1 m. 25 cm syv. hiiltä ja rautapitoista maata.
850/430	50x50 cm	86,24	20 cm	20/92 cm	Laajennettu 1x1 m, itäpuoli 92 cm asti, pohjalla hiilimuruja ja hieno ruskea hiekka.
850/450	50x50 cm	86,51			
860/400	50x50 cm	85,10	30 cm	36 cm	30 cm syv. kyntökerroksessa hieman hiiltä, pohjamaa savi.
860/430	50x50 cm	85,84	23 cm	35 cm	Tiivis savi.
860/450	50x50 cm	86,24	25 cm	32 cm	Tiivis savi.
870/400	50x50 cm	84,82		48 cm	Savi.
870/430	50x50 cm	85,51	20 cm	60 cm	Tiivis savi, pohjamaa hiekka.
870/450	50x50 cm	85,94	25 cm	46 cm	Tiivis savi.
875/400	50x50 cm	84,70	30 cm	35 cm	Savi, nokea kyntökerroksessa n. 25 cm syvyydessä.
880/400	50x50 cm	84,60		62 cm	Kyntökerros ei erotu, savi.
880/430	50x50 cm	85,22	26 cm	46 cm	Tiivis, tasainen savi.
880/450	50x50 cm	85,67	26 cm	32 cm	Tiivis savi.

Karttaluettelo

<i>Nro</i>	<i>Kartta</i>	<i>Mk</i>	<i>Piirt./digit.</i>	<i>Koko</i>
1	Peruskarttaote, s. 4	1:10 000		A4
2	Koekuopitetun alueen sijaintikartta, s. 17	1:5000	K. Vuoristo	A4
3	Yleiskartta, s. 18	1:1000	K. Vuoristo	A3
4	Alue 822–830/422–436, s. 19	1:50	K. Vuoristo	A4

Valkeakoski Kalalahti 2 1000 00 9688
 Kreetta Lesell 2007
 Koekuopitetun alueen sijainti
 Mk 1:500
 Pohjana käytetty yleiskarttaa ja peruskarttaa 211411 Toijala
 Digit. K. Vuoristo
 Koordinaatit yhtenäiskoordinaatistossa

+ Reunimmainen koekuoppa













+ 6789000

+ 3337000

+ 6788500
 3337500

VALKEAKOSKI KALALAHTI 2 1000 00 9688
 Kreetta Lesell 2007
 Yleiskartta
 Mk 1:1000 20 m
 Piirt. ja digit. K. Vuorisio

-  Koekuoppa
-  Peltonullan alta paljastunut kivikko
-  Kaivinkoneella postitettu kytäkierros (n. 20 cm)
-  Kaivinkoneella postitettu ylempi savikerros (n. 50 cm)
-  Kaivinkoneella postitettu alempi savikerros (n. 100 cm)
-  Slingamilla mitattu alue
-  Suunnitellun maakaasuputken keskilinja
-  Oja
-  Peltrauno
-  Metsäsaareke



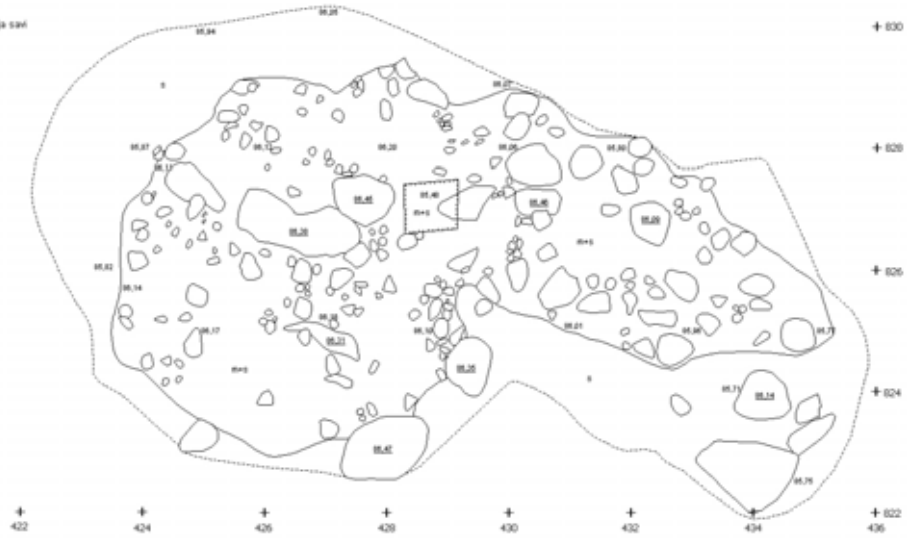
VALKEAKOSKI KALALAHTI 2 1000 00 9688

Kreetta Lesell 2007
 Alue 822-830/422-436
 Mk 1:50 1 m
 Piirt. ja digit. K. Vuoristo



lukumetrit m ngy

- Kivi
- Kiekko
- Kallion alueen raja
- Ties pohjaset
- Sekoitunut moreenihiikka/tora ja savi



PROSPERINA

RAPORTTI
GEOFYSIKAALINEN PROSPEKTOINTI
4.-7.9.2007

VALKEAKOSKI KALALAHTI 2
VALKEAKOSKI LINNAINEN
VALKEAKOSKI RAPOLA
HATTULA HAKIONMÄKI



Rapolan muinaislinna, maastoa mittausalueilla 1-2.

Rauno Vaara
Grev Magnigatan 10
11455 Stockholm
2007

Johdanto

Valkeakoskella ja Hattulassa suoritettun geofysikaalisen prospektoinnin tarkoituksena oli testata slingramin soveltuvuutta muinaisjäännösten paikannukseen geologisesti ja arkeologisesti erilaisilla kohteilla. Prospektoinnin pääpaino oli kartoittaa laajoja yhtenäisiä alueita, jolloin geologisten ja mahdollisten arkeologisten anomalioiden tunnistaminen olisi helpompaa. Prospektointi slingramilla suoritettiin neljänä kenttätyöpäivänä 3.-7.9.2005. Yhteensä prospektointi suoritettiin viidessä eri kohteessa (liite 1) ja se kattoi 33 714m². Aloitteen prospektoinnille teki arkeologi Kreetta Lesell Museovirastosta ja kenttämittausta avustivat Trevor Doyle ja Torsti Schulz.

Menetelmä

Slingram on sähkömagneettinen mittauslaite, joka mittaa maaperän sähkönjohtokykyä ja sen *suskeptibiliteettiä* eli magnetisoituvuutta. Valkeakoskella ja Hattulassa oli käytössä slingram mallia Geonics EM-38 (kuva 1). Laite soveltuu arkeologisiin kohteisiin, koska arkeologinen kulttuurikerros koostuu usein hajonneesta orgaanisesta aineksesta, jonka vuoksi sen koostumus on steriiliä maata huokoisempi ja sitoo niin ollen enemmän vettä puoleensa. Hajonneesta orgaanisesta aineksesta on jäljellä ioneja, jotka yhdessä veden kanssa nostavat maaperän sähkönjohtokykyä. Maaperän kohonneen sähkönjohtokyvyn avulla voidaan määrittellä esimerkiksi orgaanisperäinen kulttuurikerros ja sen laajuus. Kohonnut sähkönjohtokyky voi lisäksi indikoida kulttuurikerroksessa olevia rakenteita kuten esimerkiksi asumuksen jäänteitä, tulisijoja ja sähköä johtavia metalleja. Alhainen sähkönjohto kyky voi puolestaan viitata esimerkiksi ei-orgaanisiin rakenteisiin, kuten kiveyksiin, kivimuureihin ja seiniin. Instrumentin toinen osa-alue mittaa magnetisoituvuutta, jonka avulla voidaan havaita indikaatioita esimerkiksi rautaesineistä. Tämän lisäksi voimakas tulenpito tekee esimerkiksi savessa ja kivissä olevan magnetismin havaittavaksi slingramin magneettikentän vaikutuksessa. Näin ollen erinäiset tulenpitopaikat sekä materiaalit kuten keramiikka ja tiilet voivat antaa kohonneita arvoja. Slingramin toimintaperiaate on, että se mittaa kuinka paljon instrumentin luoma sekundäärkenttä häiritsee sen primäärkenttää. Laitteen lähetinnavasta lähtevä virta luo primäärkentän. Kun tämä primäärkenttä asetetaan maahan saa se sähkömagneettisesti aikaan sekundäärisiä sähkövirtoja ja sekundäärisen sähkömagneettisen kentän, joka koittaa vastustaa primäärkenttää. Tieto primääri- ja sekundäärkentistä kulkeutuu vastaanotinnapaan. Sillä kuinka paljon sekundäärkenttä häiritsee primäärkenttää, voidaan laskea joko maaperän sähkönjohtokykyä tai sen magnetisoituvuutta. Sähkönjohtokykyä (σ) mitataan *millisiemen/metri* (mS/m) ja magnetisoitumista *parts per thousand* (ppt).



Kuva 1. Slingram-mittausta Hellerö, Småland. Kuva Helene Ermerud.

Tulokset ja tulkinta

Valkeakoski Kalalahti 2 (kuvat 2-5)

Kalalahdella mittauksia suoritettiin savipitoisella pellolla. Pelto jaettiin kolmeen mittausalueeseen, jotka olivat suuruudeltaan 50x50m, 50x50m ja 30x50m. Nämä kuten kaikki muutkin alueet mitattiin sekä sähkönjohtavuutta kuin myös magnetisoituvuutta mittaavilla komponenteilla. Alueen 3 eteläosassa kasvillisuus oli muuta aluetta korkeampaa, mikä paikoin vaikeutti mittausta. Muutoin pellossa oli ainoastaan matalaa pintakasvillisuutta.

