

HÄMEENLINNAN VARIKKONIEMEN GEOFYSIKAALISET MITTAUKSET 1988 ja 1989

JOHDANTO

Hämeenlinnan Varikkoniemen tutkimuksissa on käytetty kahden kuluneen kaivauskesän aikana kaikkiaan kolmenlaisia geofysikaalisia menetelmiä: maatutkamittausta, maavastusmittausta sekä magneettista gradienttimittausta. Eri menetelmät on valittu tutkittavien kohteiden mukaan. Laajan asuinpaikka-alueen kolme päätutkimustehtävää ovat olleet 1) ns. satama-altaan sijainnin ja syvyyden selvittäminen, 2) asuinpaikan rajaaminen ja reunojen paikallistaminen sekä 3) ns. keskusalueen, ts. itse asuinpaikan sisäisen struktuurin selvittäminen. Tutkitut linjat on esitetty sivun 22 karttapiirroksessa. Käsillä olevassa raportissa esitetään käytetyt mittaussuunnitelmat sekä joitakin niiden avulla tulkittuja tutkimustuloksia. Toistaiseksi tulkinta on voitu tehdä tyydyttävästi vasta osasta aineistoa. Itse aineiston läpikäynti on hidasta, sillä aikaisempia kokemuksia tulkinnasta ei ole Suomessa käytettävissä. Toisaalta myöskään varsinaista kaivauksin saatua kontrollitietoa on vielä riittävästi. Jälkimmäinen koskee nimenomaan keskusalueen tutkimusta, jossa tehdyistä maatutkalinjoista ja magneettisista gradienttikartoituksista on voitu hyödyntää vasta osa informaatiosta.

Raportissa on kahdentyyppisiä liitteitä. Arkistoitavat liitteet on numeroitu sivunumeroin käsillä olevan raportin perään. Sen sijaan liitteet 1-21 a,b ovat vain kalvoille piirrettyjä maatutkaprofiilien tulkintapiirroksia, joita ei ole liitetty arkistomateriaaliin. Itse alkuperäiset piirturin piirtämät maatutkaprofiilit, joihin siis tulkintoja ei ole piirretty näkyviin on sitä vastoin arkistoitu normaaliin tapaan.

TUTKIMUKSISSA KÄYTETTY MITTALAITTEISTO

maatutkamittaus

V:n 1988 ja -89 maatutkamittaukset tehtiin laitteistolla, jonka ohjausyksikkönä oli SIR 8000 (Subsurface-Interface Radar) sekä oskilloskooppi, johon saatiin näkyviin sekä lähetetty että heijastunut signaali. Tulkintadiagrammi saatiin graafiseen muotoon ADTEK-piirturilla. Tulokset rekisteröitiin lisäksi tavallisella kasettinauhurilla nauhalle. Lähettimenä käytettiin v:n 1988 mittauksissa 500 MHz:n antennia; vuoden 1989 mittauksissa käytössä oli lisäksi 80 MHz:n antenni. V:n 1988 mittauksissa antennilaatikkoon kiinnitetyllä matkapyörällä saatiin pituusmittakaava 1:500 (ilman matkapyörää pituusmittakaava 1:250). Linjoilla 1 ja 6 laitteisto oli sijoitettu maastoauttoon, muilla linjoilla antennia kannettiin. V:n 1989 mittauksissa matkapyörällä saatu pituuskaala oli 1:50.

Kenttämittauksen suorittivat Imatran Voima Oy:n osalta laboratorioinsinööri Tauno Kallio sekä hänen apunaan ollut teknikko Olli Ojala. Suunnittelijana ja mittausten tulkinnessa oli mukana DI Arto Koskiahde.

Tulkintaskaalat eri maalajeille eri piirturiohjelmille on esitetty liitteissä s. 23-24 (ks. myös Hämeenlinna Varikkoniemi kaivauskertomus 1986-88). Piirturiohjelmaa oli kehitetty talven 1988-89 aikana paremmin arkeologisiin tutkimuksiin soveltuvaksi nimenomaan pituus- ja syvyyskaalojen osalta.

maavastusmittaus

Maavastusmittaukset tehtiin vastusluotauksina neljän elektrodin, kahden virtaelektrodin ja kahden potentiaalielektrodin järjestelmällä. Mittauksissa käytettiin 1988 Schlumberger- ja dipoli-dipoli -järjestelmää, v. 1989 vain dipoli-dipoli -järjestelmää. Vastusluotaukset tehtiin ABEM Terrameter mittalaitteella, missä maahan syötettävän tasavirran suuruus nähdään ampeerimittarilla. Tämän jälkeen laite muutetaan vertailutilaan, jolloin piirin läpi kulkee yhtä suuri virta kuin maahan syötettäessä. Potentiometrissä luetaan jännite. Kun elektro-

dien väliset etäisyydet tunnetaan voidaan maankamaran näennäinen ominaisvastus tutkittavassa maastonkohdassa (mittauspisteiden välissä) ratkaista.

Kenttätöön suorittivat 1988 DI Jalle Tammenmaa (TKK) sekä Don Winteler (Univ. of Massachusetts). 1989 kentällä olivat Jalle Tammenmaa ja laboratorioinsinööri (TKK). Tulosten käsittelyyn osallistui 1988 lisäksi DI Arto Julkunen Suomen Malmi Oy:stä.

magneettiset gradienttimittaukset

Magneettiset mittaukset tehtiin pystygradienttimittauksina Scintrex IGS-2/MS-3 protonimagnetometrillä. Pystygradientti mitattiin kahdella päällekkäin sijoitetulla anturilla, joiden keskinäinen välimatka oli 1 m. Alimman anturin korkeus maanpinnasta oli 0.5 m. Laitteen lukematarkkuus on n. 0.1 nT. Laitteessa on sisäänrakennettu tiedonkeruujärjestelmä, josta tiedot saatiin siirretyksi välikaapelin avulla mikrotietokoneelle. Mittauksista rekisteröitiin totaalimagneettikentän voimakkuus sekä magneettikentän gradientti. Totaalikenttä vaihteli arvojen 50800-50900 nT välillä. Tulokset on saatu profiileina sekä värikarttoina, jotka on piirretty HP 7550 väripiirturilla. Mittaustulokset ovat lisäksi saatavissa myös pistekohtaisena listana sekä graafisina käyrinä. 1988 ja 1989 kenttämittauksen suoritti DI Arto Julkunen Suomen Malmi Oy:stä. Julkunen suoritti myös tulosten tulkinnanprofiilikartoiksi ja värikarttamuotoon. Magneettisten mittausten tulkinta on toistaiseksi vasta alkuvaiheessaan.

1) SATAMA-ALTAAN MAATUTKAMITTAUKSET JA MAAVASTUSLUOTAUKSET

LINJA 1

Linja 1 (koord. +142/+178 - +12/+70, vain kaarevan linjan alku- ja loppupisteet) kulkee maapadon harjan suuntaisesti 160 m:n matkan (liitteet 1a ja b). Kuviossa profiilin yläosassa oleva valkea alue kuvaa näkymättä jäävää muutamien kymmenien cm:n vahvuista pintakerrosta. Profiilista on hahmotettavissa kolme pintaa, joista alin kuvaa vallin rakentamiseen käytetyn

täytemaan vaihtumista läpäisemättömäksi saveksi. Savipadon poikki on tehty kaivinkoneella leikkaus K7 sekä useita lapiolla kaivettuja koekuoppia - kuopat C94-C113 (ks. vuosien 1986-88 kaivauskertomus liitteet s.53-55), - joiden mukaan täytemaan paksuus savipadon kohdalla on keskimäärin 70-100 cm. Koekuoppien C 108 ja 109 mukaan täytemaakerroksen alla on n 20-30 cm paksu hiesukerros, jonka alla on puolestaan merkkejä vanhasta humuskerroksesta ja kulttuurikerroksesta. Humuksen alapuolella alkaa tiivis savi. Saven pinnalla on paikoin kiviä ja puunkappaleita. Linjan lounaispäässä oleva aukko saattaa olla tarkoituksellisesti rakennettu. Kuvioon on merkitty myös maatutkakuvaan tulevat "läpilyönnit", vertikaaliset terävät linjat, jotka mahdollisesti johtuvat metalliesineistä tulevista heijastuksista. Muutamat parabelinmuotoiset pinnat maatutkaprofiilissa voivat olla heijastuksia kivistä, puunjäännöksistä tai mahdollisista rakenteista.

LINJA 2

v:n 1988:n mittaus

Linjan 2 (koord. +55/+38 - +57/+110) tulokset ja tulkinta on esitetty liitteissä 2a ja b. Täytemaakerroksen alla on erotettavissa mahdollinen vanha maanpinta käytetystä syvyyskaalasta ja sijainnista linjalla riippuen 0.4-1.5 m:n syvyudessa. Maapadon ja hiekkaharjanteen välissä on alue, jossa pinta kääntyy jyrkästi alaspäin eikä tutkasignaali saavuta mitään pintaa. Tämä on mahdollista tulkita kaivetuksi alueeksi, joka on myöhemmin täytetty tai täytetty savella ja täytemaalla. Linjan yläpäässä terassin reunalla on voimakkaasti alaspäin kääntyvä kerrospinta, joka saattaa olla heijastuma koekuopassa (s. 25, koord. +55/+44 - +55/+47) havaitusta humus- ja puukerroksesta. Tämän alapuolella todettiin koekuopan seinämässä vielä tummanruskea kulttuurikerros.

v:n 1989 mittaus

Linjan 2 (koord. +55/+38 - +55/+110) maatutkaprofiilissa on maapadosta n. 10-14 m etelään havaittavissa heijastuksia, jot-

ka saattavat enimmillään ulottua n. 9 m syvyyteen (liite 3 a, b). Harjanteiden kohdalla olevat läpäisevät heijastukset selittynevät esim. antennin vinolla asennolla ja/tai yksittäisillä kivillä. Kuviossa on runsaasti vertikaalisia, teräviä linjoja, joita on syntynyt antennin juuttumisesta paikalleen joissain kohdin tai heijastuksista kivistä tai metalleista. V:n 1988 mittauksessa hiekkaharjanteen kohdalla esille tuleva mahdollinen kiveys ei erotu tutkaprofiilissa selvästi. Linjan läheisyyteen on kaivettu kaivinkoneella koekuoppa K6 (+40/+69), jossa ensimmäinen kulttuurikerros tavattiin 105 cm:n syvyydessä täytemaan alapuolella. Linjan alkupäähän kaivettun n. 1,5 m:n syvyisen ja n. 3 m pitkän koekuopan kerrosjärjestys oli seuraava: (s. 27).

-turve	0-5 cm
-täytemaakerros, jossa kiviä ja soraa	5-30 cm
-humuskerros, jossa puunkappaleita	30-40 cm
-savinen hiesukerros, jossa tummia laikkuja	20-150 cm
-tumma kulttuurikerros	150- cm

Profiilipiirrokseseen merkitty syvällä täytemaakerrosten alapuolella oleva tummempi kulttuurikerros kääntyy voimakkaasti alaspäin juuri kuopan profiilin kohdalla. Tästä kerroksesta löydettiin mm. savitiivistettä.

LINJA 3

Vuoden 1988 maavastusluotaus

V:n 1988 maavastusluotaus linjalla 3 (koord. +110/+48 - +110/+203) tehtiin Schlumberger-järjestelmällä ja sen päämääränä oli selvittää satama-altaan maakerrosten luonne ja paksuus sekä mahdollisten ihmisen tekemien rakenteiden - kiveysten, puukerrosten ym. olemassaolo. Tutkimuslinjalla luodatus 9 pistettä (s. 28) on esitetty kokologaritmisella asteikolla (s. 29). DI J. Tammenmaa on mallintanut luotauksikäyrät mallikäyräsovituksen avulla viidellä kerroksella. Saadut kerrospaksuudet on merkitty kalvolle graafiseen muotoon (s. 30). Syvyysskaala on karkeasti n. 1:100.

-kerros A "kuiva maanpinta" on keskimäärin 0.5 m vahvuinen, syvimmillään 1 m. Linjalle tehtyjen koekuoppien mukaan (ks. s. 25, koekuoppien profiilit) kerroksessa tavattiin sahan aikana (n. 1870-1940 l.) ylijäämäsahtavarasta huolellisesti ladottu "lattia" sahtavaran kuivaamiseksi käytettyjä lautatapuleita varten (tiedot perustuvat mm. sahan entisten työntekijöiden kertomuksiin). Puukerroksen yläpinnan syvyys maan pinnasta on keskimäärin 20-30 cm, mutta pinnan syvyys luonnollisesti vaihtelee maanpinnan topografian mukaan; puukerros oli pyritty rakentamisvaiheessa saamaan mahdollisimman tasaiseksi. Kerroksen vahvuus oli n. 10-15 cm. Puukerroksia tai täytemaata, jossa on esim. mahdollista sahan jätepuuta voi olla hajanaisesti enemmänkin. Esim. linjalla 3- havaittiin koekuopissa kaksi päällekkäistä puukerrosta (s. 25), josta ylemmän kerroksen syvyys vastasi linjalla 3 tavattua kerrosta alemman puukerroksen yläpinnan ollessa n. 50-60 cm:n syvyydessä. Molempien kerrosten paksuus oli n. 10-15 cm. Puukerros, jossa on lisäksi löyhää, kuivaa humusta, maatonutta sahanpurua sekä hienoa hiesua, sopii hyvin selittämään kerroksen A mittausarvot.

