

Vastusluotausmittaukset

Taija Huotari

Yleistä

Vastusluotausmittaus on sähköinen mittausmenetelmä, missä pyritään maankamaran sähkönsäilytysvaihteluiden perusteella määrittämään mittauslinjojen kohdalla mm. eri maalajityypit, pohjaveden pinnan taso sekä kallion päällä olevan maapeitteen paksuus. Menetelmän tuloksia voidaan yleensä tarkentaa yhdessä kairauksien ja muiden geofysikaalisten menetelmien tulosten kanssa.

TAATA-alueella tehtiin monielektrodivastusluotauksia Lempäälässä, Ylöjärvellä, Kangasalla sekä Vuoreksessa elokuussa 2007. Lempäälässä mitattiin 3 linjaa, Ylöjärvellä 2 sekä Kangasalla ja Vuoreksessa yksi linja kummassakin. Lempäälässä linjan 1 pituus oli 190 m (minimielektrodiväli 2 m) ja linjojen 2 ja 3 pituudet 200 m (minimielektrodiväli 2,5 m). Ylöjärvellä linjan 1 pituus oli 80 metriä (minimielektrodiväli 1 m) ja linjan 2 160 metriä (minimielektrodiväli 2 m). Kangasalan linjan pituus oli 200 m (minimielektrodiväli 2,5 m) ja Vuoreksen linjan 160 m (minimielektrodiväli 2 m). Yhteensä vastusluotauksia tehtiin 1190 metriä. Linjojen topografia määritettiin letkuvaa'alla. Tutkimuksilla pyrittiin selvittämään kohteiden maalajeja, maapeitteiden paksuutta sekä mahdollisesti näkyvää pohjaveden pintaa.

Vastusluotaukset tehtiin ABEMin nelikanavaisella Terrameter SAS 4000 monielektrodivastusluotauslaitteistolla minimielektrodivälin ollessa 1, 2 tai 2,5 metriä kohteesta riippuen. Laitteella mitattaessa yhdellä linjalevityksellä käytössä on 81 elektrodi, jolloin linjan pituudeksi saadaan esim. 2,5 metrin elektrodivälillä 200 metriä. Laitteella voidaan mitata yhdellä levityksellä maksimissaan 400 metrin pituinen linja jolloin minimielektrodiväli on 5 m. Linjaa voidaan jatkaa eteenpäin siirtämällä aina yksi kaapeli kerrallaan linjan alusta linjan loppuun. Linjan pitää olla suora. TAATA-alueen mittauksissa mittauskonfiguraationa oli laitteelle erikseen suunniteltu niin sanottu monigradienmenetelmä, joka on pooli-dipoli- ja Schlumberger-järjestelmän eräänlainen yhdistelmä. Järjestelmässä virran syöttö tapahtuu kahden ulomman elektrodin avulla ja maankamaraan syntyneitä potentiaalieroja mitataan neljällä elektrodiparilla virtaelektrodien välissä. 400 metrin pituisella levityksellä monigradienmenetelmällä saadaan suotuisissa olosuhteissa tietoa reilun 50 metrin syvyydestä.

Vastusluotauslinjojen tulkinta

Lempäälä

Lempäälän linja 1 sijaitsi savisella mönkijäradalla. Linjalla voidaan tulkintatuloksessa nähdä pintaosan savi sekä kallio sen alapuolella. Savikon tarkemman paksuuden määrittämiseen tarvittaisiin jokin referenssitieto esim. kairaustieto, koska johtava savikko yleensä hankaloittaa alla olevan kallion erottamista tuloksista. Syynä on se, että alla oleva kallio näyttää yleensä johtavammalta (pienempi ominaisvastus) kuin se todellisuudessa on.

Lempäälän linja 2 mitattiin metsäautotien laidalla. Maasto oli alueella kohtuullisen kumpuilevaa ja metsässä oli nähtävissä suuriakin kivilohkareita, joita todennäköisesti löytyy myös maaperästä. Linja 2 tulkintakuvassa alueen pintamaalajiksi on tulkittu moreeni, joka muuttuu veden kyllästämäksi syvemmällä. Tuloksista on nähtävissä myös kallio, joka on varsin lähellä maanpintaa linjan eteläpäässä.

Linjan notkopaikka ovat selkeästi kosteampi kuin muu osa mittausprofiilista. Siellä myös maalaji on hienompirakeista.

Lempäälän linja 3 sijaitsi pellolla. Linjan tulkintakuva on varsin erikoinen, sillä muutaman metrin paksuisen saven alla vaikuttaisi olevan mahdollisesti veden kyllästämää hiekkaa ja sen alla jotain todella johtavaa. Vaihtoehtona alimmalle johtavalle osiolla voisi olla joko erittäin paksu savikerros tai sitten johtava kallio.

Ylöjärvi

Ylöjärven linja 1 mitattiin läheltä 3-tietä siten, että linja kulki pienessä kuivassa ojassa tiestä lähes kohtisuoraan poispäin koillisen suuntaan. Linjan pintaosa on kuiva ja maalajina on mahdollisesti siltti tai savi. Ojassa oli varsin paljon pusikkoa, joten tiheä juuristo on saattanut myös vaikuttaa mittauksien tulokseen pintaosassa ominaisvastusta alentavasti. Pinnan alla on johtavaa savea, jossa nähdään myös mahdollisesti maantiesuolan vaikutus (nostaa sähkönjohtavuutta). Saven alle on tulkittu silttiä ja siltin alle hiekkaa, mutta saven alla voi olla suoraan myös kallio, koska johtava savi pinnalla vaikuttaa syvemmillä saatavaan tulokseen ominaisvastusta laskien. Esimerkiksi kairaus varmistaisi asian.

Ylöjärven linja 2 kulki sähkölinjan vieressä 3-tiestä kohtisuoraan koilliseen päin. Linjan alkupäässä on noin 5 metriä kuivaa moreenia tai mahdollisesti soraa. Maalaji muuttuu pohjoiseen mentäessä hienommaksi ja on mahdollisesti hiekkaa. Pohjaveden rajaa ei hiekan kohdalla pysty täysin aukottomasti tulkitsemaan, koska hiekka saattaa hiljalleen muuttua vedellä kyllästyneeksi syvemmälle mentäessä eli selkeää rajapintaa ei välttämättä ole.

Kangasala

Kangasalan vastusluotauslinja sijaitsee Suoraman kaupunginosassa erään pohjois-eteläsuuntaisen kävelytien varressa. Linjan pintaosassa on paksuhko kerros savea/silttiä. Linjan pohjoisosassa maalajin ominaisvastus vastaa silttiä ja linjan eteläosassa savea. Paikalliselta asukkaalta saadun suullisen tiedon mukaan linjalta pohjoiseen on löytynyt savea rakennusten perusteeksi tehtäessä. Johtavan pintakerroksen alla on todennäköisesti kallio vaikka ominaisvastuksen perusteella kyseessä voisikin olla hiekka. Johtava pintakerros todennäköisesti laskee tälläkin linjalla syvemmällä olevia ominaisvastusarvoja.

Tampere: Vuores

Vuoreksen linja kulki pienehkön tien laidassa joka kulki kyseisessä kohdassa osin peltojen välissä. Linjan pintamaalaji on silttiä/hienoa hiekkaa ja kallio on todennäköisesti lähellä pintaa linjan keskiosassa. Linjan keskiosassa syvemmällä näkyvä johtavampi vyöhyke on todennäköisesti 3D-efekti, jossa mittaukseen on vaikuttanut linjasta kauempana pellolla oleva hienompi maalaji.