Sekä susceptibiliteetti (magnetisoituvuus) että sähkönjohtokyky osoittavat kohonneita arvoja kaikilla mittausalueilla. Maaperän kohonnut sähkönjohtokyky voi osittain olla seurausta peltoon ajettua savimaalla, joka johtaa sähköä hyvin. Etenkin alueella 3 kohonnut sähkönjohtokyky ilmenee topografialtaan alasviettävissä rinteissä eikä siten ole kovin luultavaa että se tässä tapauksessa indikoisi arkeologisesti kiinnostavia jäänteitä. Tämän lisäksi osa pitkänomaisista anomaliaista, etenkin alueella 2, on luultavasti peräisin viljelykseen liittyvästä ojituksesta yms.

Alueen 2 eteläosassa on kiinnostava anomalia, joka osoittaa kohonneita arvoja sekä sähkönjohtokyvyssä että magnetisoituvuudessa. Tämä anomalia voi hyvin viitata asutukseen. Tämän lisäksi alueen 2 itäosassa, jatkuen osittain alueelle 1, on toinen mahdollisesti ihmistoimintaan liittyvä anomalia. Korkeita magnetisoituvuuden arvoja on lisäksi alueella 1, joskaan samassa kohteessa ei sähkönjohtokyky osoita poikkeavia arvoja, jonka vuoksi kyse ei tässä kohdassa liene ole orgaanisperäisestä kulttuurikerroksesta.

Valkeakoski Linnainen (kuvat 6-7)

Linnaisessa mittauksia suoritettiin kolmella alueella, joiden koko oli 25x25m, 25x50m ja 25x50m. Mittausalue 1 sijaitsee matalahkon kummun päälle, alue 2 on osittain tämän kummun alarinnettä kun taas alue 3 on topografialtaan tasaista peltomaata. Kohdetta voidaan sen kasvillisuuden perusteella kuvailla sänkipelloksi.

Lukuun ottamatta kahta pienehköä, pistemäistä korkean sähköjohtokyvyn aluetta sekä yhtä pitkänomaista anomalia (mahdollinen oja tai putki), jossa susceptibiliteetti on hieman ympäristöään korkeampi ei mittausalueissa ole näiden tulosten perusteella viitteitä arkeologisesta jäämistöstä. Edellä mainittujen anomalioiden tarkempi tulkitseminen ei näiden tulosten valossa ole mahdollista. Ne saattavat hyvin liittyä myös nykyiseen toimintaan alueella. Samalla on huomattava, että muinainen toiminta johon ei liity esimerkiksi tulenpitoa tai joka ei tuota orgaanisperäistä kulttuurikerrosta ei myöskään ole paikannettavissa slingramin avulla. Variaatio mittaustuloksissa vaikuttaa liittyvän etupäässä alueen geologiaan. Mittausarvojen jakaantuminen alueella 2 liittyy varsin selkeästi alueella olevan kummun topografiaan, jonka pinnanalaisia muotoja etenkin variaatiot sähkönjohtokyvyssä tuntuvat seurailevan. Sähkönjohtokyky kohoaa alueen 3 pohjoispäässä, joka on muuta aluetta alempana ja sitä kosteampi.

Hattula Hakionmäki (kuvat 8-9)

Hakionmäen mittausalue jaettiin 4 kohteeseen, jotka olivat suuruudeltaan 30x50m, 30x50, 30x50m ja 15x50m. Mittausalue oli topografialtaan muuta peltoa korkeammalla oleva ylätasanne. Pellon matalampi osa on aikoinaan ollut järvi, joka on sittemmin kuivatettu.

Alueilla 2-4 erottuu etenkin susceptibiliteetti mittauksessa selkeä pitkänomainen anomalia, joka on vanha kaasuputki. Korkeat pistemäiset arvot alueella 1, jotka nousevat esille molemmissa mittauskomponenteissa, ovat mitä luultavammin metallin aiheuttamia.

Sähkönjohtokyky osoittaa ympäristöstään huomattavasti korkeampia arvoja alueen 3 pohjoisosassa sekä alueen 1 pohjoisosassa ja alueen 2 luoteisosassa. Tämän lisäksi myös alueen 3 keskiosassa esiintyy kohonneita arvoja. On hyvin mahdollista, että edellä mainittu indikoi arkeologista kulttuurikerrosta. Myös alueella 4 on korkeita arvoja, joskin tämän alueen suhteen on luultavaa, että kaasuputken kaivaminen vaikuttaa osaltaan näihin arvoihin.

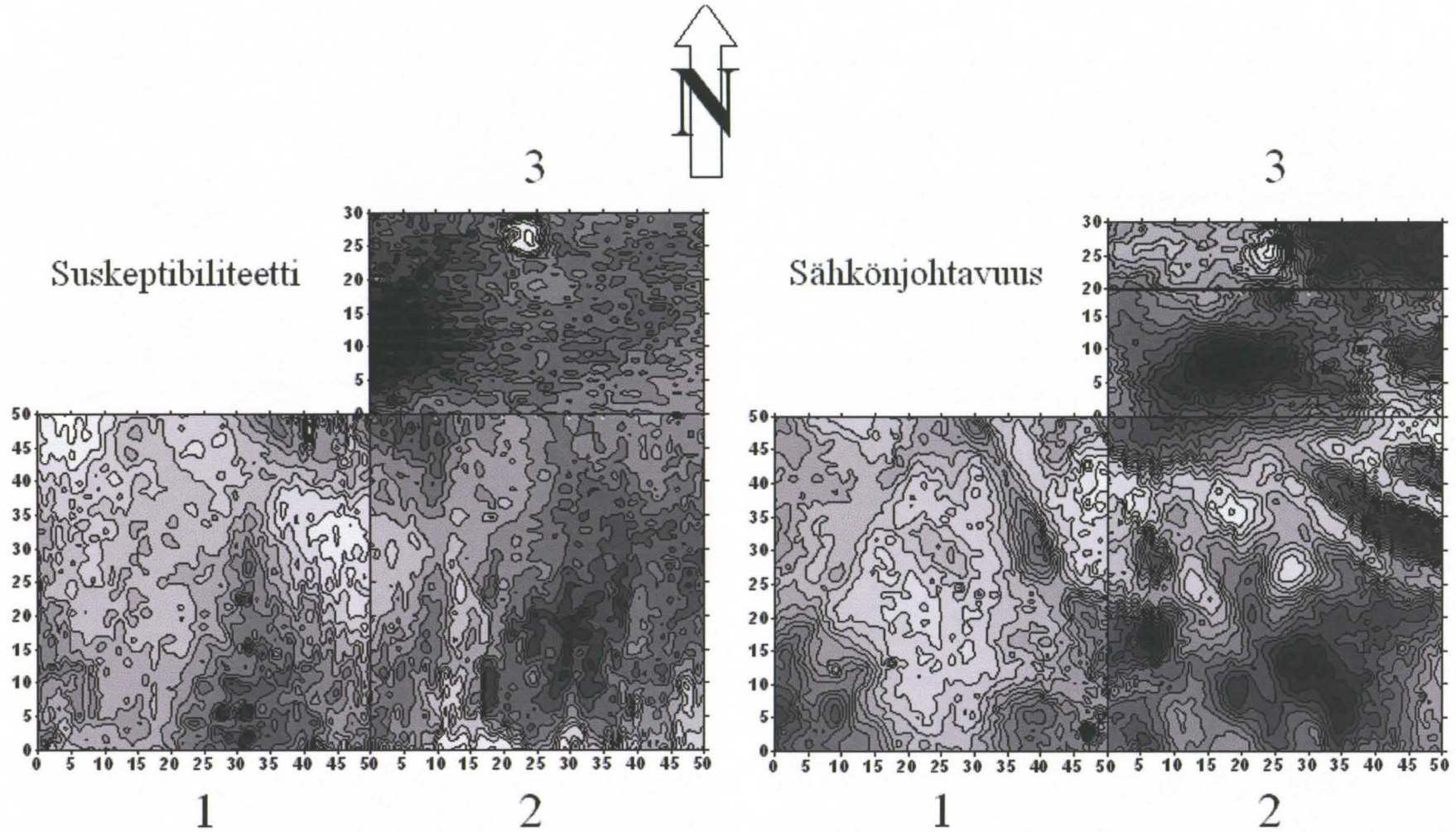
Valkeakoski Rapolan kartano (kuvat 10-14)

Rapolan kartanon alueella mittaus kohdistettiin kahteen metsäiseen terassiin. Mittausalue 1 oli kooltaan 30x38m ja alue 2 18x44m. Alueella 1 (kuvat 10-12) sekä sähkönjohtavuus että magnetisoituvuus mittaus osoittaa hyvin korkeita pistemäisiä arvoja. Nämä kohteet reagoivat mittauslaitteen molempiin komponentteihin samalla alueella. On hyvin luultavaa, että mittausarvot, joissa esiintyy korkea positiivinen ja korkea negatiivinen lukema, indikoivat metallia. Molemmat mittauskomponentit nostavat myös esille tiettyjä lineaarisia muotoja alueen keskiosassa. Se, että nämä muodot osoittavat alhaista sähkönjohtavuutta voi hyvin viitata arkkitehtoniseen rakenteeseen, kuten rakennuksen kiviperustaan tai muuhun sellaiseen. Kiinnostavaa on myös se, että lineaarisia arvoja esiintyy myös susceptibiliteetti mittauksessa. Tämä voi viitata siihen, että tietty osat mahdollisesta rakennuksesta on voinut altistaa voimakkaalle tulenpidolle, esimerkiksi palon seurauksena, ja siten kohteen magnetisoituvuus arvot nousevat esille mittauksessa. Nämä anomaliat eri mittauskomponenteissa vaikuttavat liittyvän samaan rakenteeseen.