-kerros B "hyvin johtava kerros" on hienojakoista maalajia, pääasiassa savea. Luotauksessa pystyttiin n. 1 m:n tarkuudella paikallistamaan kerroksen syvyys nimenomaan satama-altaan pohjoisreunalla, missä kerroksen syvyys maanpinnasta on n. 6 m. Savipadon kohdalla kerros nousee nopeasti, mikä viittaa mahdolliseen altaan keinotekoiseen syventämiseen. Savikerroksen alapinta nousee loivasti etelään päin n. 48 m:n matkalla ja yhtyy kerrokseen A. Kerrosten yhtymäkohtaan (+110/+73-78) kaivettiin koekuoppa (s. 31), jossa todettiin kulttuurikerros, palanutta savea sekä kiveys, jonka rakentamiseen on käytetty jopa 50 cm halkaisialtaan olevia kiviä. Kiveyksen yläreunan korkeus on n. 82,1 m m.p.y. Kerroksen savipadon puoleisessa osassa vastusarvot ovat pienempiä kuin linjan alkupäässä. Tämä voi selittyä maalajissa tapahtuvan muutoksen - esim. raekoon muutoksen ohella myös vesipitoisuuden eroilla: johtavuus kosteassa maassa on parempi. Lisäksi on otettava huomioon maatumkaprofiileissa havaittu mahdollisen pohjaveden vaikutus.

-kerros C, "huonosti johtava kerros" nousee kerrostulkinnan mukaan kiveyksen kohdalla n. 0.8 m päähän maanpinnasta. Kerros

voidaan tulkita moreeniksi tai "kovaksi maaksi" (Hämeenlinnan kaupungin maaperätutkimuksissa käytetty nimike, ks. v:n 1986-88 kaivauskertomusten liite X). V. 1988 ja -89 kaivetut koekuopat eivät ulottuneet moreenimaan pintaan saakka. Hämeenlinnan kaupungin kairaustulosten mukaan linjan 3- eteläpäässä saatiin täytemaakerroksen ("hyvin johtava savikerros") paksuudeksi 9.5 m, mikä arvo on lähes neljä m luotauksessa saatua syvyyttä suurempi. Savipadon vieressä olevan savikerroksen (=täytemaa) paksuus on kairauksen mukaan 8,3 m.

-kerros D, hyvin johtava savi, on kauttaaltaan huonosti johtavan moreenikerroksen alapuolella. Korkeimmillaankin se nousee n. 4 m:n päähän maan pinnasta. Tämä alempi savikerros voi selittyä jäätikön oskilloinnilla Salpausselkävyöhykkeellä, jolloin moreenikerros olisi voinut työntyä savikerroksen päälle.

-kerros E vastanee kallion pintaa.

v:n 1989 maavastusluotaus

Linjalla 3 suoritettiin kesällä 1989 uusintaluotaus, tällä kertaa dipoli-dipoli -järjestelmässä. Päämääränä oli selvittää tarkemmin lähellä maan pintaa olevia rakenteita ja maakerroksia. Luotaus tehtiin 1 m:n pisteväleihin (a=1) ja sen syvyyssuolottuvuus oli n. 5-6 m, ja ylimmäisten mitta-arvopisteiden syvyys on n. 0.5 m maan pinnasta. Pseudosektioon (s. 32) on piirretty isaritmit 100 Ω m:n käyrävilillä. Pseudosektiossa näkyvät selvästi sahan aikana tehty "alatie" sekä varikon aikana kasattu soravalli. Molemmat vallit on kasattu suoraan hyvin johtavan ja homogeenisen saven/täytemaan päälle. V:n 1988 mittauksessa havaittu moreenimaan kohouma, joka siis sijaitsee samalla kohdalla kuin koekuopassa 110/73-78 havaittu kiveys, näkyy pseudosektiossa niinikään selvästi. Kiveys voi ulottua 4-5 m:n syvyyteen. Maalaji muuttuu johtavuudeltaan huonommaksi linjan 3 alkupäässä (s. 32). Maalaji muuttuu samalla raekooltaan karkeammaksi, mikä on havaittavissa myös koekuopassa sekä maan pinnalla. Maan pinnalla on lisäksi runsaasti nykyaikasta rakennusjätettä, mm. tiilenkappaleita sisältävää täytemaata.

V:n 1989 maavastusmittauksen mukaan satama-altaan täytemaa on johtavuudeltaan savea tai vastaavaa varsin homogeenista maa-ainesta. Myös koekuopissa tavattiin kaikissa tapauksissa pohjimmaisena kerroksena savi, jossa paikoin oli näkyvissä kerroksia - lustoja muistuttavia rakenteita.

maatutkaprofiilit

v:n 1988 mittaukset

Linja 3 (koord. +110/+48 - +110/+203) ulottuu maapadolta etelään päin saharakennuksille johtavalle tielle saakka. Tulkin-takaavioista (liittet 4 a,b) nähdään voimakkaampien heijastusten osuvan maan pinnalle näkyvien hiekka ja täytemaavallien kohdalle; esim. n. 1,5-2 m:n paksuinen soravalli sopii mahdollisesti selittämään tutkakuvassa kiveykselta vaikuttavan "tihentymän". Toisaalta on todennäköistä, että juuri satama-altaan alueella niille kohdin missä jo ennestään on ollut kovaa maapohjaa on myöhemmin ollut helpompi rakentaa esim. pistoraide. Ts. juuri nykyisten soravallien alta on mahdollisesti löydettävissä vanhempiakin rakenteita. Savipadon vieressä on voimakkaasti alaspäin kääntyvä kerros, joka viittaa kaivettuun satama-altaaseen. Mittauksen aikana, kesäkuun alussa, koko savipadon viereinen maa-alue oli sulamisvesien peitossa, mikä muuttaa johtavuusolosuhteita ja vaikeuttaa tulkintaa. Ns. alatie erottuu kuviossa vain heikosti. Linjalle kaivettiin maavastusluotausten tulosten perusteella koekuoppa (koord. +110/+73-78), jossa todettiin kiveys ja kulttuurikerros (s. 32). Maatutkaprofiilissa kiveys näkyy huonosti.

maatutkaprofiilit 1989

Linjalla 3 (koord. +110/+48 - +115/+203; liitteet 5 a ja b,) on havaittavissa pohjaveden pinta profiilin pohjoispäässä. Pinta erottuu maaperän topografian huomioon ottaen tasaisena viivana. Tutkasingnaali on läpäissyt täytemaa-/savikerroksen todennäköisesti vain osittain. Satama-altaan pohjoispäässä maapadon vieressä täytemaakerros ulottuu em. tulkin mukaan n. 9 m:n syvyyteen. Täytemaakerroksessa on tutkakuvassa nähtävissä kerroksia, jota saattavat aiheutua täytemaan epähomogeeni-

suudesta. Ylempänä, kohdalla, jossa Hämeenlinnan kaupungin rakennusvirasto on tehnyt maaperäkairauksen (9.5 m täytemaata; ks. v:n 1986-88 kaivauskertomus liite X), alimmat heijastukset on saatu vain 3-4 m:n syvyydeltä. Pohjaveden pintaa lukuunottamatta profiilista ei ole hahmotettavissa pitkiä yhtenäisiä kerrospintoja. N. 34 m linjan 3 alkupisteestä profiili viittaa etelään päin mentäessä kiviseen maaperään, mistä ei kuitenkaan ole merkkejä v:n -88 vastusluotauksessa. Kaikissa koekuopissa havaittiin pohjimmaisena savikerros; syvimmillään koekuopat ulottuivat tällä linjalla vain 85 cm:n syvyyteen.

Syvyyskaalan määrittäminen on vaikeaa nimenomaan satama-altaan alueella, sillä dielektisyysvakio sattaa muuttua toisaalta epähomogeenisen maaperän toisaalta pohjaveden vaikutuksen vuoksi. Pohjaveden yläpuolisille ja alapuolisille maalajeille syvyyskaala on oleellisesti erilainen (ks. IVO:n tulkintaskaalat s. 22-24).

Linjalle 3 kaivetussa koekuopassa (koord. +110/+73 - +110/+78) on havaittavissa seuraava kerrosjärjestys: (s. 31)

-humuskerros	0-20 cm
-saven sekainen maa	20-60 cm
-saven sekainen kulttuurimaa, jossa kiviä	60-100 cm

LINJA 3+.

Linjan 3+ (koord. +120/+140 - +120/+102; liitteet 6 ja sivu 33) maatutkaprofiili vastaa alkuosaltaan hyvin oletettua satama-altaan muotoa ja kovan maan syvyyttä. Savipadon vieressä täytemaan syvyys on suuruusluokaltaan n. 10 m olettaen, että täytemaa on pääosin kosteaa savea. Kovan, tutkasignaalia läpäisemättömän moreenimaan syvyys altaan eteläosassa on korkeintaan vain 4 m, mikä tuntuu kuitenkin liian pieneltä arvolta esim. kairaustulosta siihen verrattaessa. Sivun 33 karttaan merkityn vallin, "alatie", molemmin puolin kaivettiin syvät koekuopat, joissa tavattiin tutkakuvassa näkymättä jääviä kerroksia (lähellä maanpintaa olevat kerrokset eivät erotu maatutkassa). Kuopissa havaittiin seuraavat kerrokset (ks. myös s. 25-26):

-humuskerros	n. 5 cm
-kivinen sora	n. 5-50 cm
-kiviä sisältävä savi tai hiesu	n. 50-70 cm
-päällimmäinen puukerros	70-80 cm
-alempi puukerros	80-90 cm
-savi	90-180 cm
vaihettuu sekoittuneesta aineksesta	
kerrokselliseksi syvemmälle mentäessä	
-pohjavesi n. 165 cm syvyydessä vallin harjalta	

Tutkakuvassa n. 150 cm syvyydellä näkyvä kerros sopii yhteen (mahdollisen) pohjaveden pinnan kanssa, mutta koska kerros ei jatku yhtenevänä kumpaankaan suuntaan asia jää epävarmaksi. Yhtenäistä pohjavesilinjaa ei ole havaittavissa.

LINJA 3-

Linjan 3- (koord. +100/+102 - +100/+138) maatutkaprofiilissa on yhtenäinen pinta, joka on tulkittavissa pohjaveden pinnaksi (liite 7 a,b ja s. 34). Pohjaveden pinnaksi se on tulkittu mm. sillä perusteella, että se reagoi niin selvästi pinnan topografian vaihteluihin. Tämän alapuolella n. 3 m:n syvyydessä on myös yhtenäinen pinta, jonka merkitys ei ole selvillä. Mittapisteen kohdalla on profiilissa kohta, jossa tutkasignaali ei ole tunkeutunut kovin syväälle. Tämä voi selittyä tiiviillä, läpäisemättömällä savikerroksella. Sen sijaan "alatien" ja savipadon välissä signaali on tunkeutunut syväälle, ja useita pintoja on havaittavissa.

Linjoilta 3+, 3 ja 3- otettiin myös fosfaattinäytteitä (s. 35). Ainoistaan yksi näytteistä (linja 3 koord. +110/+138) on anomaalinen. Kokonaisuutena fosfaattianalyysistä on todettavissa, että näytteet eivät viittaa asuinpaikan aikaiseen kulttuurikerrokseen. Näin ollen fosfaattianalyysi tukee käsitystä, jonka mukaan alkupeäinen maanpinta on myöhemmin peitetty - ts. että alueella on ollut kaivettu allas.

LINJA 6 (1988)

Linja 6 (koord. +150/+130 - +137/+165) sijaitsee satama-altaan länsireunalla, kahden varikon aikana rakennetun pistoraitteen välissä. 35 m:n pituisella maatutkalinjalla (liite 8 a ja b) on erotettavissa kaksi kerrosta. Päälimmäisenä on täytemaakerros, joka vaihettuu hienorakeisemmaksi hiesukerrokseksi. Linjalle kaivetun koekuopan (K8) mukaan täytemaakerros ulottuu 80 cm syvyyteen, minkä jälkeen tavattiin hiesukerros ja jonkinlainen puukerros. Puukerroksessa on merkkejä myös kulttuurikerroksesta. Puukerros näkyy mahdollisena heijastuksena myös tutkakuvassa. Tutkakuvasta hahmottuu lisäksi linjan keskivaiheilta taipuva, alaspäin suuntautuva rakenne. Koekuopan alalosta saatu fosfaattipitoisuus (170 mg/kg P) ei ole anomaalinen.

2) ASUINPAIKAN RAJOJEN ETSIMISEKSI SUORITETUT MAATUTKAMITTAUKSET JA MAAVASTUSLUOTAUKSET

LINJA 8+(1989)

Linja 8+ (koord. +224/+34 - +225/+27) sijaitsee alueen länsiosassa. Mittauksissa käytettiin 500 MHz:n antennia, ja piirturin piirrosmittakaavana oli 1:50. Mittauksen tulokset ja tulkinta on esitetty liitteissä 9 a,b, s. 36). Liitteen 9 a,b profiilissa on tulkittavissa joko kolme tai neljä kerrosta:

-1 täytemaa; sora ja hiekkainen siltti	0-20 cm
-2a hiesu tai savi	20-30 cm
-2b hiesu ja täytemaa	30-40 cm
-3 puukerros	40-60 cm

Kerros 1 käsittää ohuen turvekerroksen sekä soran- ja savensekaisen täytemaakerroksen. Maatutkakuvassa jäävät näkymättä maan pintakerrokset, n. 10-15 cm (yhtenäiset vaakasuorat viivat). Kerros 2a ja 2b koostuu hiesu- ja savipitoisesta täytemaasta; tutkakuvasta on kuitenkin hahmotettavissa vaakasuora pinta, joka jakaa kerroksen kahteen osaan. Profiilin oikeassa reunassa on puukerroksen päällä kiveys, joka koostuu kivistä

sekä kiven- ja soransekaisesta maasta. Muurin kohdalla puukerros- roksen alla on lisäksi havaittavissa mahdollinen kivi- tai puukeskittymä. Mittausten tulkinnessa käytetty syvyystulkinta- asteikko on esitetty s. 36 tulkintapiirroksen ohessa.

