

HAVAINTOPISTEKORTTI

(Valintakohdissa oikea vaihtoehto kehystetty)

Tutkimuspaikka **Renkomäki**

19.4.2011

Tilaaaja **Rudus Oy**

PEIP

Projektinumero **82132620**

Piste **HP2**

Havaintoputki

Kairaus

x-koord 6759606,3 KKJ

-Huokosilma

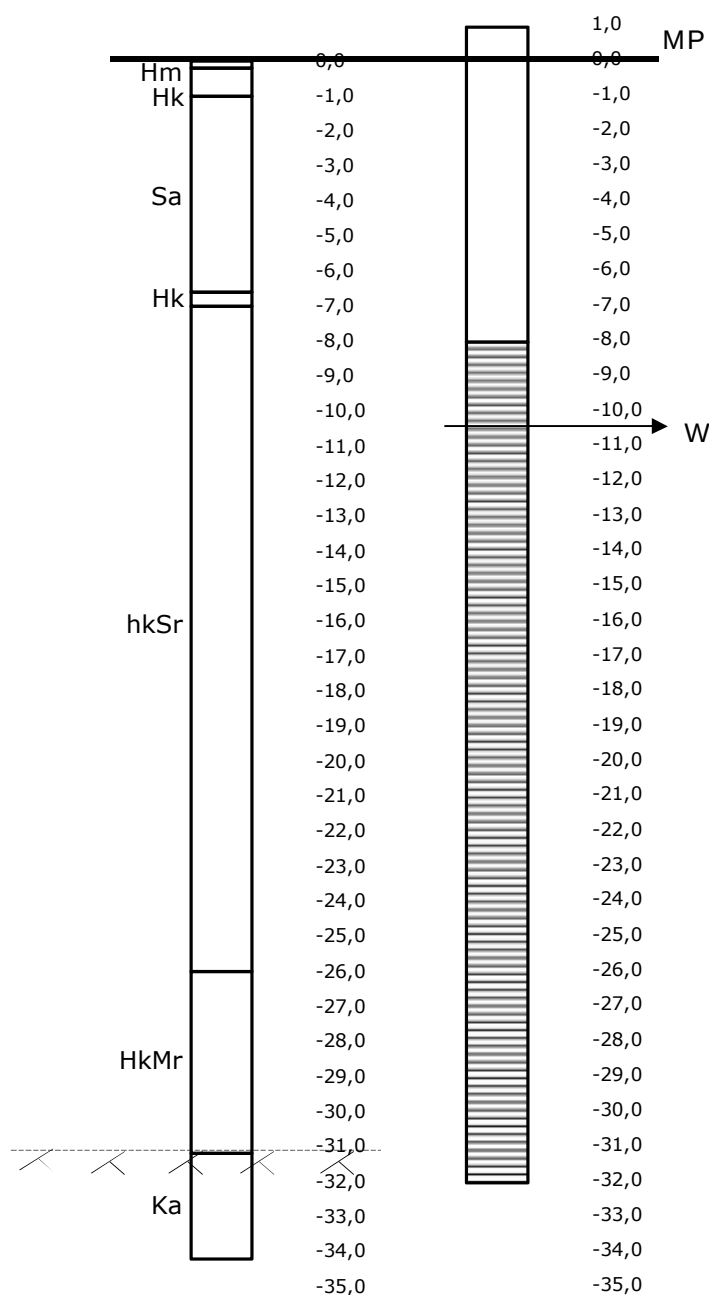
y-koord 3428133,7 KKJ

-Vesinäyte

Putken pää, PP	+84,81	N60
Maanpinta, MP	+83,90	
Vesipinta, W	+73,13	(26.4.-11)
Siivilän yläpää	+75,81	
Siivilän alapää	+51,81	
Pohja/Kärki	+51,81	
Putken laatu	PEH	
Halkaisija	ø 60 mm	
Siivilätyyppi	rakosiivilä +	
	suodatinsukka	

Kairaus

Putki



Näytteenottotapa

Maanpinnalta pumppaus
Uppopumpulla pumppaus
Näytteenotto noutajalla
Sisäletkulla pumppaus

Veden esiintymismuoto

Pohjavesi
Pintavesi
Orsivesi

Vedenantoisuuspumppaus

Syv. mp:sta	Vedenantoisuus (l/min)		Kirkastum.
(m)	Alkutilanne	Lopputilanne	(min)