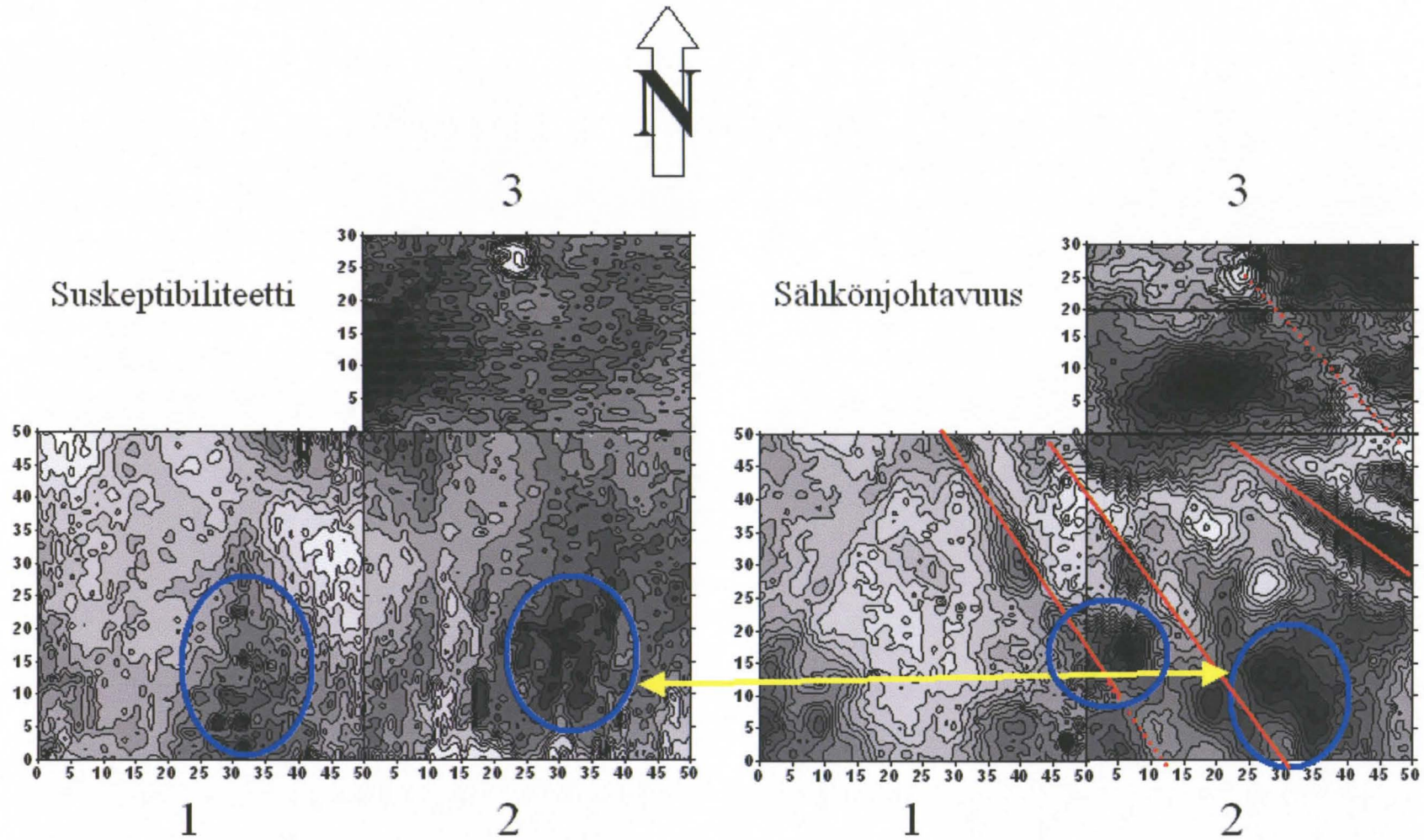
Rapolan kartanon mittausalue 2 sijoitettiin myös terassimaiselle tasanteelle (kuvat 13-14). Mittausalue ulottui ylärinteessä vanhan yhä näkyvän tien ylitse. Mittausalueen keskisessä itäosassa on havaittavissa muodoltaan neliskulmainen selkeästi ympäristöstään rajautuva anomalia. On hyvin mahdollista, että kyseinen anomalia muotonsa perusteella liittyy rakennukseen. Korkea sähkönjohto kyky viittaa orgaanisperäiseen kulttuurikerroksen, jota ympäröivä osittain alhaisempi sähkönjohtokyvyn vyöhyke voi olla kulttuurikerrosta rajoittava rakenne, esimerkiksi talon seinälinja. Alueen yläosaa halkova tie osoittaa alhaisempaa sähkönjohtokykyä. Nykyään näkyvään tiehen näyttää alhaalta liittyvän lineaarinen anomalia, joka voi olla osoitus umpeenkasvaneesta tiestä.

Valkeakoski Rapolan muinaislinna (kuvat 15-16)

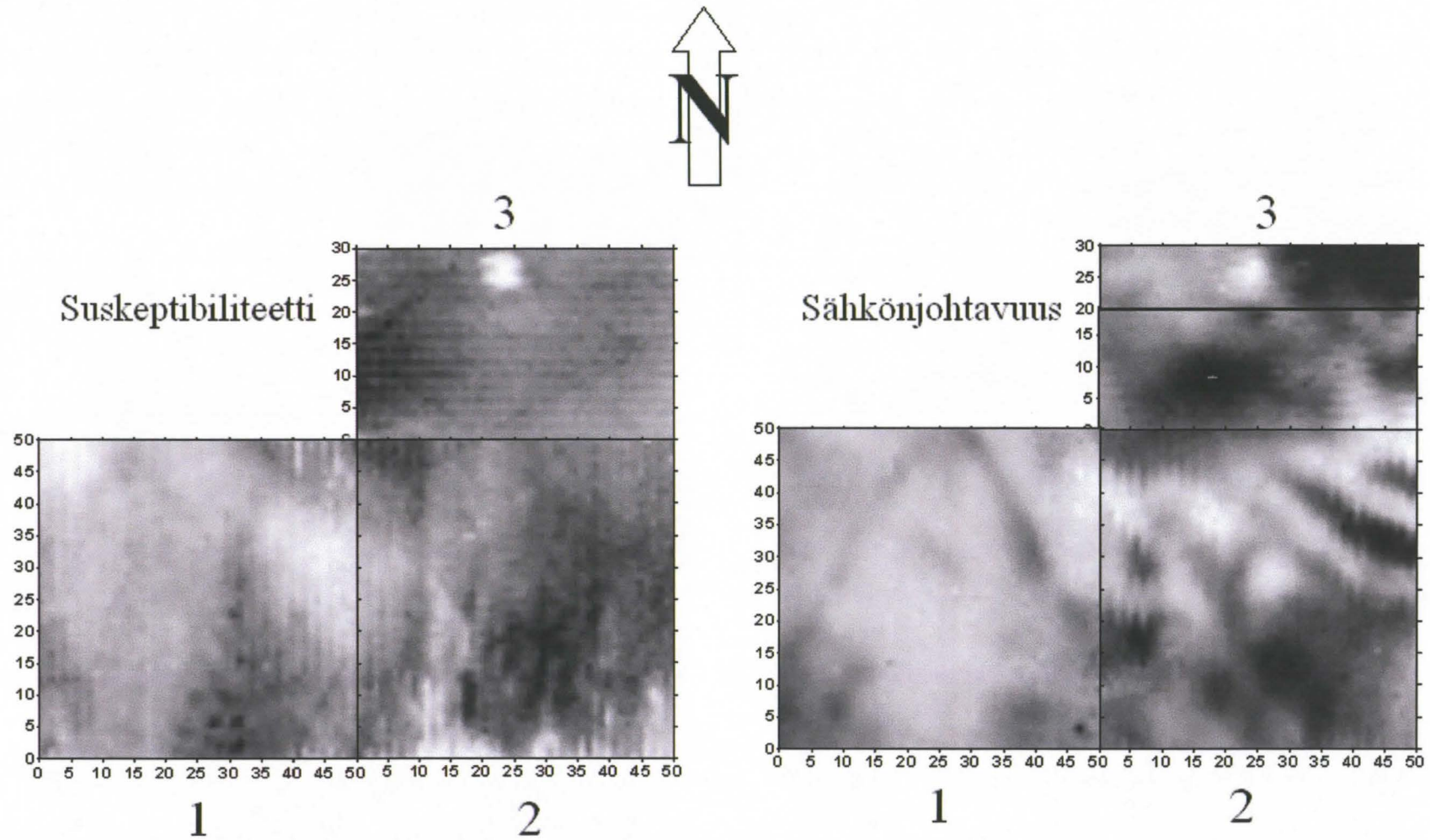
Rapolan muinaislinnassa mittaus kohdistui kahteen alueeseen. Mittausalueet kattoivat linnan ympärismuurin ja kaksi terassia, joissa on nähtävissä useita kivikkoon tehtyjä kuopanteita. Maaperä mittausalueella on varsin kivistä, pintakasvillisuus alueella on suhteellisen ohut ja useita puita kasvaa molemmilla mittausalueella. Linnan ympärismuuri mittausalueiden itäosassa erottuu näissä mittaustuloksissa osittain yhtenäisen varsin korkean susceptibiliteetin vyöhykkeenä sekä homogeenisen sähkönjohtokyvyn alueena. Kohonneet susceptibiliteetin arvot alueella voivat johtua kivissä olevasta magnetiitista. Sähkönjohtokyky osoittaa kohonneiden mittausarvojen vyöhykkeen alueella 1, joka noudattaa ympärismuurin suuntausta sijaiten tosin sen alapuolisella terassilla. Anomaliat voivat liittyä osittain kohteessa näkyviin painanteisiin, osittain kyseessä voi olla alue muurin ja terassin yhtymäkohdassa johon materiaalia on kerääntynyt. Korkeat arvot indikoivat kuitenkin arkeologisesti kiinnostavaa aluetta. Karttoihin on merkitty sinisin ympyröin alueita, jotka sähkönjohtokyvyn ja susceptibiliteetin perusteella voivat olla arkeologisesti kiinnostavia. Osaan näistä alueista ei liity näkyviä painanteita.