Kaivauskertomuksen kartalla s. on esitetty kaivauksen jäl- keen piirretty profiili. Tulos vastaa pitkälle maatutkakuvasta tehtyä tulkintaa. Turvekerroksen alla n. 25-30 cm:n syvyydellä on kerrospinta, joka näkyy myös maatutkakuvassa täyttemaaker- roksen alapuolella olevana hiesu- ja savikerroksena. Puukerros on n. 40-50 cm:n syvyydellä. Maatutkassa havaitut selvät para- bolimuodot johtuvat heijastuksista, jotka syntyvät päällimmäi- sen puukerroksen alla kulkevista poikittaista puukerroksista (puut n. 75°kulmassa tutkalinjaan nähden). Maatutkassa näkyvä muurin kohdalla oleva tihentyminen selittyy puiden päällä oleval- la sora- ja kivikerroksella. Puiden alla mahdollisesti olevas- ta kiveyksestä ei ole toistaiseksi kaivauksin saatua tukea. Linjan oikeaan reunaan jäävällä alueella signaali ei ole tun- keutunut maaperään, mikä viittaa yhtenäiseen ja läpäisemättö- mään savikerrokseen. Topografisesti läpäisemättömän saviker- roksen alue on alavaa, ja todennäköisesti asuinpaikka-alueen ulkopuolelle jäävää aluetta.

LINJA 8 (1988)

maatutkamittaus

V. 1988 tutkittiin maatutkalla linja 8 (koord. +218/+36 - +228/+23). Linjan pituus oli 15 m eikä mittauksessa käytetty pituuskaalaukseen matkapyörää (liite 10). Laitteistona oli 500 MHz antenni. Linjan keskivaiheilla hahmottuu selvä alas- päin suuntautuva tihentyminen, joka johtuu oletettavasti puolus- tusmuurin kiveyksistä ym. rakenteista. Kiveyksen yläreunan sy- vyys on n. 30-40 cm maan pinnasta. Kiveyksen ja maanpinnan vä- lillä on hienorakeista savea tai hietaa. Kuvan erotuskyky on mittakaavasta johtuen heikko, eikä siitä voi hahmottaa tarkem- pia yksityiskohtia.

magneettinen mittaus

Linjalla tehtiin myös magneettinen gradienttimittaus, jonka tulokset on esitetty profiilikarttoina (kartat B1-B3, v:n 1986-88 kaivauskertomus liite VI). Linjalta hahmottuu yksi selvä magneettinen anomalia, joka osuu asuinpaikan rajan/muurin kohdalle. Anomalian syntymiseen vaikuttavia tekijöitä ei tunneta vielä toistaiseksi tarkemmin.

LINJA 9+ (1989)

Linja 9+ sijaitsee aivan linjan 8+ läheisyydessä (koord. +222/+42 - +240/+34). Liitteiden 11 a,b kuvissa on mittausten tulkinta kalvolle sekä topografisesti syvyysskaalan tulkkia apuna käyttäen (s. 37). Kuviossa on erotettavissa ainakin kaksi kerrosta: soran, hiekan ja täytemaan muodostama kerros (syvyys n. 20 cm) sekä hienorakeisemman siltin ja saven muodostama kerros. Lisäksi on hahmotettavissa pintoja, jotka ovat heijastusta muurin kiveyksistä ja rakenteista. Muuriin kuuluvien rakenteiden alue on merkitty kalvolle. Muurin pinta on n. 35-45 cm:n syvyydessä. Linjalla ei ole tehty koekuoppia, joten kerrosten verifiointi ei ole mahdollista. Sivun 37 piirroksesta nähdään, että asuinpaikan raja hahmottuu tässä tapauksessa myös maastossa selvänä kohoumana, ja että itse asuinpaikka-alue on topografialtaan ylempänä kuin sen ulkopuolelle jäävä alue.

LINJA 9 (1988)

maatutkamittaus

V. 1988 mitattiin linjan 8 viereen tämän kanssa samansuuntainen, myöskin 15 m pituinen linja (koord. +226/+40 - +235/+25, liite 12 a,b). Pienimittakaavaisesta kuviosta hahmottuu kolme vaakasuoraa kerrosta sekä kaksi syvälle ulottuvaa tihentymää. Toinen tihentymistä vastannee muuria. Kerrosrakennetta on mahdollista tulkita siten, että pintakerroksen alla on hienorakeisemmasta ja samalla vähemmän läpäisevästä maalajista muo-

dostuvia kerroksia. Tämän alla on puolestaan karkeammasta maalajista muodostuva kerros. Osa kuviossa näkyvistä horisontaalisista pinnoista saattaa johtua pelkästään mittalaitteiston itsensä aiheuttamista vaakahäiriöistä.

maavastusmittaus

Dipoli-dipoli -järjestelmällä tehdyssä maavastusluotauksista piirrettyissä pseudosektiossa (s. 38) näkyy myös selvä tihentymä linjan keskivaiheilla. Tihentymä vastaa siis maatutkamistausten yhteydessä muuriksi oletettua kohtaa. Samoin on havaittavissa linjan alkupäässä oleva maalajin muutos.

LINJAT 10 ja 11 (1988)

Linjat 10 (koord. +193/+9 - +207/+9; liite 13 a,b) ja 11 (koord. +193/0 - +207/0; liite 14 a,b) sijaitsevat asuinpaikka-alueen länsireunalla. Linjat ovat samansuuntaisia ja -pituisia (15 m). Molempien linjojen itäpää ulottuu osittain ajotien reunaan saakka ja tiealue näkyy myös molempien tutkaprofiilien itäpäissä alaspäin suuntautuvana heijastuksena. Linjan 10 keskivaiheilla n. 60-100 cm:n syvyydessä tulee esille mahdollinen rakenne, jonka luonteesta ei toistaiseksi ole tarkempaa tietoa.

LINJA 12 (1988)

Linja 12 (koord. +96/-66 - +105/-75; liite 15 a,b) sijaitsee asuinpaikka-alueen kaakkoisreunalla. Maatutkaprofiilissa on erotettavissa kaksi tihentymää, jotka voidaan tulkita muurinjäännöksiksi. Kuva on kuitenkin tältä osin varsin epäselvä, eikä alueella ole toistaiseksi tehty kaivauksia, joiden avulla tulkintaa voitaisiin kontrolloida.

LINJA 13 (1988)

Myös linja 13 sijaitsee asuinpaikka-alueen kaakkoisreunalla (koord. +80/-93 - +104/-105). Linjalla tehtiin maavastusluotaus dipoli-dipoli -järjestelmällä (s. 39). Pseudosektiossa on näkyvissä voimakas käyrien tihentymä kohdassa, missä myös maaston topografia laskee selvästi. Paikkaan kaivettiin koe-kuoppa K13 (ks. 1986-88 kaivauskertomus s. 55), jonka mukaan 40 cm:n vahvuisen täyttemaakerroksen alapuolella todettiin kiiveys ja tämän alla, 90 cm:n syvyydessä puolestaan puurakenne. Myös kulttuurikerroksen päättyminen (ulkoreuna) on täällä havaittavissa. Myös tien kohdalla oleva ominaisvastuksen muutos lähellä maan pintaa on havaittavissa (kohta 6-8). Linjan alkupäässä näkyvä näennäisen ominaisvastuksen kasvu on selitystä vailla.

LINJA 4

maatutkamittaus 1988

Linja 4 sijaitsee tutkimusalueen kaakkoisosassa (koord. +110/-32 - +145/-36). Linja mitattiin maatutkalla v. 1988 ja 1989. V. 1988 mittauksessa pituuskaala on 1:100 (liite 16 a, b) ja v:n 1989 mittauksessa 1:50 (liite 17 a,b). Liitteen 16 a,b kuviossa on näkyvissä hyvin selvä tihentymä linjan keskivaiheilla. Maatutkaheijastukset alkavat jo läheltä pintaa ja ulottuvat syvyykskaalan mukaan ainakin 1,5 m:n syvyyteen. Tutkakuvassa hahmottuu lisäksi selvä pinta n. 40-60 m:n syvyydeltä valittavasta skaalasta riippuen. Maanpinnan ja mainitun kerroksen väliin voidaan myös kuvata kaksi huonosti heijastava hienorakeisesta aineksestä koostuvaa kerrosta. Tosin kyse saattaa olla tässäkin tapauksessa vain vaakahäiriöistä.

maavastusluotaus 1988

Vastusluotaus tehtiin dipoli-dipoli -järjestelmässä 46 m:n mittaisena linjana (s. 40). Linjan suunta kääntyi hieman 18 m:n kohdalla aloituspisteestä (ks. vuosien 1986-88 kaivauskertomus s. 146). Linjan alkupäässä on näkyvissä tien kohdalla

näennäisen ominaisvastuksen kasvu. Välillä 13-20 m, kohdalla missä linja kääntyy on voimakas anomalia. Tämä anomalia on tulkittu asuinpaikan reunaksi, muurinjäänteeksi. Anomalia on sama, joka näkyy hyvin selvästi maatutkakuvissa. Linjan kääntypisteestä 14 m itään alkaa uusi anomalinen alue (välillä 14-19 m), jossa näennäinen ominaisvastus nousee korkeaksi. Tämäkin alue näkyy myös tutkakuvissa. Tämänhetkisen käsityksen mukaan kyseessä saattaa olla toinen, ulompi puolustusmuuri. Välin 20-24 m anomalia selittyy mittauksen tekijän J. Tammenmaan mukaan suuren koivun aiheuttamalla vesipitoisuuden muutoksella. Aivan linjan lopussa (27-28 m) oleva tihentymä johtuu pistoraiteesta.

maatutkamittaus 1989

V:n 1989 tutkakuvassa (liite 17a,b) asuinpaikan raja näkyy voimakkaana n. 1,5 m:n syvyydelle ulottuvana tihentymänä; sen länsipuolella on lisäksi havaittavissa voimakkaita syvälle ulottuvia heijastuksia, jotka liittyvät maavastusmittauksissa esille tulleisiin anomalioihin, mutta joiden merkitys ei ole ilman koekaivausta selvitettävissä. Muurin itäpuolella olevat heijastukset siis viittaavat toiseen muurinjäännökseen (ks. v:n 1986-88 kaivauskertomus, s. 66-67). Linjan 4 alkupäähän on kaivettu koeoja (koord. +110 - +124/-32 - -34), jonka itäpäässä havaittiin tiheä kiveys. Kiveys on tulkittavissa em. puolustusmuuriksi (muuri Ia).

LINJA 5 (1988)

Linja 5 (koord. 0/-22 - 0/-80; liite 18 a,b) sijaitsee Varikonniemen lounaisosassa. Maatutkaprofiilin lisäksi linjalle on kaivettu kaivinkoneella pitkä koeoja 1986 (ks.kaivauskertomus 1986-88 linja II, etelä; profiili s. 149). Maatutkaprofiilissa linjan alkupäässä (-22) oleva voimakkaiden heijastusten alue selittyy kaivannoilla ja niiden täyttämiseksi käytetyllä täytemaalla. Tämän alapuolella on pitkällä matkalla havaittavissa merkkejä kerrosrajasta, joka voi selittyä täytemaakerroksen muuttumisella hiesuksi. Linjan keskivaiheilla on 70-120 cm:n syvyydellä heijastuksia, jotka voivat johtua mahdollisesta

muurirakennelmasta. Koeojan profiilissa merkkejä tällaisesta ei kuitenkaan ole huomattu; paikalla on todettu ainoastaan tavallista paksumpi rakennusjätteistä ja muista erilaisista täytemaakerroksista koostuva alue.

VARIKKONIEMEN LOUNAISOSAN MAAVASTUSMITTAUKSET

Asuinpaikka-alueen lounaisosassa tutkittiin kesällä 1989 neljä maavastusluotauslinjaa. Kaikki mittaukset tehtiin dipoli-dipoli -järjestelmällä 1 m:n pistevälillä.

LINJA 14

Linjan 14 (koord. +50/-110 - +50/-90) mittaustulokset ja niiden tulkinta on piirretty pseudosektioon (s. 41), jonka käyräväli on 100 Ω m. Linjalla on havaittavissa kolme tihentymää, jotka kaikki ovat aivan lähellä maan pintaa (< 50 cm). Linjan keskellä näkyvä näennäisen ominaisvastuksen kasvu johtuu sahan aikana syntyneen ajouran vaikutuksesta. Linjan oikeassa reunassa oleva vähäinen anomalia voi olla kiveyksen aiheuttama. Anomalia on kuitenkin varsin heikko.

LINJA 15

Linjan 15 (koord. +40/-105 - +40/-80; s. 42) pseudosektiossa erottuu selvä alaspäin suuntautuva vastusarvojen kasvu linjan alapäässä. Paikalla on mahdollisesti kiveys. Lisäksi on huomattava, että linjan vastusarvot ovat keskimäärin edellisen linjan vastusarvoja korkeampia. Tämä voi selittyä yksinkertaisesti maalajin vesipitoisuuden vaihtelulla; maaperän vesipitoisuuden vähetessä näennäinen ominaisvastus kasvaa. Kuitenkin myös maalajin raekoon muutos voi yhtä hyvin olla selittävä tekijänä. Linjan yläosassa hahmottuu umpeenkasvanut tieura maanpinnan lähellä kohonneina vastusarvoina.