Muut havainnot

Lukittava suojaputki + Rambollin lukko

HAVAINTOPISTEKORTTI

(Valintakohdissa oikea vaihtoehto kehystetty)

Tutkimuspaikka **Renkomäki**

8.3.2011

Tilaaaja **Rudus Oy**

PEIP

Projektinumero **82132620**

Piste **HP4**

Havaintoputki

Kairaus

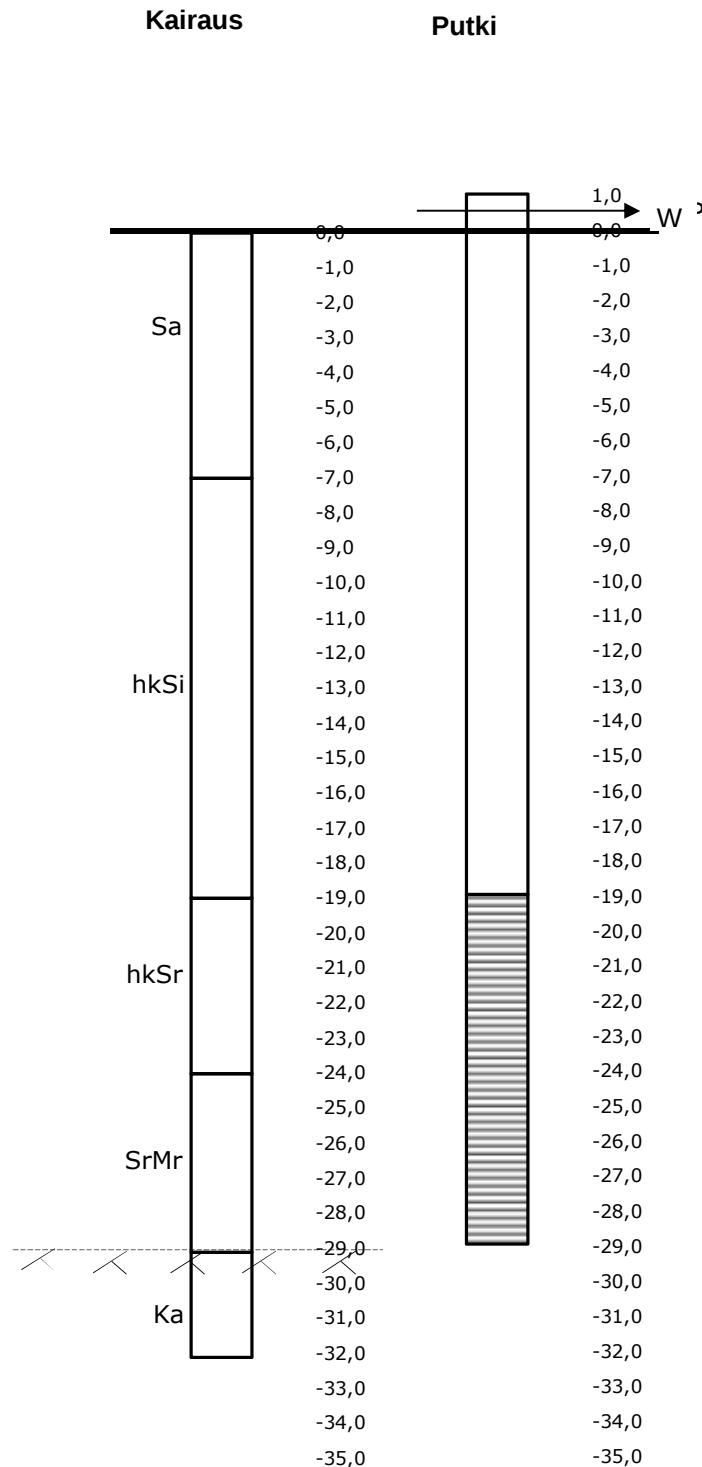
x-koord 6760410,1 KKJ

-Huokosilma

y-koord 3427147,1 KKJ

-Vesinäyte

	Putken pää, PP	+73,28	N60
	Maanpinta, MP	+72,21	
	Vesipinta, W	+72,73	(8.3.-11)
	Siivilän yläpää	+53,28	
	Siivilän alapää	+43,28	
	Pohja/Kärki	+43,28	
	Putken laatu	PEH	
	Halkaisija	ø 60 mm	
	Siivilätyyppi	rakosiivilä +	
		suodatinsukka	