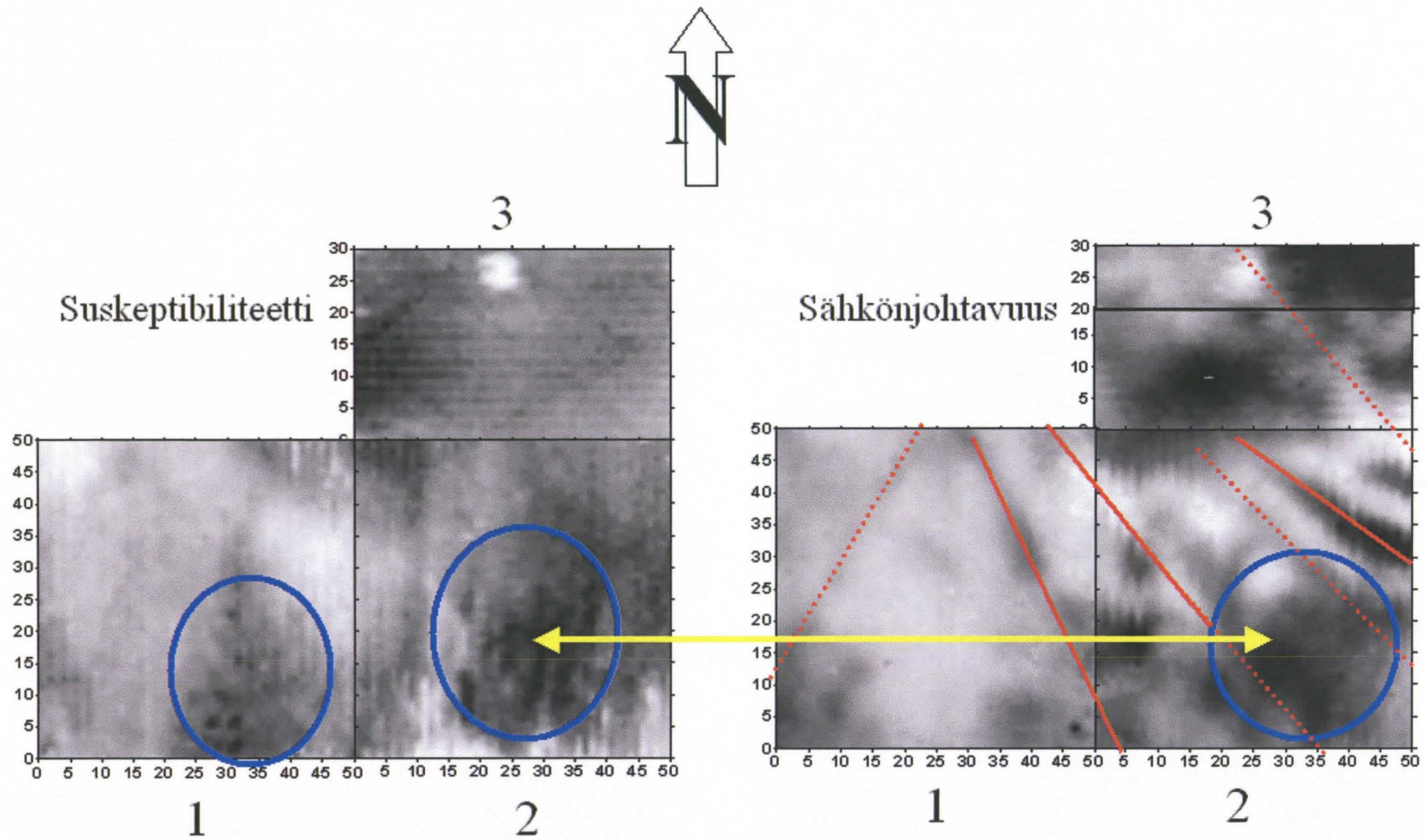
Kuva 2. Tutkimusalueet 1-3 kohteessa Valkeakoski Kalalahti 2. Isaritmikartat osoittavat variaatioita maaperän sähkönjohtokyvyssä ja suskeptibiliteetissä eli magnetisoituvuudessa.



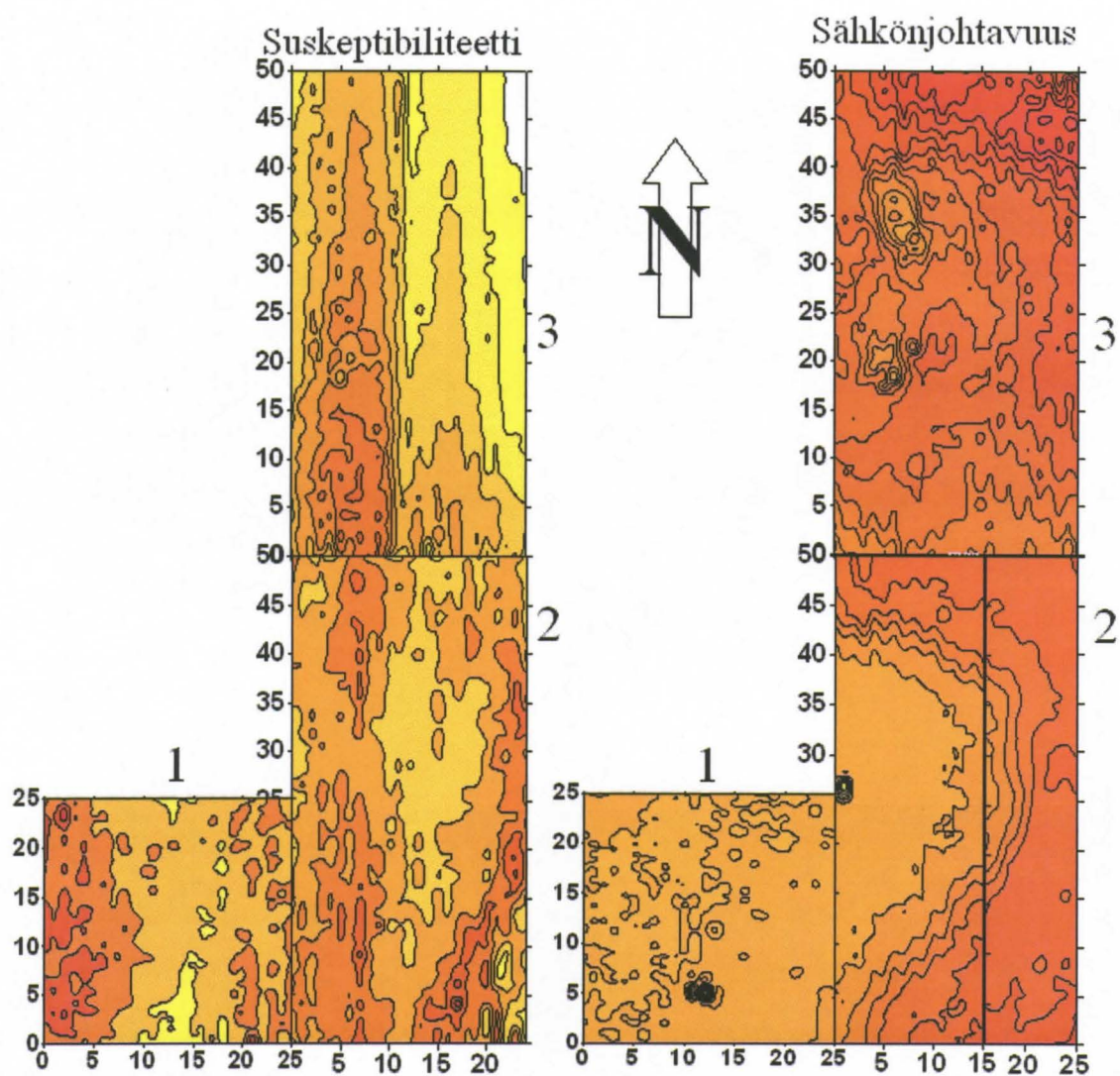
Kuva 3. Tutkimusalueet 1-3 kohteessa Valkeakoski Kalalahti 2. Isaritmikartat osoittavat variaatioita maaperän sähkönjohtokyvyssä ja susceptibiliteetissä eli magnetisoituvuudessa. Tulkinnessa on merkitty punaisin viivoiin mahdolliset myöhemmät kaivannot/ojat/salaojat. Sinisellä ympyrällä on merkitty mahdollinen arkeologinen anomalia.