LINJA 16

Linjalta 16 (koord. +30/-75 - +30/-50; s. 43) erottuu heikosti tieuran paikka sekä tihentymä, joka voi olla kiveys. Kohonneet vastusarvot ovat kuitenkin tässäkin tapauksessa varsin lähellä maan pintaa; linjan alapään suurempi resistanssi voi jälleen selittyä esim. vesipitoisuuden pienenemisenä.

LINJA 17

Linjalta 17 (koord. +10/-85 - +10/-47; s. 44) erottuu kaksi selvää anomaalista aluetta. Linjan yläosassa oleva alue on tulkittu kiveykseksi ja linjan alapäässä oleva pinnallinen anomalia tieuranpohjaksi.

Linjojen 14-17 tulkintojen kunnollinen ymmärtäminen vaatii koekaivauksia vastaisuudessa.

3) KESKUSALUEEN MAATUTKAMITTAUKSET JA MAGNEETTISET GRADIENTTI-MITTAUKSET

Kaivausalueen maatutkaprofiili, LINJA 18

V. 1989 ajettiin pääkaivausalueen pituussuuntaan edestakaisin kaksi linjaa: (1) +61/-10 - +61/-30 (liite 19 a ja b) ja (2) +59/-10 - +59/-30 (liite 20 a ja b).

Linjan (1) tutkakuvasta voidaan erottaa kolme kerrosta:

-täytemaakerros	0-30 cm
-"kulttuurikerros"	30-50 cm
-"rakenteiden kerros"	50- cm

Täytemaakerros sisältää pintaturpeen sekä liikuteltua maata, lasia, rakennusjätettä, tiiliskivenkappaleita, multaa ja hiekkaa. Kulttuurikerroksessa maa on tiiviimpää ja tummempaa. "Rakenteiden kerroksesta" ei toistaiseksi ole mahdollista sanoa mitään, sillä kaivaus on ko. alueella kesken. Profiilissa on

lisäksi havaittavissa resentti kaivanto sekä talonpohjan perustus. Sääsuojan ulkopuolella olevista rakenteista ei toistaiseksi voi sanoa mitään. Mittaushetkellä sääsuojan alla olevasta kaivausalueesta oli kaivettu jo kokoanaan ensimmäinen kerros sekä osittain toista (ks. 1989 kaivauskertomus).

Linja (2). Myös linjan (2) tutkakuvasta on erotettavissa kolme kerrosta, joista alimmassa heijastukset ovat voimakkaimmat. Linjan keskivaiheilla oleva kohouma on mahdollisesti talon perustuksen aiheuttama. Perustusten kohdalla on lisäksi suuri kivi, johon on kiinnitetty rautakoukku. Lisäksi perustusten vieressä tasossa kolme on todettu pieni kiveys, joka on mahdollinen paalunsija. Resentti kaivanto näkyy heikosti aivan kuvion vasemmassa reunassa.

LINJA 7

V. 1988 ajettiin asuinpaikka-alueen poikki 150 m pituinen maatutkalinja (koord. 0/0 - +250/-22) pitkin alueella kulkevia ajouria (s. 21). Linjan tulkinta on pääosin vielä tekemättä, sillä linjan poikki ei ole tehty vielä kaivauksia tai koeojia. Linjan alkupäässä on näkyvissä n. 1,5 m paksu täytemaakerros. V:n 1987 kaivausalue on merkitty viivoin linjalle. Kaivausalueesta n. 10 m kaakkoon alkaa syvälle ulottuva anomaalinen alue, jonka aiheuttaja ei ole toistaiseksi tiedossa. Linjan keskivaiheilla on puolestaan anomalia, joka voidaan rinnastaa v:n 1989 keskusalueella tehtyyn maatutkalla kartoitettuun alueeseen ja noiden linjojen päässä havaittuun pitkään anomaliaan (ks. liite 21 a,b). Anomalia on mahdollisesti kaivanto ja esim. putki tai johto. Muurien paikoiksi on tulkittu kaksi anomaliaa em. kaivannon itäpuolella. Varikon aikana rakennetut pistoraiteet näkyvät tutkakuvassa selvästi. Huomio kiinnittyy kuitenkin siihen, ettei rautatiekiskojen perustus sinänsä erotu kovin selväpiirteisesti. Heijastukset kuitenkin ulottuvat varsin syvälle. Yhtä syvälle ulottuvia heijastuksia on saatu myös varikon vieressä kulkevan tienristeyksen kohdalta. Välitömästi tämän länsipuolella on selvästi erottuva laskeva kerros-pinta. Linjan 7 loppupäässä oleva anomalia sattuu jälleen tienristeyksen kohdalle.

keskusalueen maatumkakartoitus

1988

Keskusalueella tehtiin v. 1988 maatumkakartoitus ajamalla itä-länsi -suuntaisia linjoja kahden metrin välein (s. 21). Alueen x-koordinaatit ovat välillä +10 - +65 ja y-koordinaatit välillä -2 - -26. Alueen kokonaistulkintaa käsitellään v:n 1989 tulosten yhteydessä.

1989

Kesällä 1989 maatumkakartoitusta jatkettiin mittaamalla suunnilleen samankokoinen alue v:n 1988 alueen länsipuolella (ks. s. 21). Linjavälinä oli edelleen 2 m. Alueen koordinaatit olivat: x välillä +65 - +110 ja y välillä -6 - -30. Kartoitetun alueen pinta-ala on yhteensä n. 2500 m².

Kartoitetulta alueelta on piirretty toistaiseksi "yleiskartta", johon on hahmoteltu mahdollisia rakenteellisia piirteitä. S:n 45 kartassa nämä piirteet näkyvät sulkeutuvina ympyröinä. Kulttuurikerroksen yläpuoliset piirteet on merkitty vihreällä värillä kun taas puolestaan sen alapuolella olevat on merkitty sinisellä. Kartassa nähdään sulkeutuvia ympyröitä ja pitkänomaisia alueita. Kartoitetun alueen itäpuolella on esim. pitkänomainen anomalia, mahdollinen kaivanto, joka näkyy myös linjan 7 maatumka-ajossa. Yleisesti ottaen kuvioita ei ole vielä voitu korreloida kaivaustulosten kanssa sillä vasta hyvin pieniä osia alueesta on tutkittu.

keskusalueen magneettinen gradienttikartoitus

Keskusalueen maatumkakartoitetuilla alueilla tehtiin myös magneettinen mittaus, joista v:n 1988 tutkimuksista on profiilikartat (ks. 1986-88 kaivauskertomus liite VI). Magneettimittausten alue on pohjoispuolelta kapeampi kuin maatumkakartoitettu alue. V:n 1989 mittauksista ei ole erillisiä profiilikarttoja vaan tulokset on esitetty värikartoilla (s. 46-48). Värikarttoihin on liitetty myös v:n 1988 mittausten aineisto. Värikartoissa punaisen sävyt kuvaavat valitun perustason ylä-

puolelle nousevaa anomaliaa ja sinisen sävyt puolestaan sen alapuolelle jääviä anomaliaita. S:n 46 isaritmikartassa käyrävälinä on 10 nT. Sivujen 47-48 värikartoissa anomalioiden syvyudet on ilmaistu puolestaan värisävyjen muuttumisina. Totaalitentän nollassa, josta negatiiviset ja positiiviset anomaliat on laskettu, on 50800 nT.

Anomalioidista ei voida toistaiseksi esittää yksityiskohtaisia tulkintoja, samasta syystä kuin maatutkakartoituksen tuloksistakaan. Todennäköisesti Varikkoniemen myöhemmän ajan asutus, esim. vesijohtoputket, kaivannot jne. vaikeuttavat oleellisesti magneettisten mittausten hyväksikäyttöä itse esihistoriallisen asuinpaikan tutkimuksissa. Esimerkkinä voi mainita dipoli-tyyppisen anomalian (X=-21 - -25, Y=65 - 74) tutkitun alueen keskivaiheilla. Tämä on mahdollisesti jokin pitkä metalliputki.

Verrattaessa magneettikartoitusta (s. 46) ja maatutkakartoitusta (s. 45) keskenään huomataan, että eri menetelmillä saadut anomaliat eivät ainakaan pintapuolisen visuaalisen tarkastelun perusteella vastaa pääosiltaan toisiaan. Kuitenkin esim. tutkitun alueen itäpäässä olevan pitkänomaisen muodostuman kohdalla on voimakas magneettinen anomalia, joka näkyy siis hyvin myös maatutkakartoituksessa.

Keskusalueen geofysikaalisten havaintotulosten käsittely on toistaiseksi vasta alussa. Lisää tietoa mittatulosten ymmärtämiseksi tullaan saamaan jatkossa lisää.