Näytteenottotapa

Maanpinnalta pumppaus
Uppopumpulla pumppaus
Näytteenotto noutajalla
Sisäletkulla pumppaus

Veden esiintymismuoto

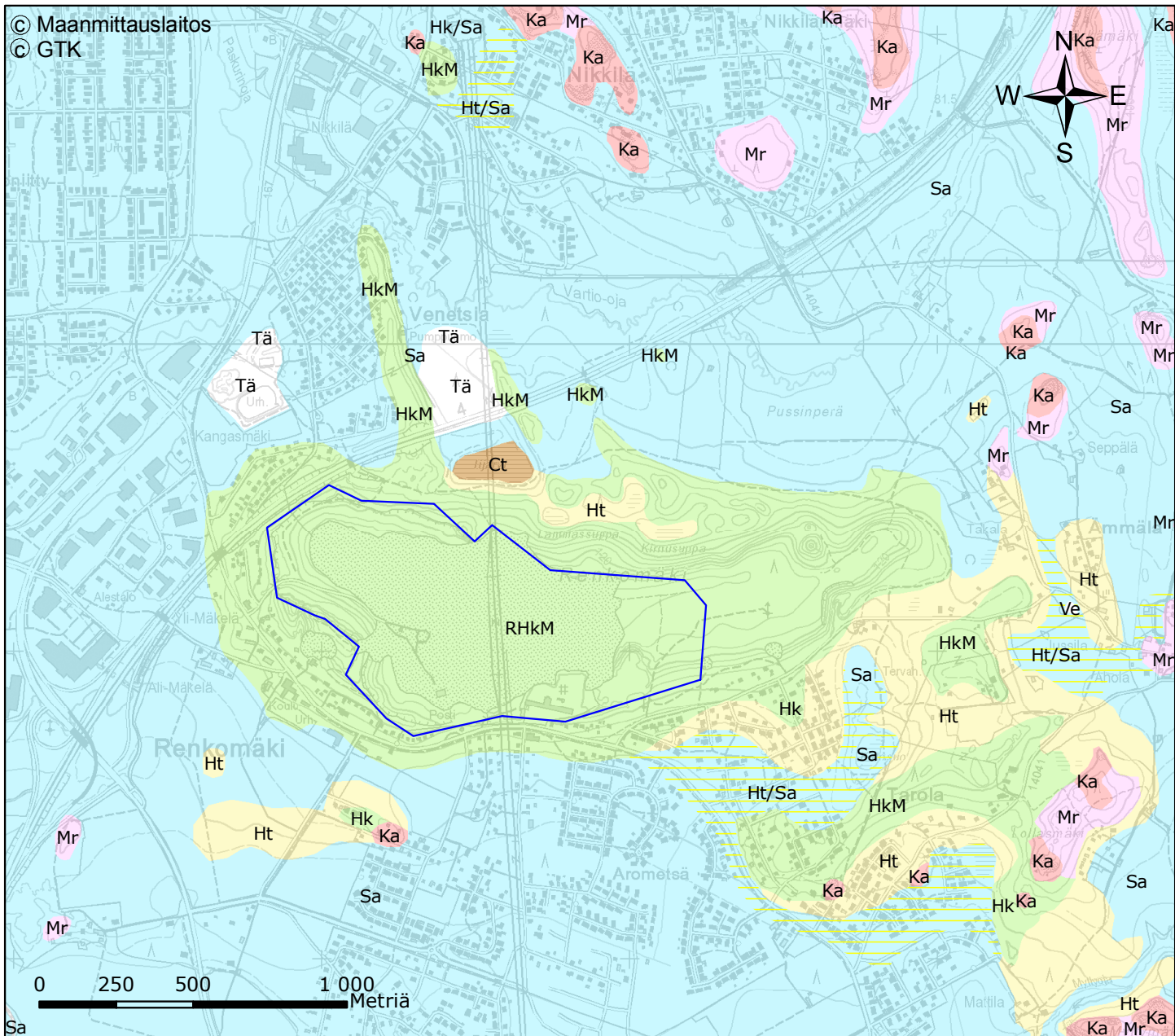
Pohjavesi
Pintavesi
Orsivesi

Vedenantoisuuspumppaus

Syv. mp:sta	Vedenantoisuus (l/min)		Kirkastum.
(m)	Alkutilanne	Lopputilanne	(min)