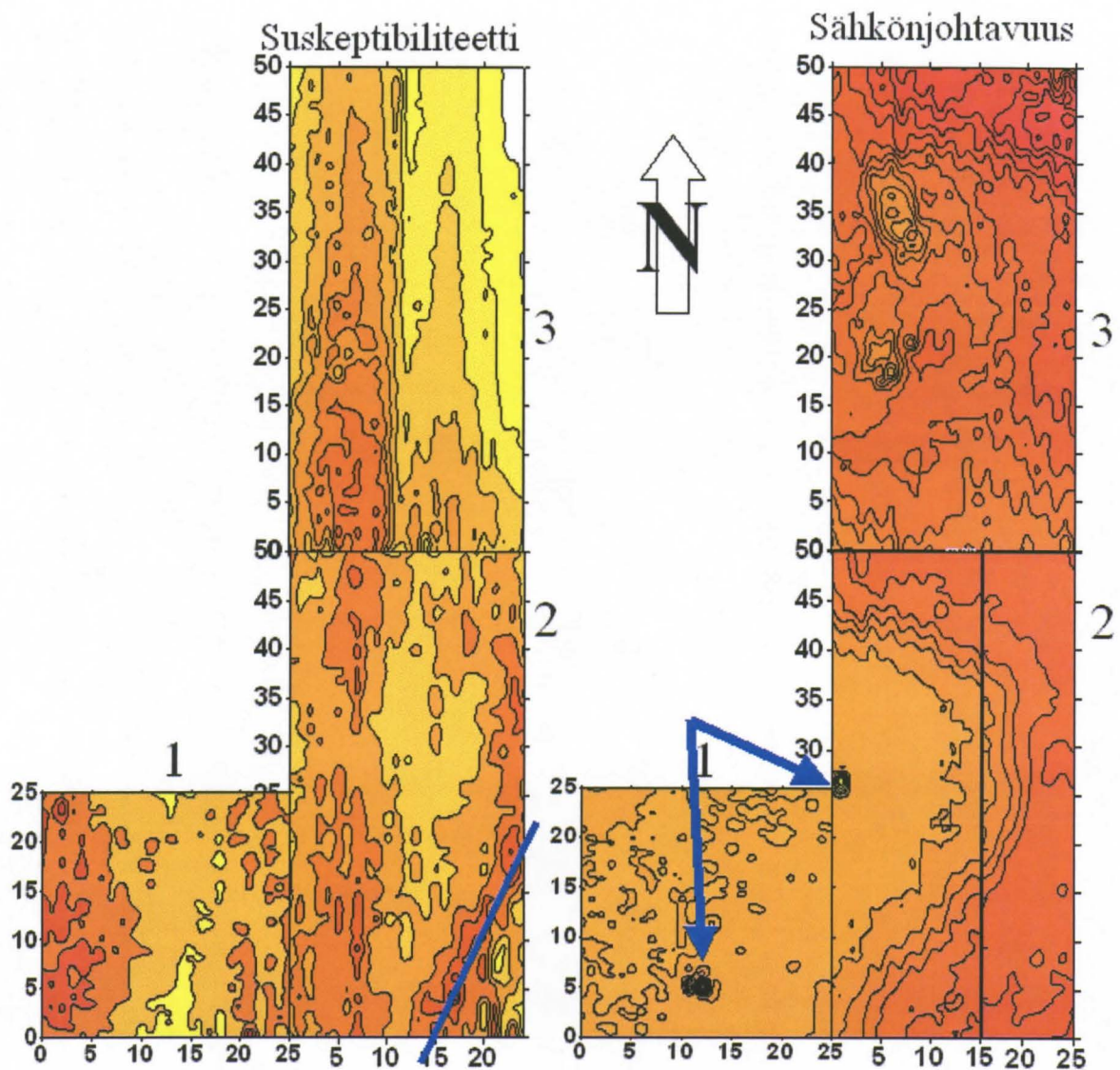
Kuva 4. Tutkimusalueet 1-3 kohteessa Valkeakoski Kalalahti 2. Tulokset esitetty mustavalkokuvana (vrt. Kuvat 1-2).



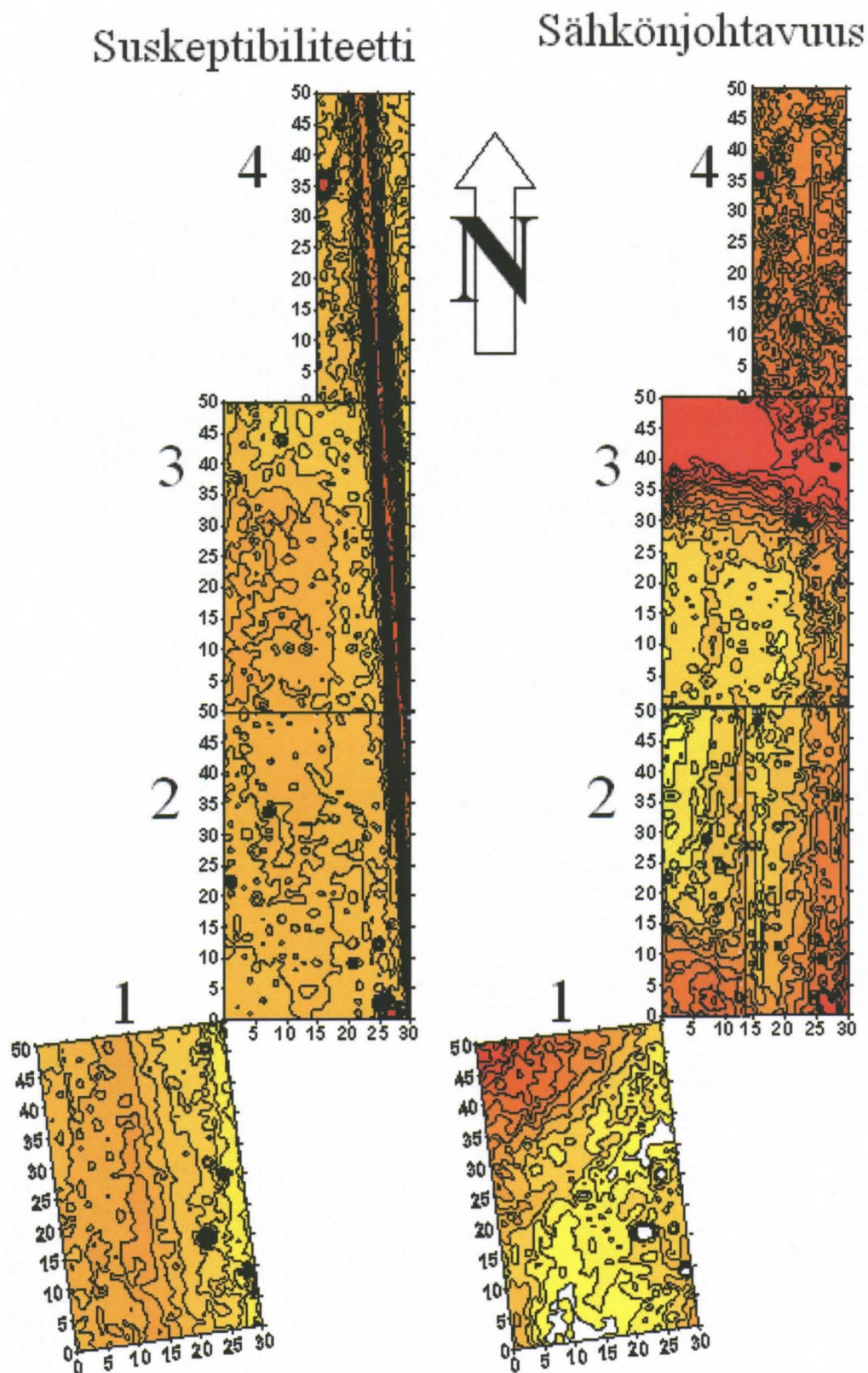
Kuva 5. Tutkimusalueet 1-3 kohteessa Valkeakoski Kalalahti 2. Tulkinnat merkitty mustavalkokuvaan (vrt. Kuvat 1-3).



Kuva 6. Tutkimusalueet 1-3 kohteessa Valkeakoski Linnainen. Isaritmikartat osoittavat variaatioita maaperän sähkönjohtokyvyssä ja susseptibiliteetissä eli magnetisoituvuudessa.