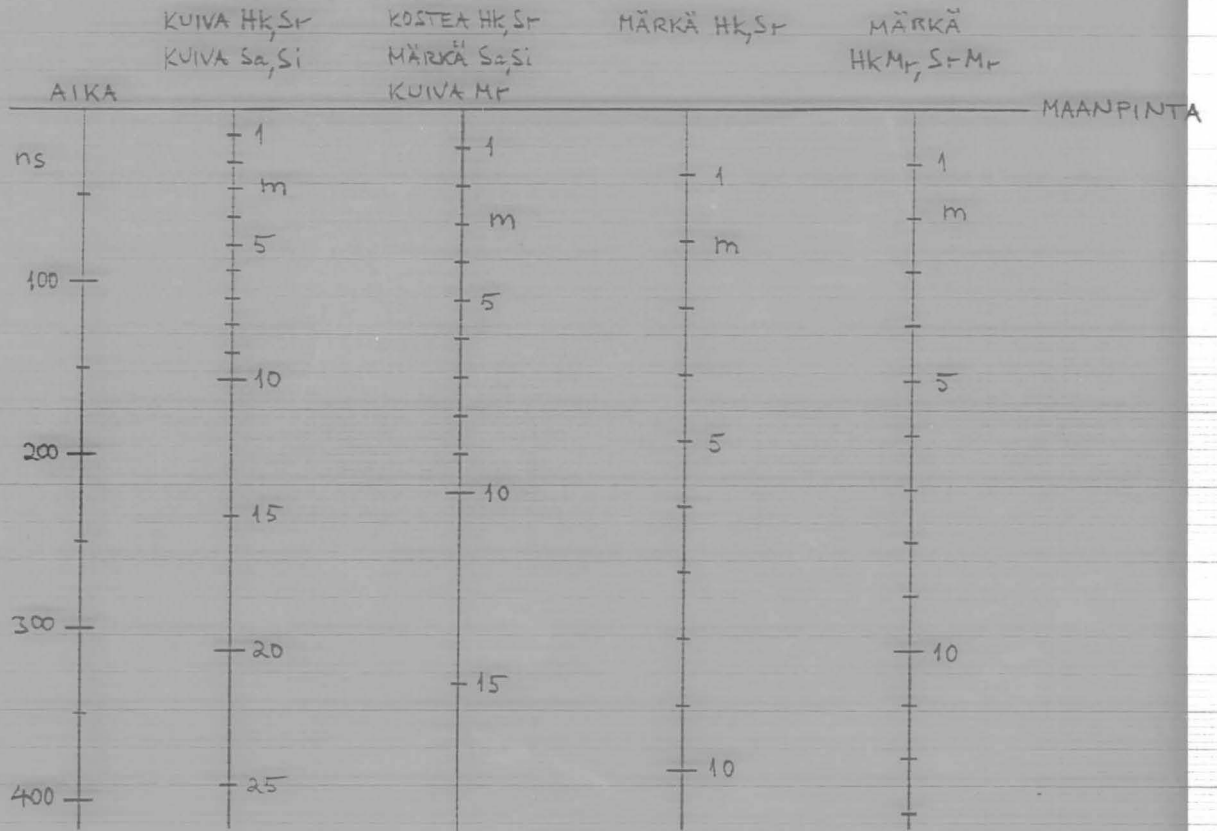
Helsingissä 14.5.1990


Mika Lavento

MAATUTKAN SYVYYSKAALAT

- MUSEOVIRASTO 6/83

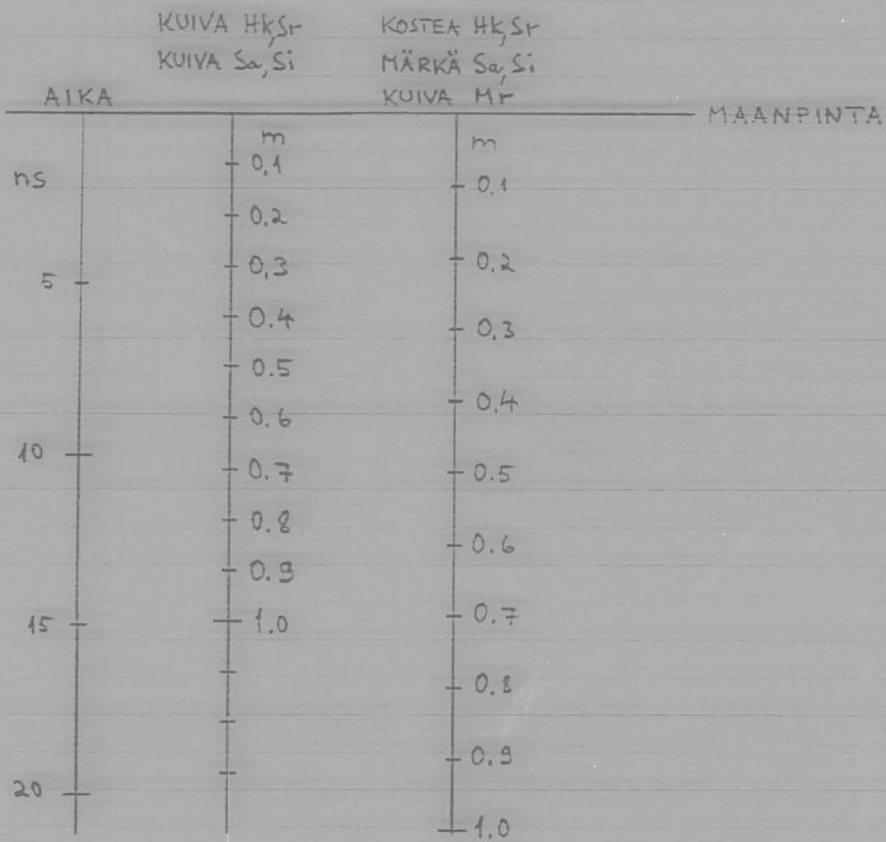
③ ADJ 1000, x=2, H1, 80 MHz



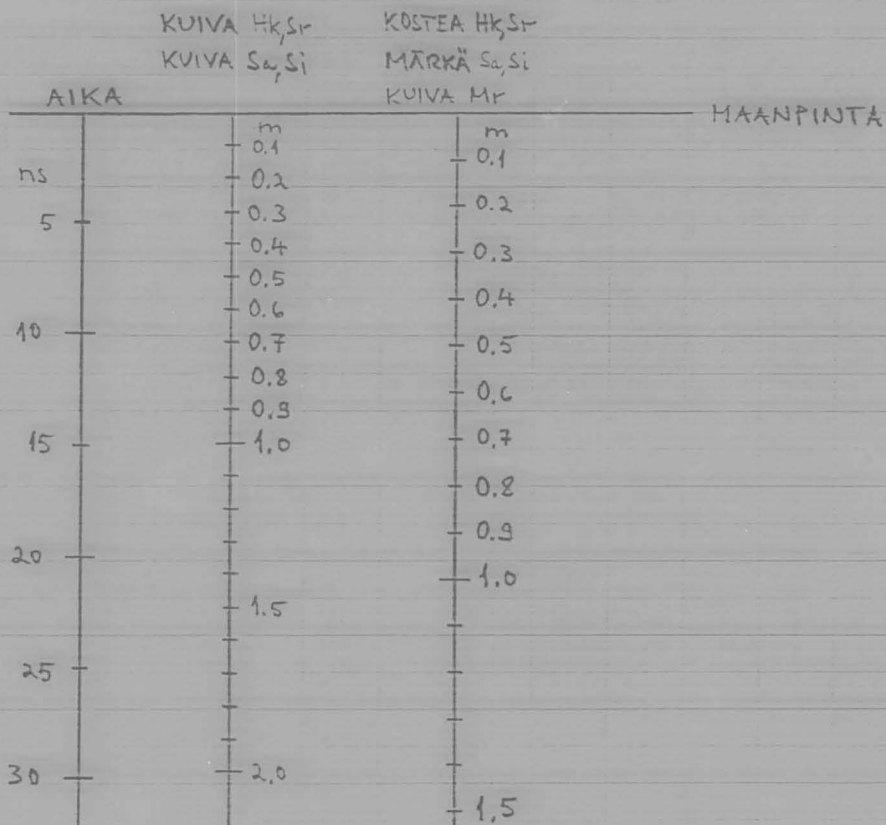
MAATUTKAN SYVYSSKAALAT

- HELSINGIN KAUPUNGIN MUSEO 6/83
 - MUSEOVIRASTO 6/83

① ADJ 0, $x=1$, L0, 500 MHz



② ADJ 200, $x=1$, L0, 500 MHz



Satama-altaan tutkimuksen yhteydessä kaivetutut koekuopat 1989

Linja 2

+55/+44 - +55/+47

turve	0-5	cm
täytemaa/ sora ja kiviä	5-30	cm
humuskerros, jossa puunkappaleita	30-40	cm
kulttuurikerros n.	40	cm
savinen hiesu	40-150	cm

Linja 3

+110/+148
P-näytteet 25 ja 60 cm

humus	0-15	cm
puukerros	15-20	cm
humus	20-25	cm
hiesu/savi	25-35	cm
humus (pehmeä)	35-60	cm
savi	60-70	cm

+110/+138
P-näytteet 15 ja 45 cm

hieta (täytemaa)	0-15	cm
humus	15-30	cm
puukerros	30-35	cm
hiesu/savi	35-60	cm

+110/+118
P-näyte 20 cm

humus (täytemaa)	0-25	cm
savi	25-70	cm

+110/+098
P-näyte 60 cm

hiekkaja sora (täytemaa)	0-25	cm
puukerros	25-30	cm
humus+täytemaa	30-50	cm
hieta ja savi	50-85	cm

Linja 3+

+120/+066 - +120/+069

täytemaa	0-30	cm
puukerros	30-40	cm
savi	30-	cm

+120/+118
P-näyte 25 cm

humus (täytemaa)	0-20	cm
puukerros	20-60	cm
savi	25-60	cm

120/+128
P-näyte 35 cm

humus	0-25	cm
savinen hiesu	25-95	cm

+120/+088
P-näyte 40 cm

täytemaa	0-25	cm
humus/ puukerros	25-35	cm

hieta/
täytemaa 35-80 cm

koeojat

hiekkaharjanteen eteläpuoli
+120/+116 - +120/+127

täytemaa/humus 0-25 cm
puukerros 25-35 cm
savi 35-

+120/+113 - +120/+115

turve 0-5 cm
täytemaa/ hiekka
ja sora 5-60 cm
puukerros 60-85 cm
savi 85-145 cm
*pohjaveden pinta 140 cm

hiekkaharjanteen pohjoispuoli
+120/+107 - +120/+109

turve 0-5 cm
harjanne/
sora+kiviä 5-25 cm
savienen hiesu+
pieniä kiviä 25-40 cm
kaksi päällekkäistä
puukerrosta 40-60 cm
kerroksellinen
savi 60-160 cm
tiivis savi 160-200 cm
*pohjaveden pinta 180 cm

Linja 3-

+100/+118
-P-näyte 30 cm

humus (täytemaa) 0-30 cm
puukerros 30-35 cm
savinen hiesu/
täytemaa 35-60 cm
humus/
puukerros 60-70 cm
*pohjaveden pinta 45 cm

+100/+113
-P-näyte 30 cm

humus (täytemaa) 0-30 cm
puukerros 30-35 cm
savinen hiesu 35-60 cm
humus/
puukerros 60-70 cm
*pohjaveden pinta 50 cm

HÄMEENLINNA VARIKKONIEMI

E.-L. Schulz 1989





Koeoja +55/+44 - +47

Profiili +55/+44 - +47 lännestä

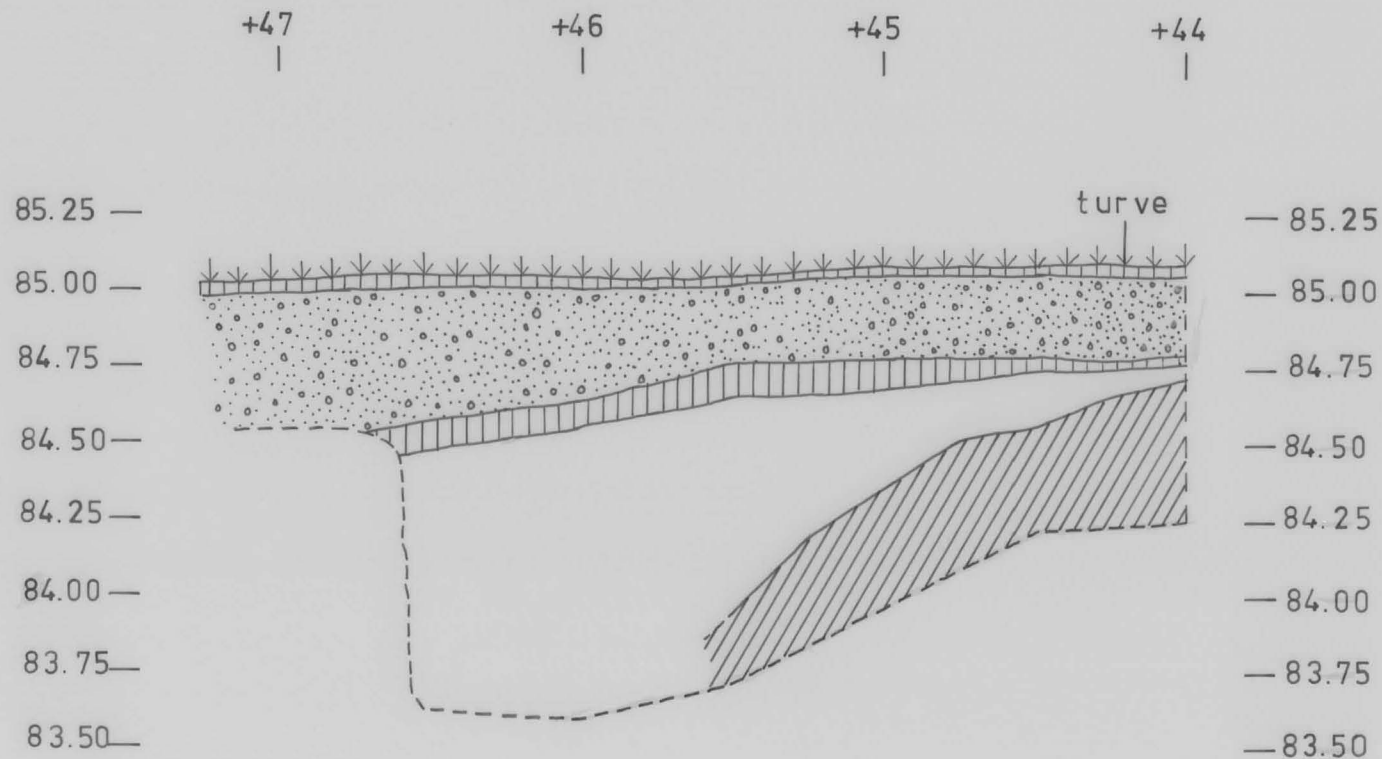
mk 1:25 kp 2091 = 85.36 m mpy

luvut absoluuttisia korkeuksia m mpy

piirt. M. Lavento

-  täytemaa = soraa, kiviä ja tiilenpalasia
-  vaalea savinen hiesukerros, jossa tummempia laikkuja
-  kulttuurikerros = tummanruskea hiesu
-  humus

0 1m



TEKNILLINEN KORKEAKOULU
 Insinööri-geologian ja geofysiikan laboratorio
 Vuorimiehentie 2 A
 02150 Espoo

17.6.1989

Museovirasto

Museoviraston Hämeenlinnan Varikkoniemen tutkimusalueella ke-
 säkuussa 1988 suoritetun maavastusluotauksen tulokset

Luotauksikäyriä voidaan mallintaa karkeasti viidellä kerroksel-
 la:

Tunnus	kerroksen luonnehdinta	ominaisvastus Ωm
A	kuiva maanpinta	100 - 1000
B	hyvin johtava kerros (savi)	50 - 100
C	huonosti johtava kerros (moreeni)	400 - 1000
D	ohut hyvin johtava kerros (savi)	10 - 50
E	huonosti johtava kerros (kallio)	> 1000

Tutkimuslinjalla luodattiin 9 pistettä, jotka olivat 10 m:n
 etäisyydellä toisistaan.

M on pisteen etäisyys peruspisteestä

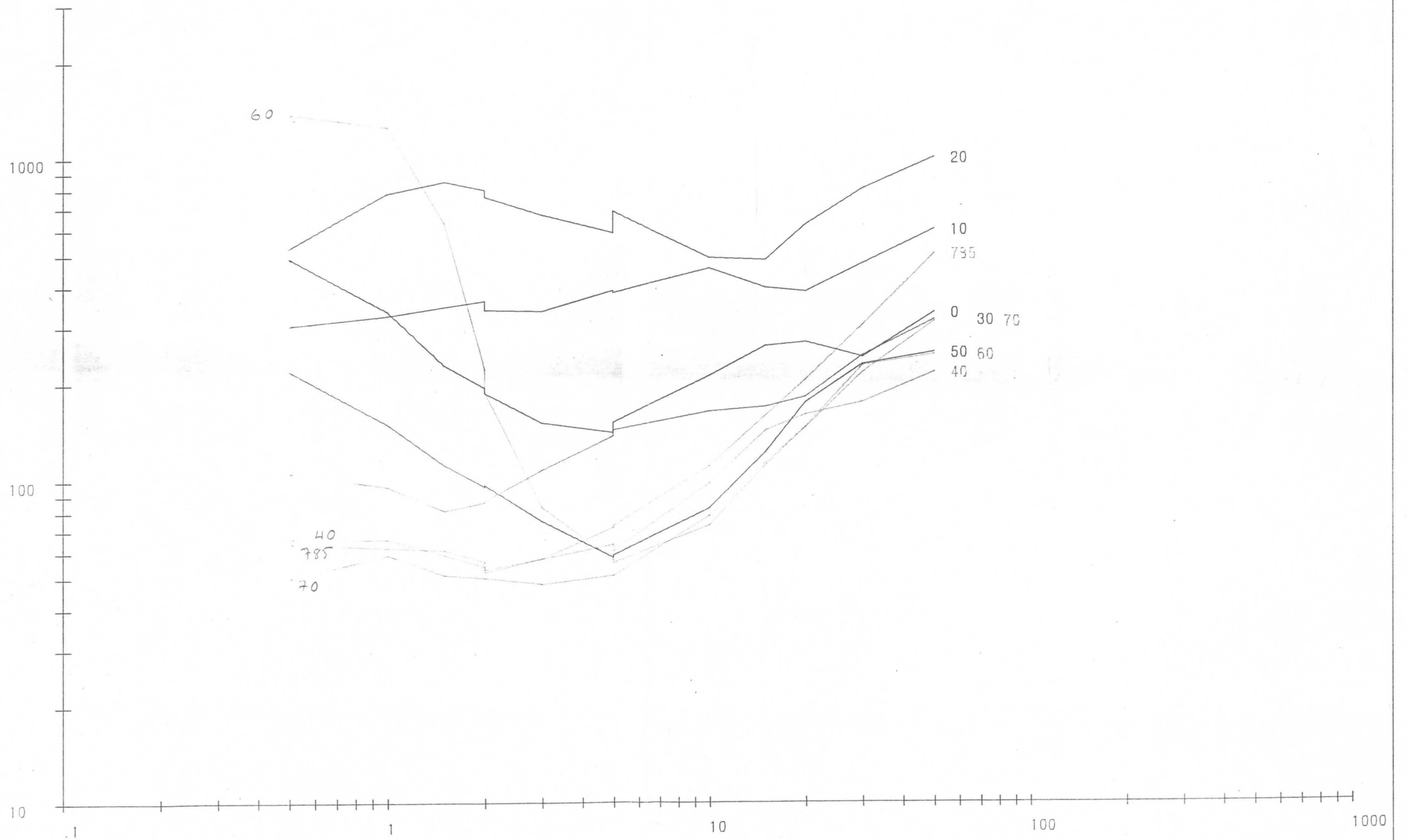
M	kerrostunnus ja paksuus (m)				
0	A 0.45	B 4	C 5	D 5	E
10	A 1.0	B 2	C 6	D 1	E
20	A 0.8		C 8	D 3	E
30	A 0.5	B 0.8	C 2.5	D 4	E
40	A 0.5	B 4	C 8	D 5	E
50	A 0.5	B 5	C 12	D	
60	A 0.7	B 5	C 10	D	
70		B 6	C		
78.5	A 0.5	B 3	C		

Jalle Tammenmaa

29
17/6 3

5

VARIKKONIEMI Linja 3 vastusluotaus 14.6.1988



S. 35

Jossilan fosfaatti-analyysi paperi!

Jooaia!

Jos löydet paperin luter
se kertomukseen!

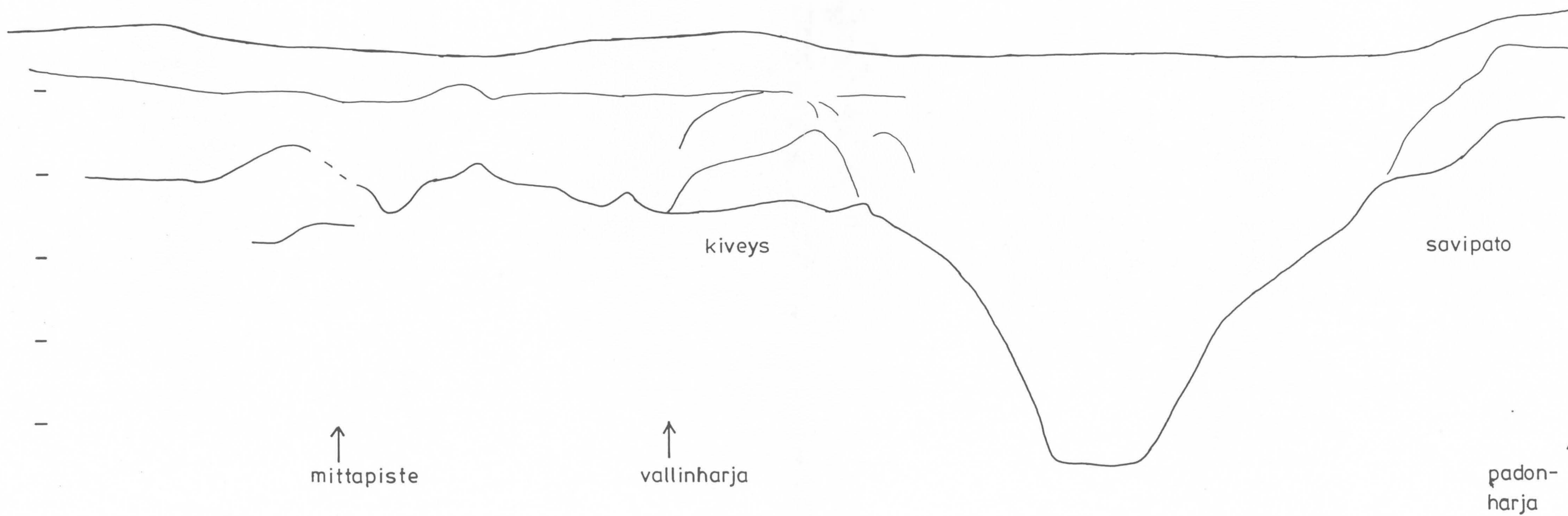
teov. Mies

HÄMEENLINNA VARIKKONIEMI 1989

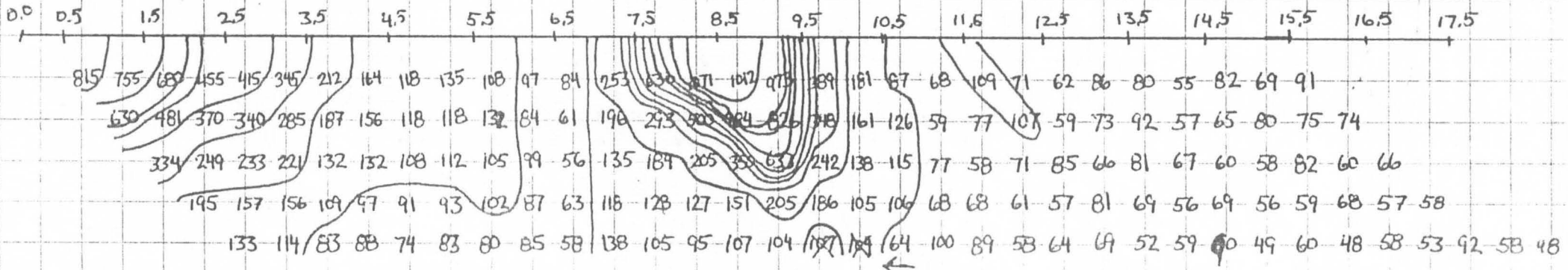
maatutkaprofiili mk 1:100

linja 3. +110/+48 - +110/+203

80 MHz antenni



Curve 8

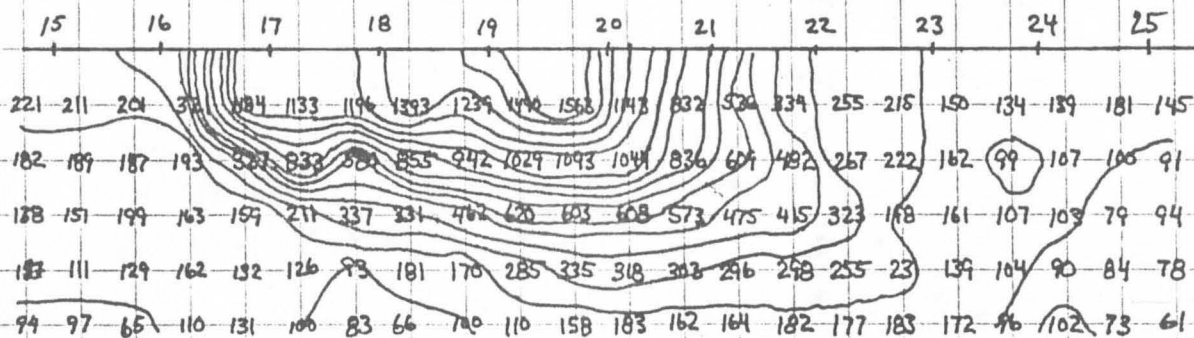
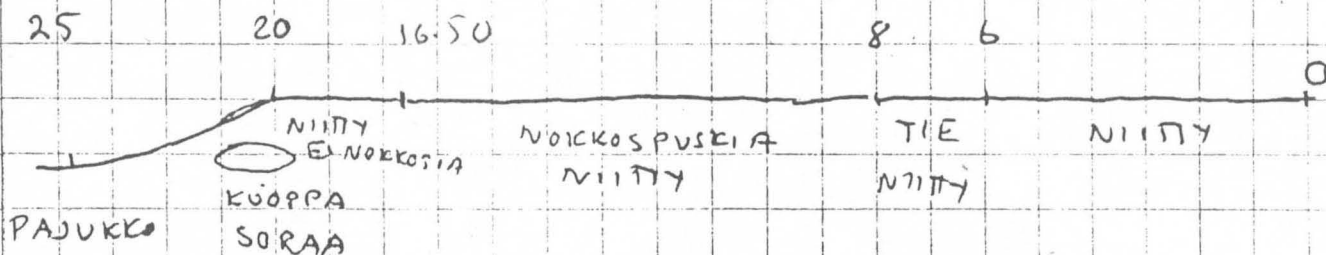
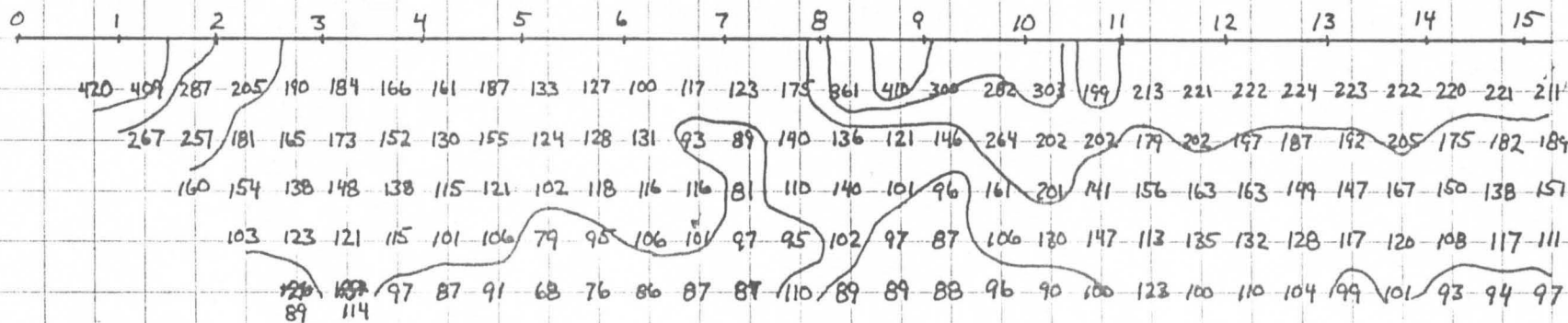


S. 38

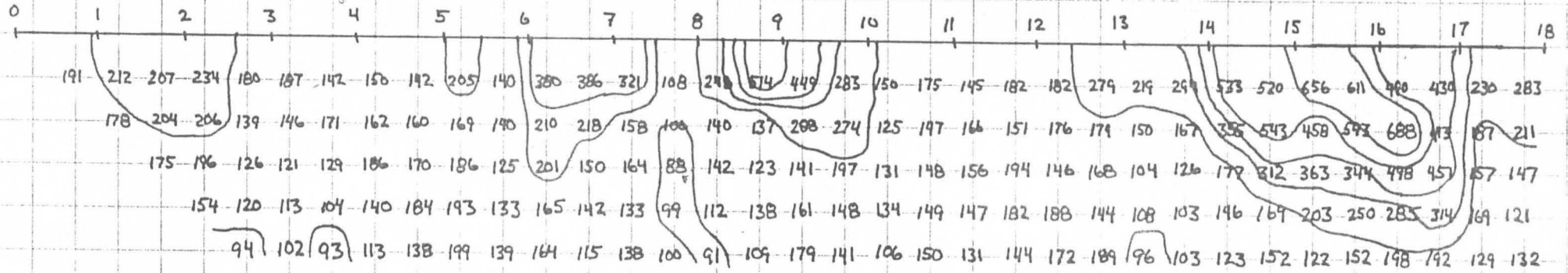
16.6.86

S. 38

Linja B



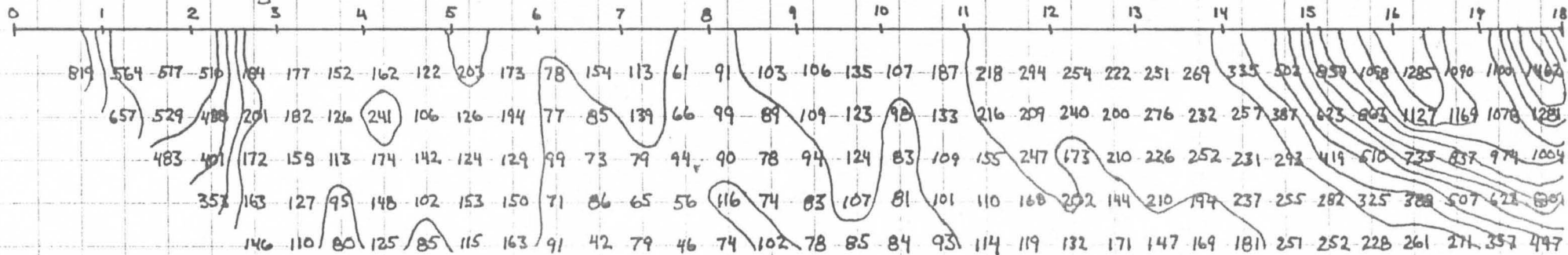
Linja 4 (alluosa)