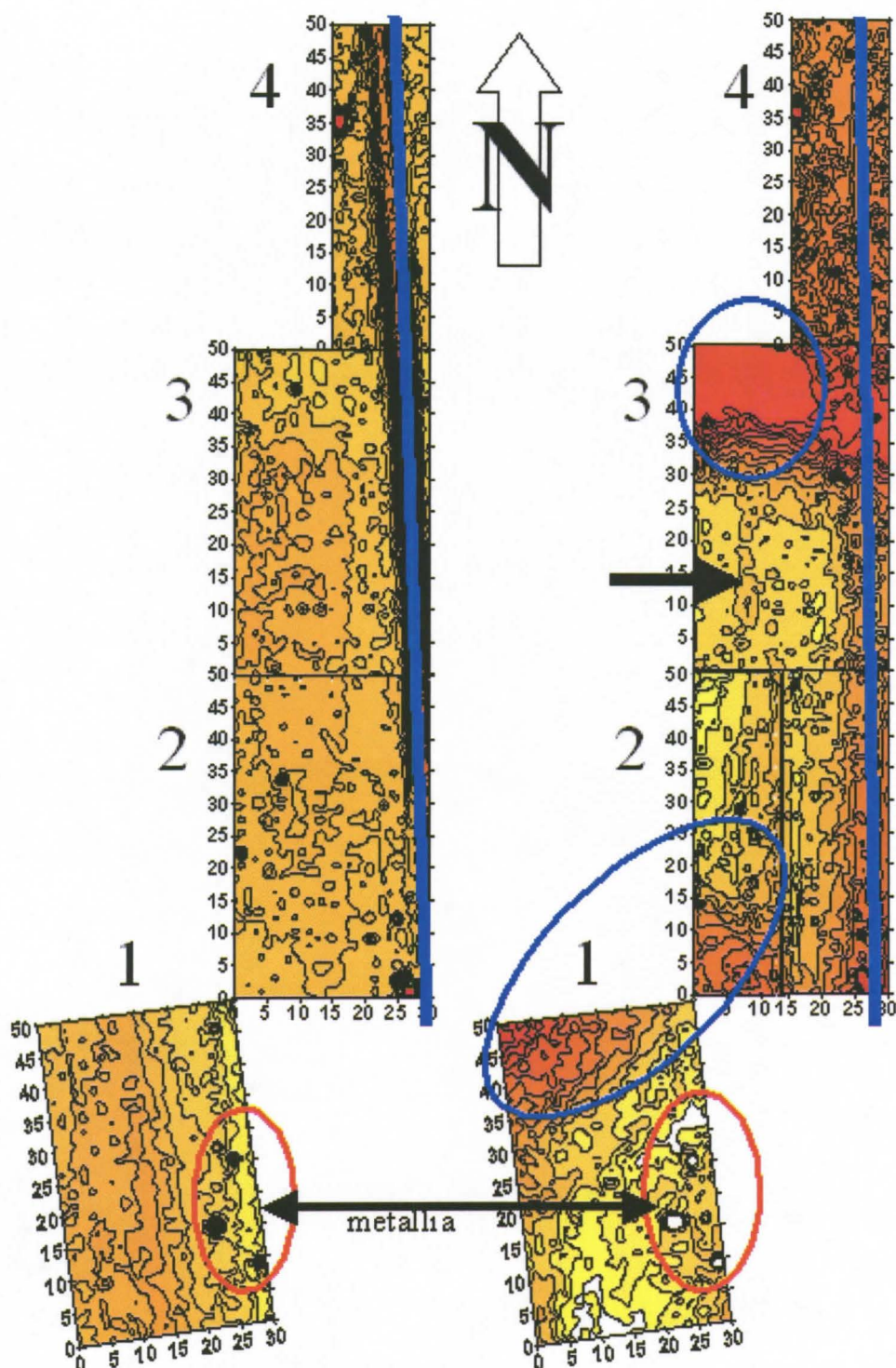
Kuva 7. Tutkimusalueet 1-3 kohteessa Valkeakoski Linnainen. Isaritmikartat osoittavat variaatioita maaperän sähkönjohtokyvyssä ja susceptibiliteetissä eli magnetisoituvuudessa. Tulkinnassa on merkitty sinisellä viivalla mahdolliset myöhempi oja. Siniset nuolet osoittavat kohonneen sähkönjohtokyvyn alueita, jotka voivat olla ihmistoiminnan seurausta.



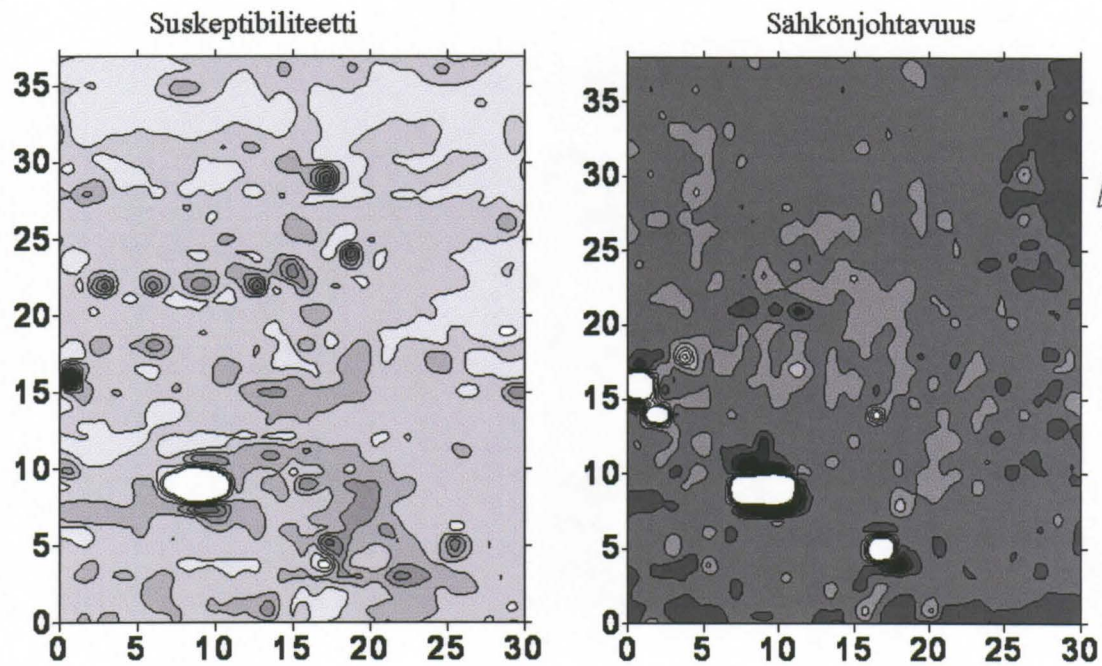
Kuva 8. Tutkimusalueet 1-4 kohteessa Hattula Hakionmäki. Isaritmikartat osoittavat variaatioita maaperän sähkönjohtokyvyssä ja susceptibiliteetissä eli magnetisoituvuudessa.

Suskeptibiliteetti

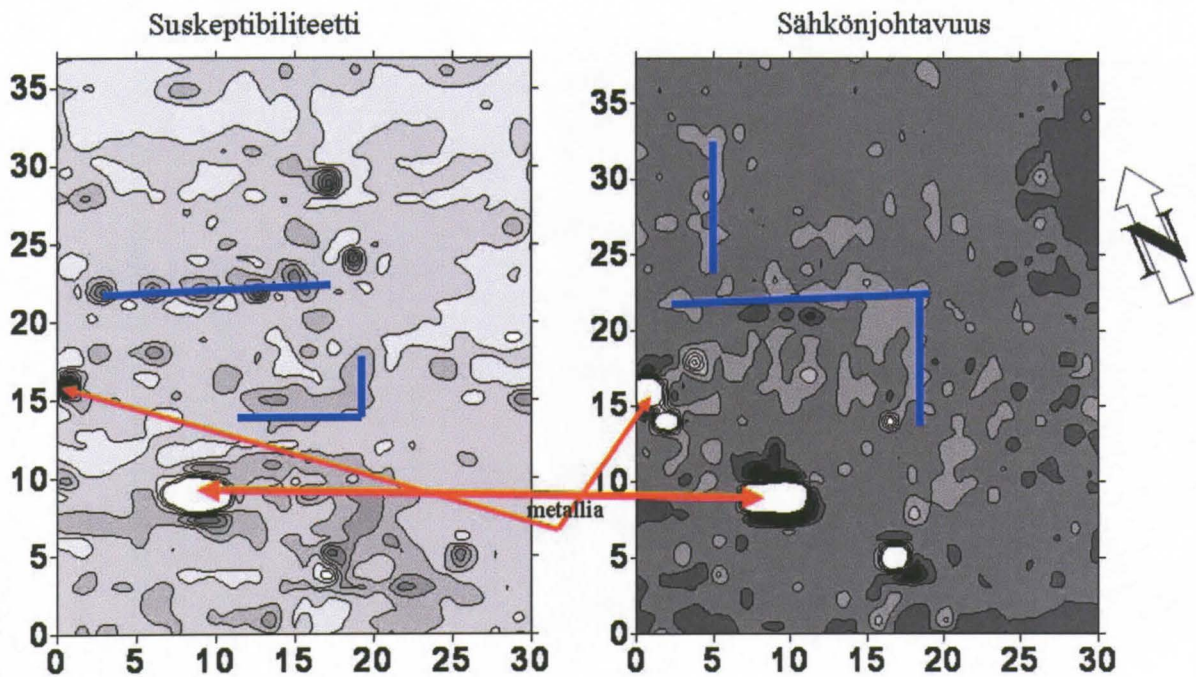
Sähkönjohtavuus

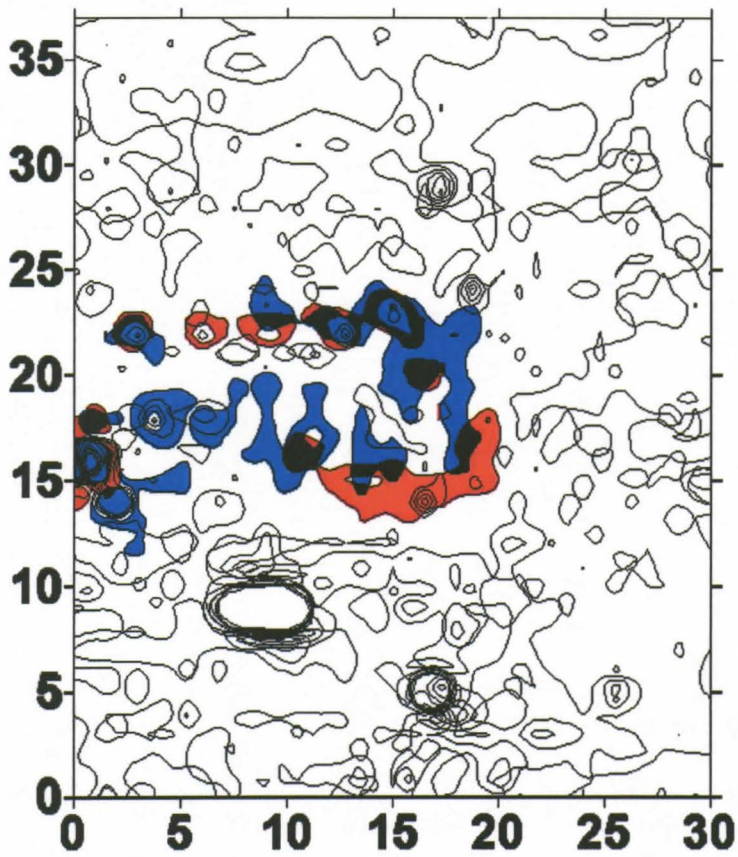


Kuva 9. Tutkimusalueet 1-3 kohteessa Valkeakoski Linnainen. Isaritmikartat osoittavat variaatioita maaperän sähkönjohtokyvyssä ja suskeptibiliteetissä eli magnetisoituvuudessa. Tulkinnassa on merkitty sinisellä viivalla vanha kaasuputki sekä sinisillä ympyröillä sekä nuolella mahdollinen arkeologinen kulttuurikerros.