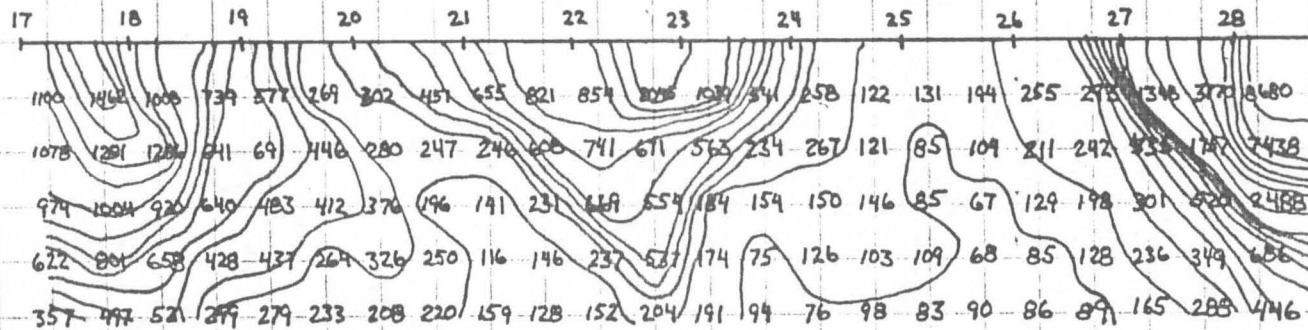
S. 910

+18m L 112

↓ +19 --- Linja 4 (lappuosa)



S, 40



HÄMEENLINNA VARIKKONIEMI 1989

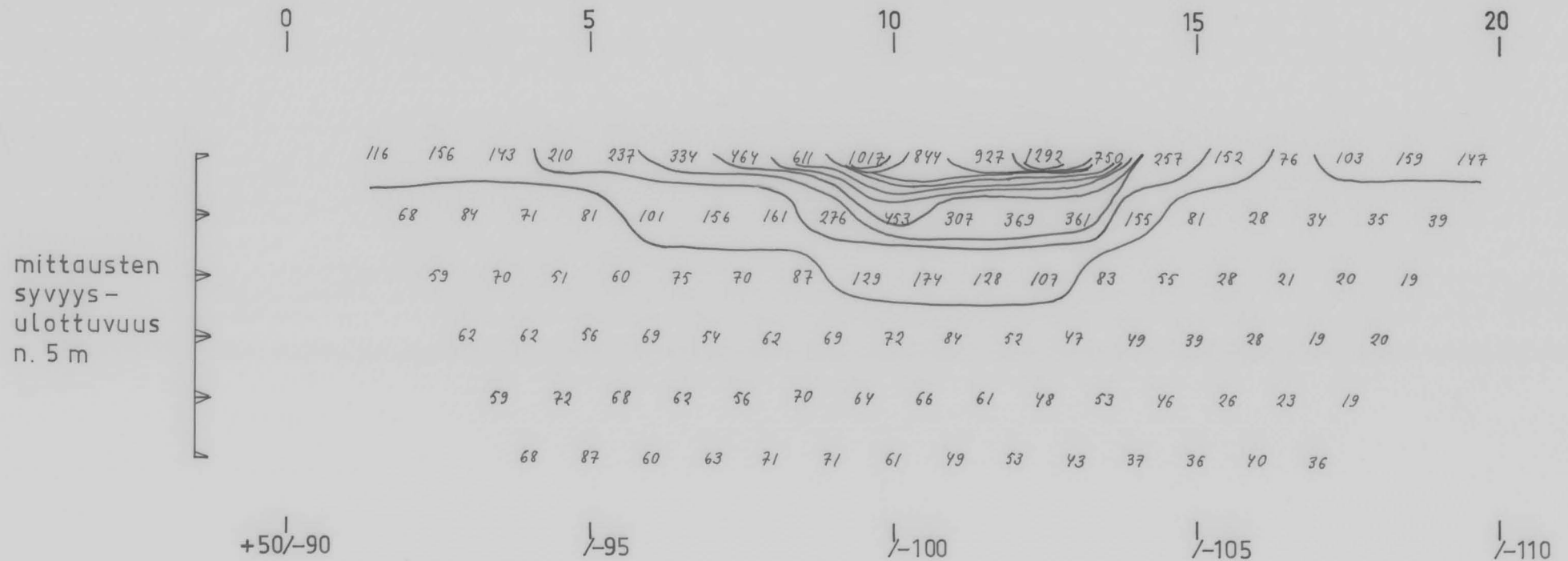
linja +50/-90--110

maavastusmittaus, dipoli-dipoli, $a=1\text{ m}$ käyräväli pseudosektiossa $100\ \Omega\text{M}$

mk 1:100



tie kiveys



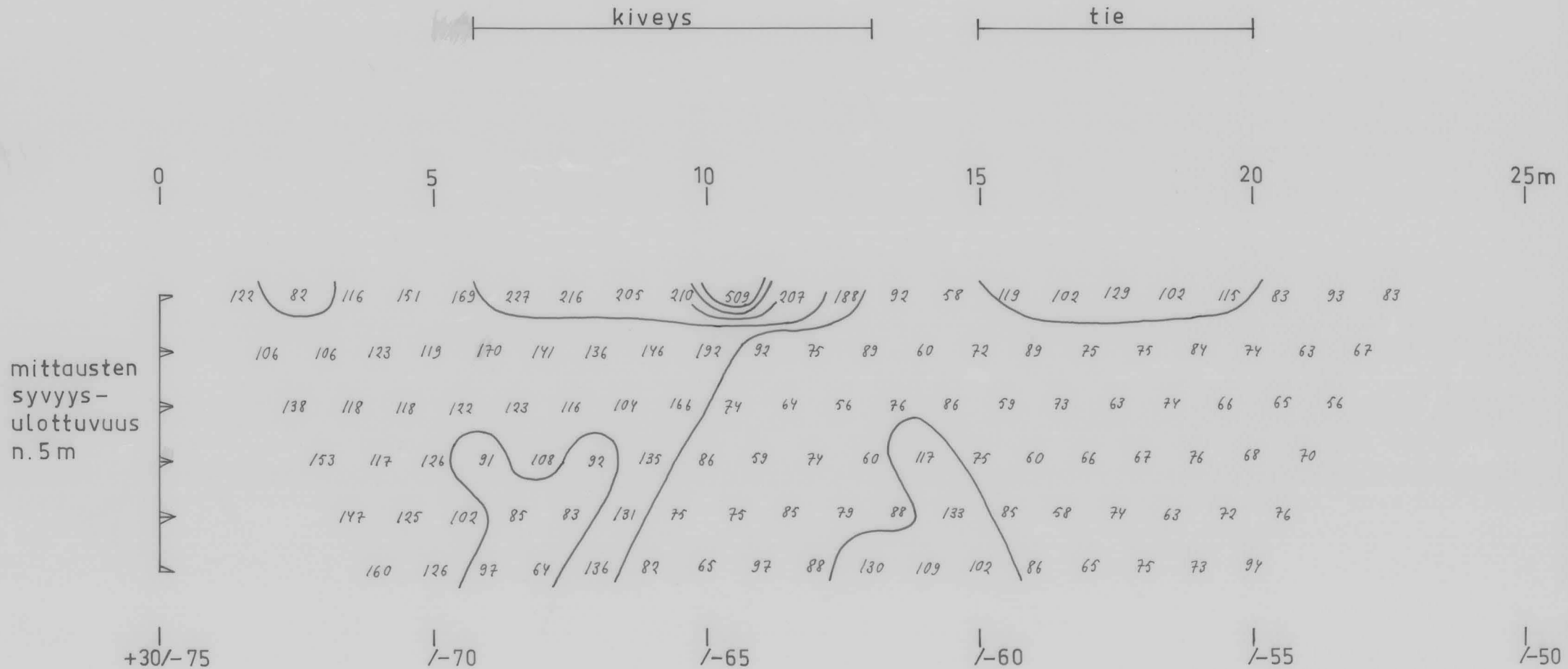
HÄMEENLINNA VARIKKONIEMI 1989

linja +30/-75 --55

maavastusmittaus, dipoli-dipoli, a=1m

käyräväli pseudosektiossa 100ΩM

mk 1:100

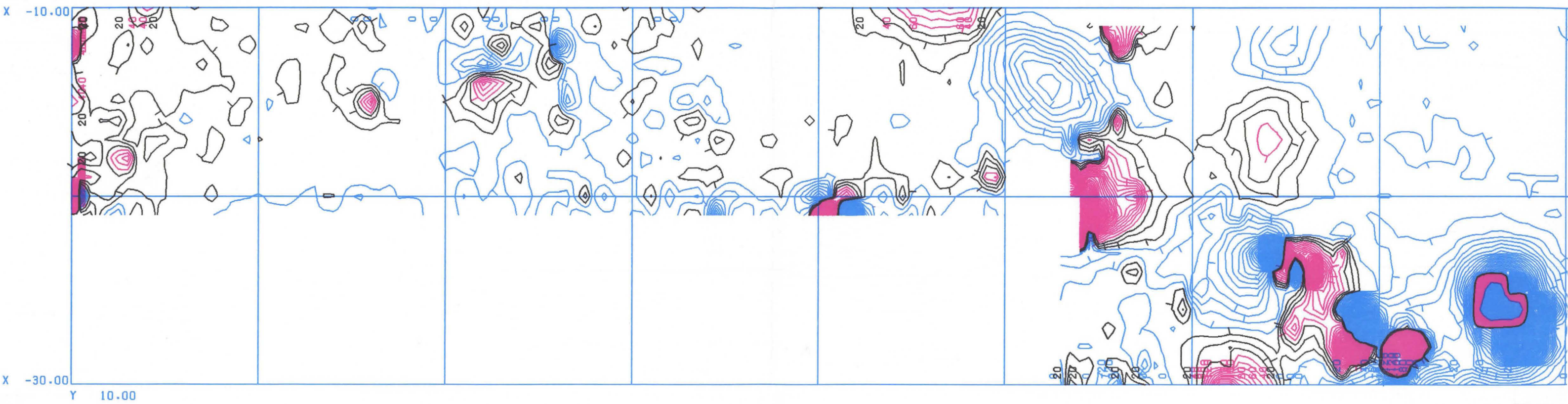


S. 46

HÄMEENLINNA VARIKKONIEMI 1988-1989

GEOFYS. MITTAUKSET

M. LAVENTO & E.-L. & H.-P. SCHULZ



GEOFYSICS

SHEET 2131 09 HÄMEENLINNA
426 MAGNETIC VERTICAL GRADIENT
GRID 1000* 500 M ↔
CONTOURS 0±10 NT/M*1
DATE 24.8.1989
SCALE 1:200000

0 KM 10

SUOMEN MALMI OY 

P.O. Box 10, Juvanteollisuuskatu 16
SF-02921 ESPOO FINLAND
Tel. INT. +358-0-8532422
Fax. INT. +358-0-8533010
Telex 121856 smoy sf

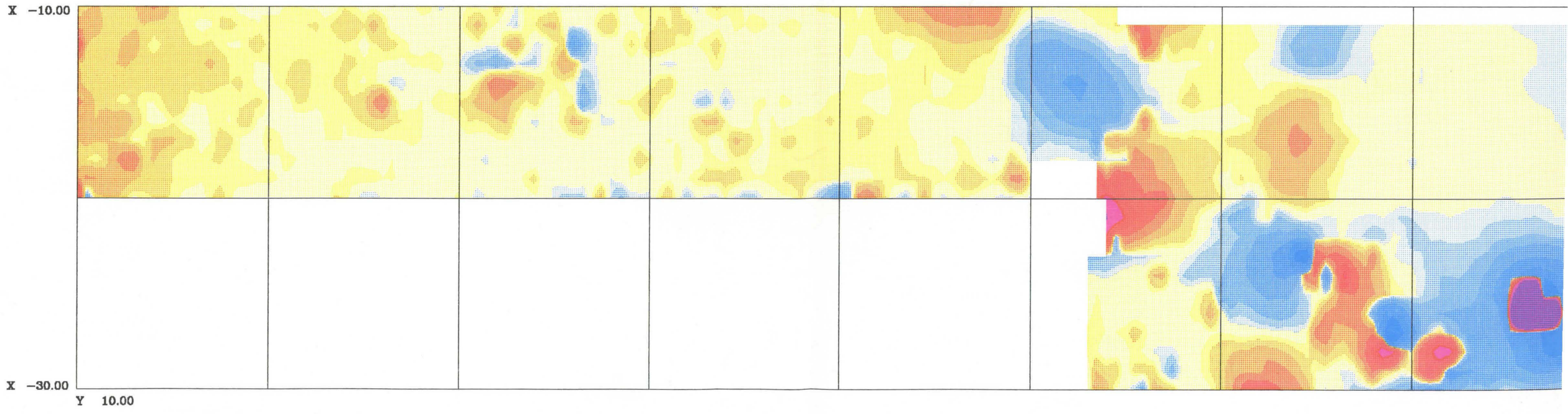
Y 110.00

47

HÄMEENLINNA VÄRIKKOMIEMI 1988-89

GEOFYS. MITTAUKSET

M. LAVENTO & E.-L. & H.-P. SCHULZ



GEOPHYSICS

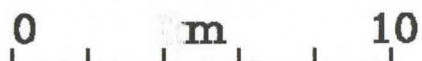
SHEET 2131 09 HAMEENLINNA, V.NIEMI

426 MAGNETIC VERTICAL GRADIENT

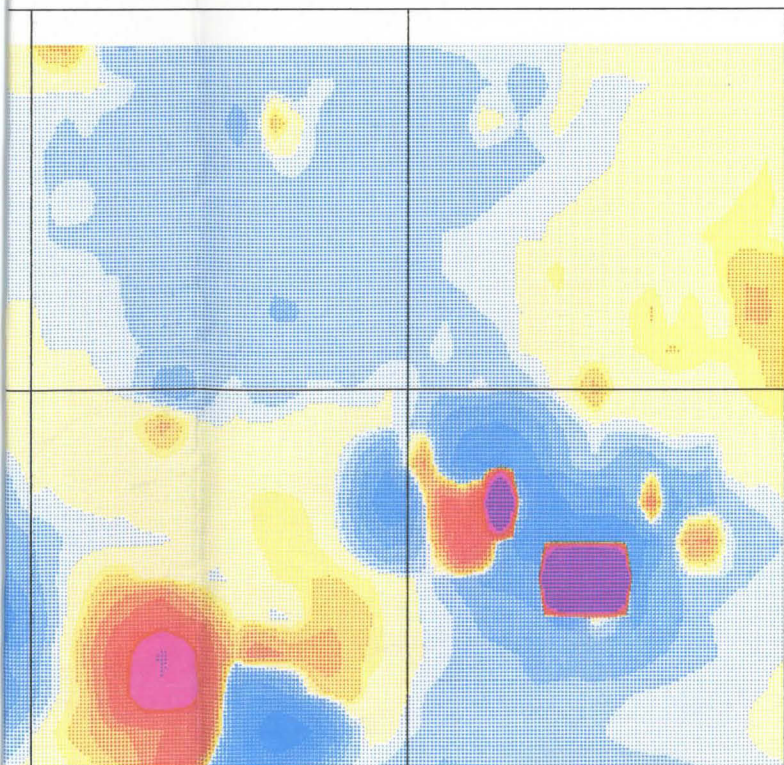
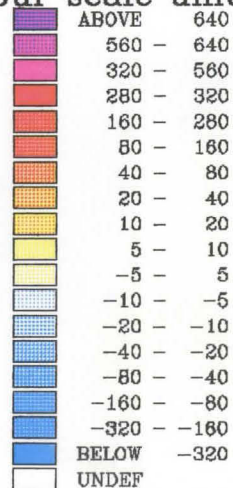
Grid 1 * .5 m ↔

Date 28.08.1989

Scale 1:200



Colour scale unit: nT/m



Y 110.00

SUOMEN MALMI OY

FINNEXPLORATION 

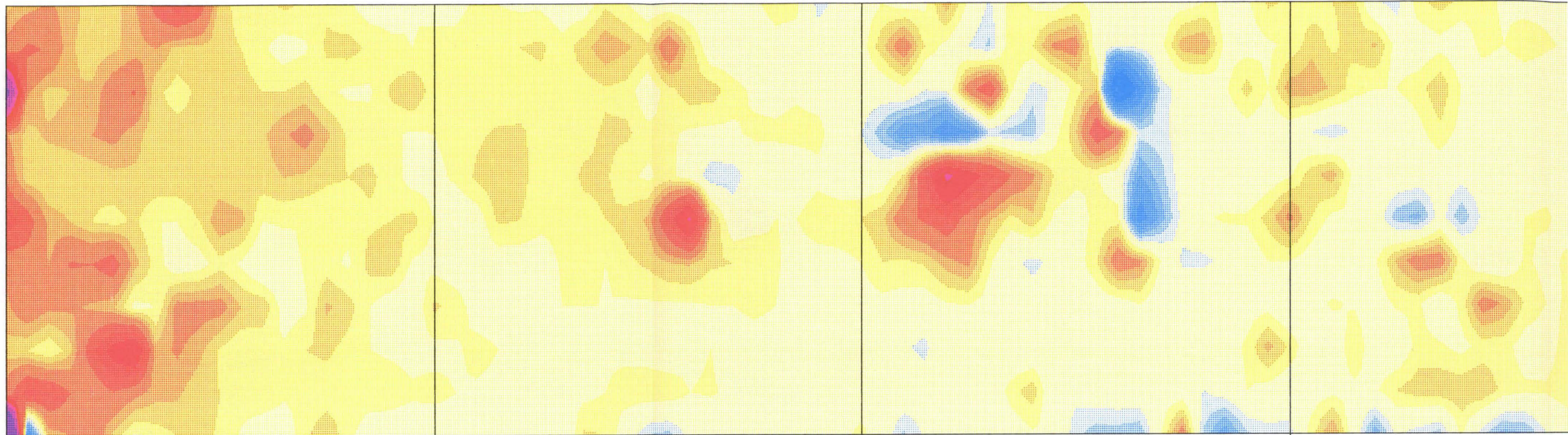
S. 98

HÄMEENLINNA VARIKKOMIEMI 1988-89

GEOFYS. MITTAUKSET

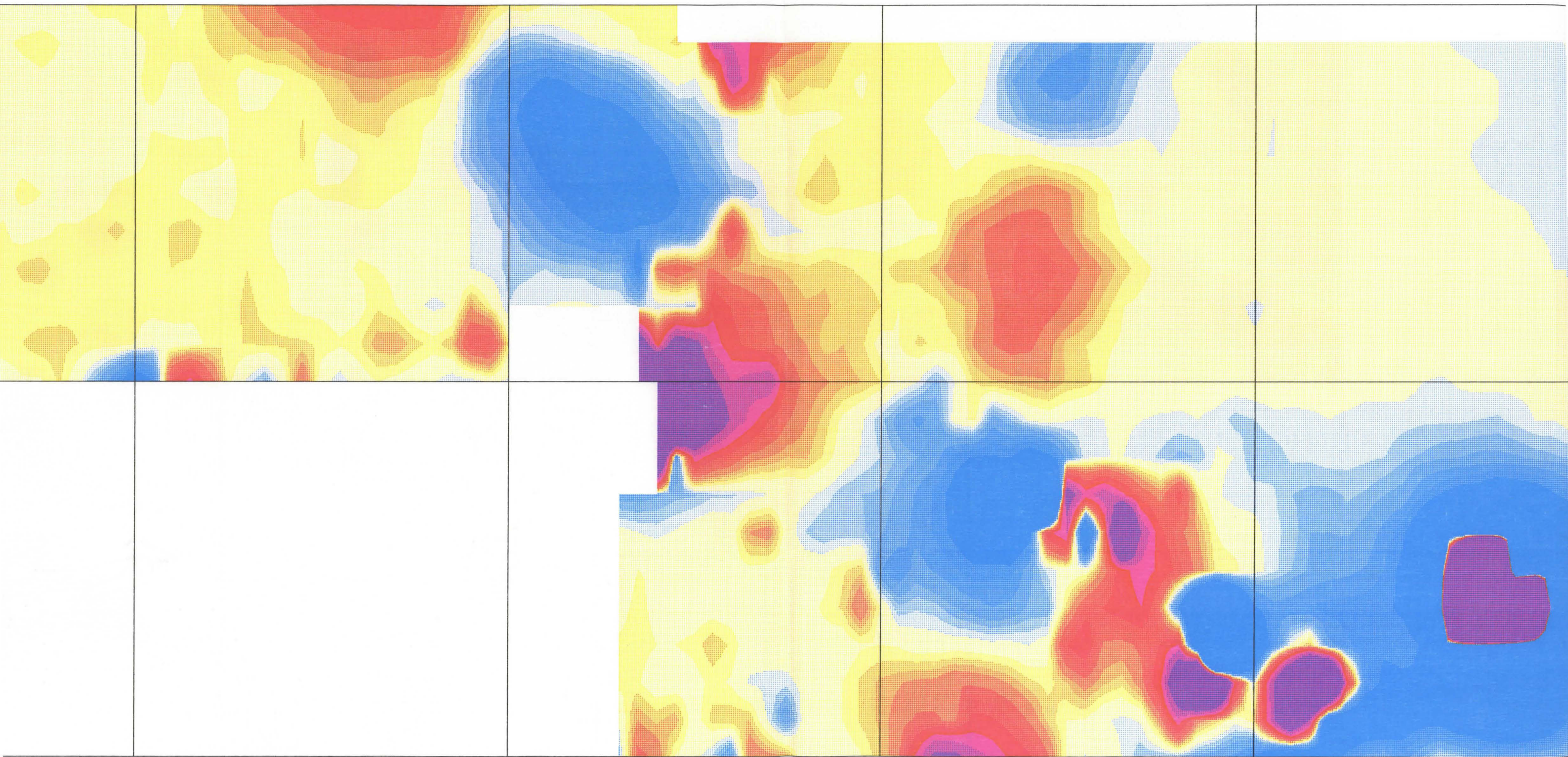
M. LAVENTO & E.-L. & H.-P. SCHULZ

X -10.00



X -30.00

Y 10.00



S. 08
 HAMEENLINNA VÄIKÖNIEMI 1977-89
 M. LINDEN & E. H. P. SUTAR

GEOFYSICS

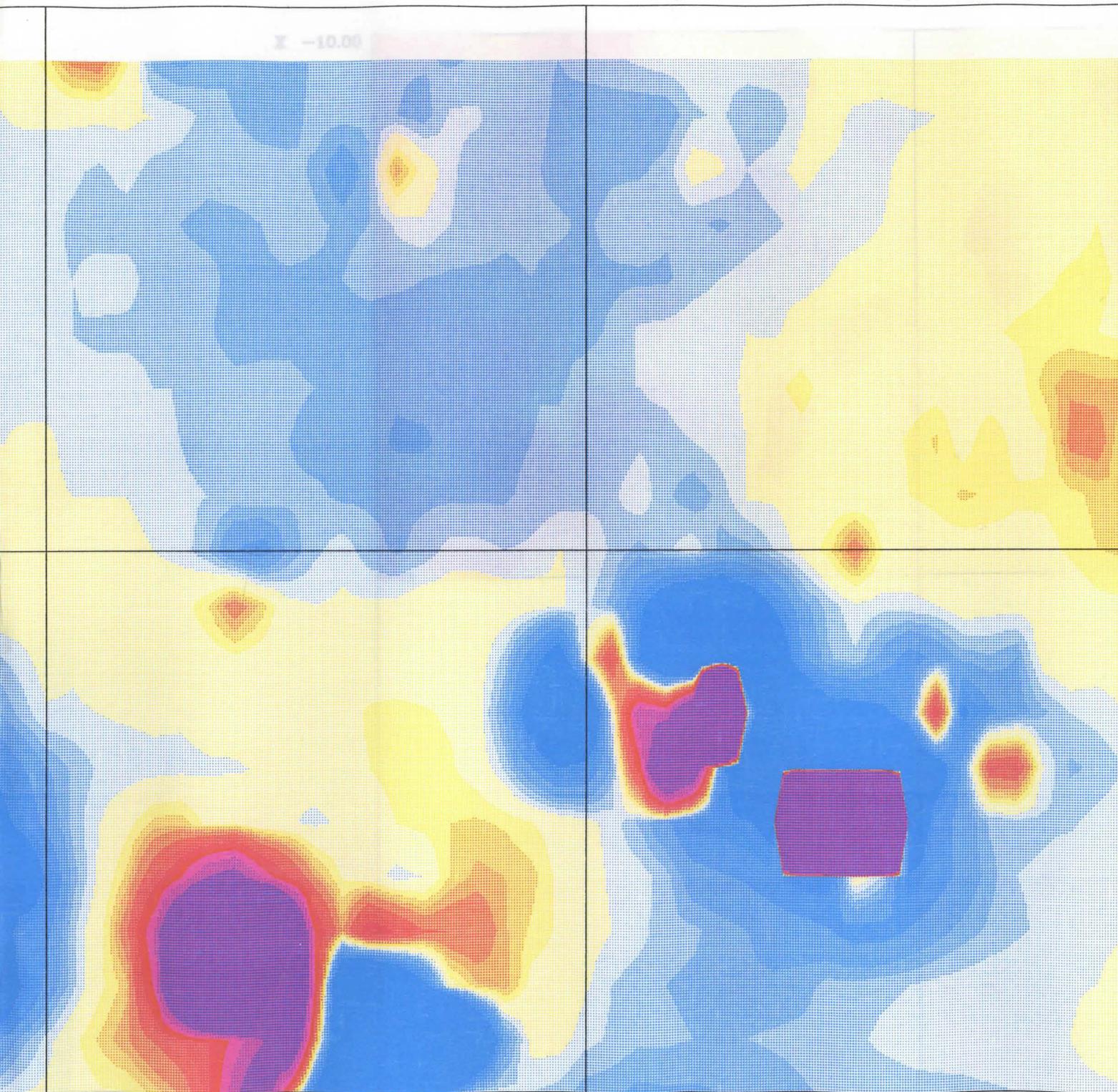
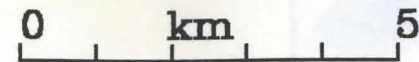
SHEET 2131 09 HAMEENLINNA, V.NIEMI

426 MAGNETIC VERTICAL GRADIENT

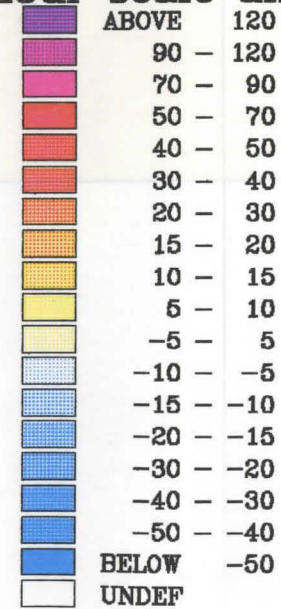
Grid 1000* 500 m ↔

Date 27.09.1989

Scale 1:100000



Colour scale unit: nT/m



Y 110.00

SUOMEN MALMI OY

FINNEXPLORATION