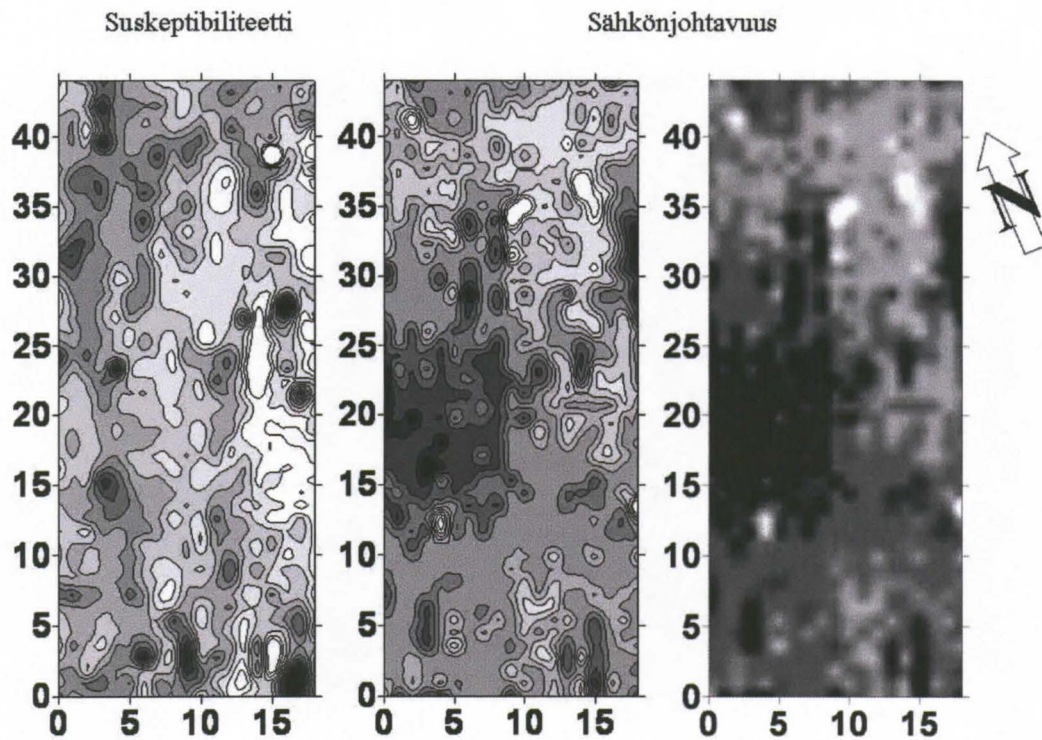


Kuvat 10 ja 11. Tutkimusalue 1 kohteessa Valkeakoski Rapolan kartano. Isaritmikartat osoittavat variaatioita maaperän sähkönjohtokyvyssä ja susceptibiliteetissä eli magnetisoituvuudessa. Tulkinnessa (alempi kuva) on merkitty sinisillä viivoilla mahdolliset arkeologiset rakenteet ja punaisin nuolin metallin aiheuttamat anomaliat.

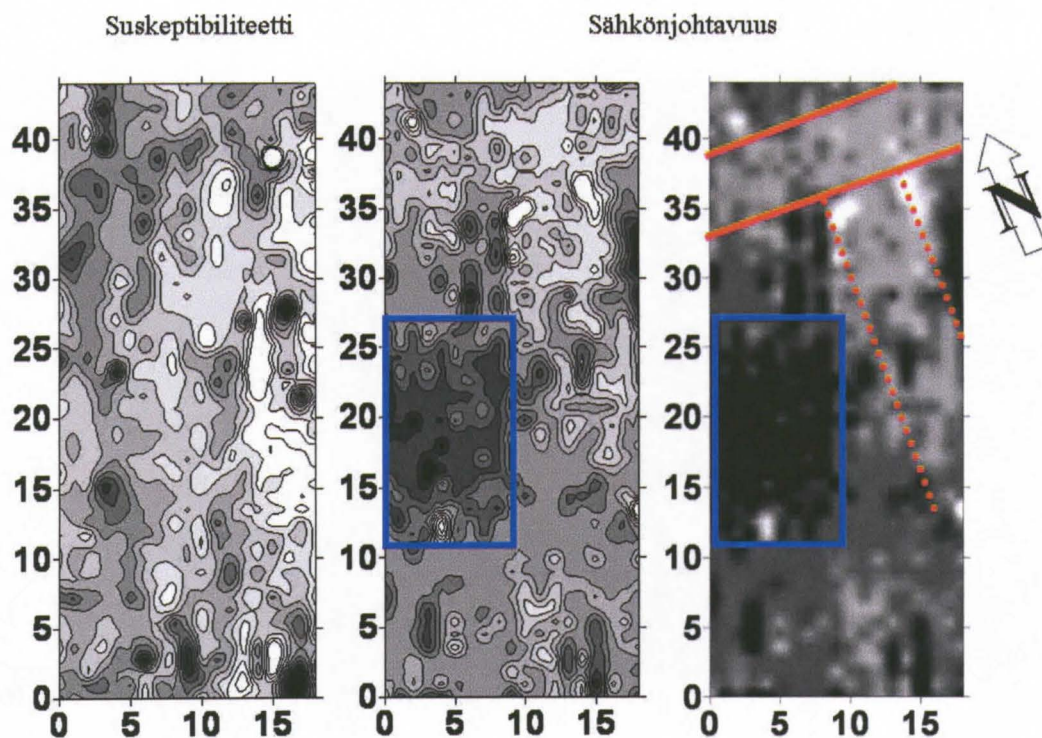


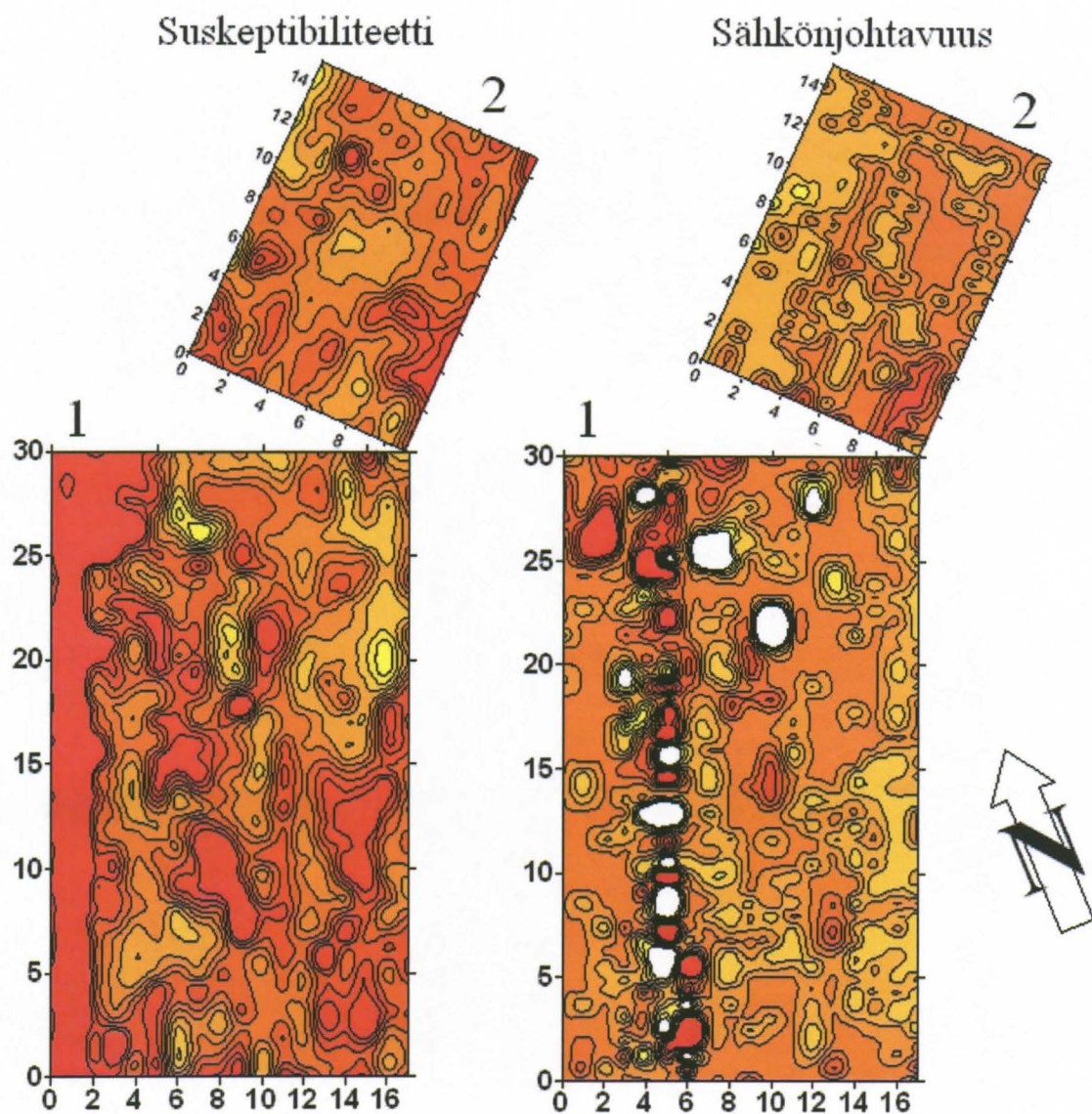


Kuvat 12. Tutkimusalue 1 kohteessa Valkeakoski Rapolan kartano. Kuvamanipulaatiossa on yhdistetty sähkönjohtokyvyn ja susceptibiliteetin variaatioita osoittavat isaritmikartat. Linearisia anomaliaita on tehostettu värein.

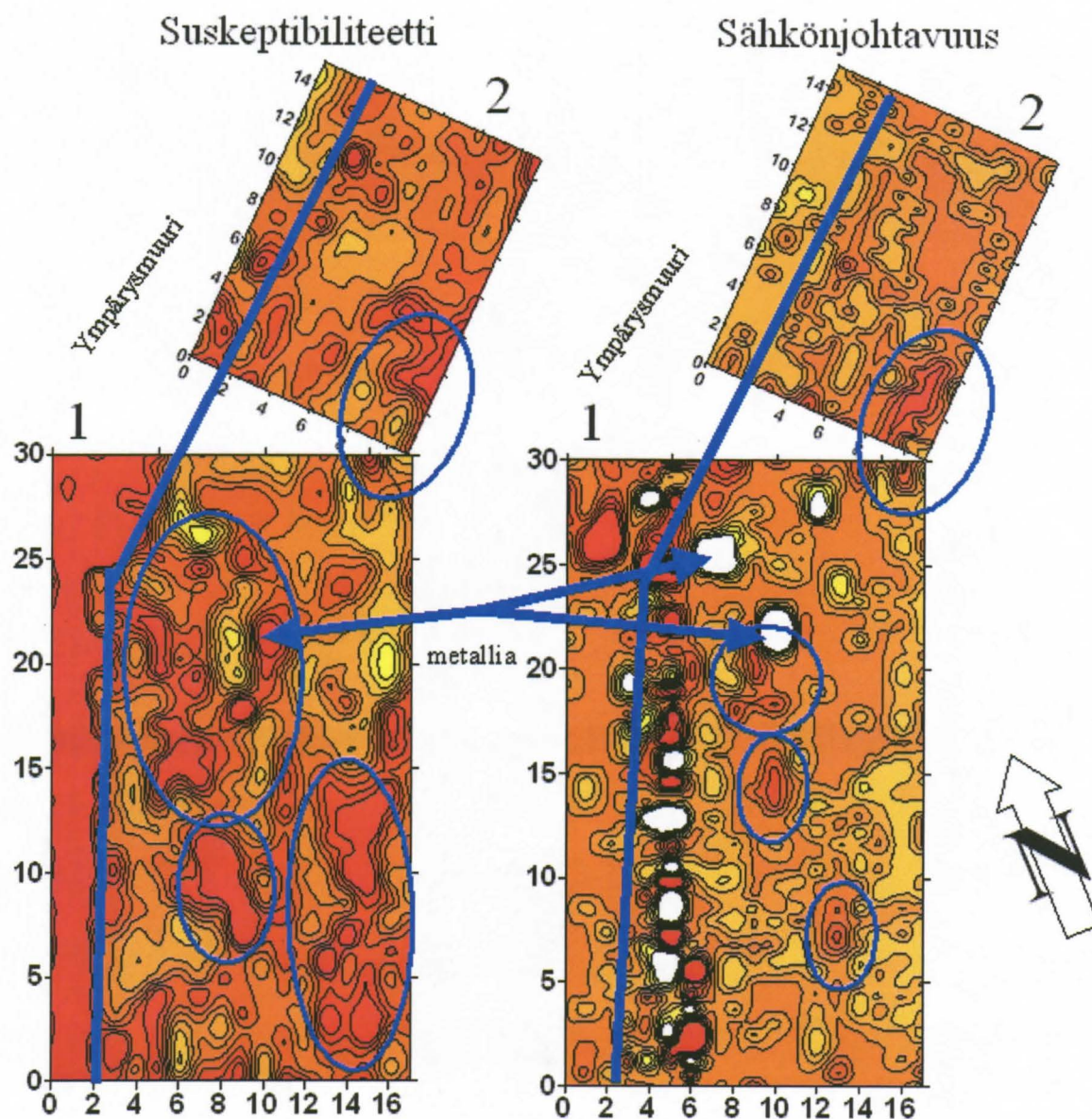


Kuvat 13 ja 14. Tutkimusalue 2 kohteessa Valkeakoski Rapolan kartano. Isaritmikartat osoittavat variaatioita maaperän sähkönjohtokyvyssä ja susceptibiliteetissä eli magnetisoituvuudessa. Sähkönjohtavuuden vaihtelut on esitetty myös mustavalkokuvana (oikealla). Tulkinnessa (alempi kuva) on merkitty sinisillä viivoilla mahdolliset arkeologiset rakenteet ja punaisiin nuolin tien aiheuttamat anomaliat.





Kuva 15. Tutkimusalue 1 ja 2 kohteessa Valkeakoski Rapolan Linnavuori. Isaritmikartat osoittavat variaatioita maaperän sähkönjohtokyvyssä ja suskeptibiliteetissä eli magnetisoituvuudessa.



Kuva 16. Tutkimusalue 1 ja 2 kohteessa Valkeakoski Rapolan Linnavuori. Isaritmikartat osoittavat variaatioita maaperän sähkönjohtokyvyssä ja susceptibiliteetissä eli magnetisoituvuudessa. Tulkinnessa on merkitty sinisillä viivalla linnan ympärysmuuri. Kohonneita susceptibiliteetin ja sähkönjohtokyvyn arvoja esiintyy molemmissa tutkimusalueissa (siniset ympyrät).

Lopuksi

Geofysikaalisten prospektointimenetelmien hyväksi käyttöä arkeologisten kohteiden paikannuksessa voidaan kehittää monella tapaa. Eräs tapa on käyttää useita eri menetelmiä samassa kohteessa. Elektromagneettista mittauksista slingramilla voidaan tukea esimerkiksi maatutkan tai magnetometrin käytöllä. Nyt suoritettu mittauksella kartoitettiin suhteellisin laajoja alueita, käyttäen kuitenkin melko lyhyttä linjaväliä. Metodia voidaan pitää onnistuneena, koska sen avulla saaduissa tuloksista on helpompi tutkia arkeologisten ja geologisten ilmiöiden suhdetta toisiinsa. Valtaosa nyt mitatuista kohteista oli maastoltaan helpokulkuista, jonka vuoksi mittaus eteni nopeasti. Maasto voi kuitenkin aiheuttaa omat ongelmansa mittaukselle. Kohteessa, jossa pintamuodot vaihtelevat nopeasti lyhyellä matkalla (kuten Rapolan muinaislinna), on käytännön mittaus myös vaikeampaa, mikä voi osaltaan heijastua myös tuloksiin. Näissä kohteissa voi olla käytännöllistä jakaa mittausalueet entistä pienempiin yksiköihin, jolloin ongelmalta vältytään. Samanaikaisesti slingram kevyenä ja helposti kannettavana instrumenttina soveltuu hyvin tällaisiinkin kohteisiin, jossa esimerkiksi maatutkaluotaus olisi miltei mahdotonta.

Eräs mahdollinen tapa soveltaa slingram menetelmää edelleen on, että mittausaineisto työstetään välittömästi samana päivänä ja mikäli aineistosta voidaan erottaa arkeologisesti kiinnostavia anomalioita, niin kohteeseen palataan seuravana päivänä. Tällöin voidaan suorittaa rajoitetulla alueella uusi mittaus entistä lyhyemmällä linja- ja pistevälillä, jonka tuloksena saadaan entistä yksityiskohtaisempaa tietoa mahdollisista pinnanalaisesta arkeologiasta.

Tukholmassa, 14. syyskuuta 2007



Rauno Vaara

Liite 1. Mittauskohteet

Pvm	Alue	Komponentti	Alueen koko	Linjaväli
4.9.2007	Valkeakoski Kalalahti2:1	Sähkönjohtavuus Suskeptibiliteetti	50x50m	0,5 ja 1m
4.9.2007	Valkeakoski Kalalahti2:2	Sähkönjohtavuus Suskeptibiliteetti	50x50m	1m
4.9.2007	Valkeakoski Kalalahti2:3	Sähkönjohtavuus Suskeptibiliteetti	30x50m	1m
5.9.2007	Valkeakoski Linnainen 1	Sähkönjohtavuus Suskeptibiliteetti	25x50 m	1m
5.9.2007	Valkeakoski Linnainen 2	Sähkönjohtavuus Suskeptibiliteetti	25x50 m	1m
5.9.2007	Valkeakoski Linnainen 3	Sähkönjohtavuus Suskeptibiliteetti	25x25 m	1m
6.9.2007	Hattula Hakionmäki 1	Sähkönjohtavuus Suskeptibiliteetti	30x50 m	1m
6.9.2007	Hattula Hakionmäki 2	Sähkönjohtavuus Suskeptibiliteetti	30x50 m	1m
6.9.2007	Hattula Hakionmäki 3	Sähkönjohtavuus Suskeptibiliteetti	30x50 m	1m
6.9.2007	Hattula Hakionmäki 4	Sähkönjohtavuus Suskeptibiliteetti	15x50 m	1m
7.9.2007	Valkeakoski Rapolan kartano 1	Sähkönjohtavuus Suskeptibiliteetti	30x38 m	1m
7.9.2007	Valkeakoski Rapolan kartano 2	Sähkönjohtavuus Suskeptibiliteetti	18x44 m	1m
7.9.2007	Valkeakoski Rapolan linnavuori 1	Sähkönjohtavuus Suskeptibiliteetti	17x30 m	1m
7.9.2007	Valkeakoski Rapolan linnavuori 2	Sähkönjohtavuus Suskeptibiliteetti	11x15 m	1m