Muut havainnot

Paineellinen pohjavesi.
Lukittava suojaputki + Rambollin lukko



Kallio [Ka]	Karkea hieta [KHt]	Rahkaturve [St]
Moreeni [Mr]	Hieno hieta [HHt]	Saraturve [Ct]
Sora [Sr]	Hiesu [Hs]	Lieju [Lj]
Hiekka [Hk]	Savi [Sa]	Täytemaa [Tä]

GTK, Etelä-Suomen yksikkö
Merigeologia ja maastogeofysiikka

24.05.2011



Rudus Oy

GEOFYSIKAALISET KALLIONPITASELVITYKSET LAHDEN RENKOMÄEN ALUEELLA

Tuire Valjus

Hanna Leväniemi



GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS • GEOLOGISKA FORSKNINGSCENTRALEN • GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND

PL / PB / P.O. Box 96
FI-02151 Espoo, Finland
Tel. +358 20 550 11
Fax +358 20 550 12

PL / PB / P.O. Box 1237
FI-70211 Kuopio, Finland
Tel. +358 20 550 11
Fax +358 20 550 13

PL / PB / P.O. Box 97
FI-67101 Kokkola, Finland
Tel. +358 20 550 11
Fax +358 20 550 5209

PL / PB / P.O. Box 77
FI-96101 Rovaniemi, Finland
Tel. +358 20 550 11
Fax +358 20 550 14

Y-tunnus / FO-nummer / Business ID: 0244680-7 • www.gtk.fi

Tekijät Tuire Valjus Hanna Leväniemi		Raportin laji Tilaustutkimus	
		Toimeksiantaja Rudus Oy	
Raportin nimi Geofysikaaliset kallionpintaselvitykset Lahden Renkomäen alueella			
Tiivistelmä Geologian tutkimuskeskus (GTK) teki Rudus Oy toimeksiannosta kallionpinnan geofysikaalisia tasoselvityksiä. Tutkimusalueina oli Lahden Renkomäen pohjavesialue. Tutkimusmenetelmänä käytettiin painovoimamittausta, jonka tuloksia tulkitsemalla voidaan tietyin oletuksin selvittää maapeitteen paksuus ja kallionpinnan topografia. Tulkintatulokset esitetään linjakohtaisesti leikkauskuvina sekä tulkituista ja kairatuista aineistosta koostettuina väripintakarttoina. Tulkintatulokset toimitetaan tilaajalle myös datatiedostoina taulukkomuodossa.			
Asiasanat (kohde, menetelmät jne.) Painovoimamittaus, pohjavesialue			
Maantieteellinen alue (maa, lääni, kunta, kylä, esiintymä) Lahti, Renkomäki			
Karttalehdet			
Muut tiedot			
Arkistosarjan nimi		Arkistotunnus	
Kokonaissivumäärä	Kieli suomi	Hinta	Julkisuus Ei julkinen
Yksikkö ja vastuualue ESY/VA 215		Hanketunnus 1263001	
Allekirjoitus/nimen selvennys Tuire Valjus geofyysikko		Allekirjoitus/nimen selvennys	

SISÄLLYSLUETTELO

1. Johdanto.....	1
2. Menetelmän perusteista.....	1
3. Mittauksista ja tulosten tulkinnasta.....	1
4. Tulosten visualisointi.....	2
5. Tulosten tarkastelu.....	3
6. Kirjallisuus.....	4

LIITTEET

Liite 1. Mittauslinjojen sijaintikartta

Liite 2. Kallionpinnan taso

Liite 3. Pohjavedenpinnan taso

Liite 4. Pohjavesivyöhykkeen paksuus

Liite 5. Pohjavedenpinnan yläpuolisen irtomaakerroksen paksuus

Liitteet 6.1.-6.28 Painovoimamittausten tulkinnot linjoittain leikkauskuvina

Liitteet 7.1 -7.5 Uusien kairausten havaintoputkikortit

1. JOHDANTO

Rudus Oy (yhteistyössä Lahden seudun kuntatekniikan kanssa) tilasi Geologian tutkimuskeskukselta (GTK) geofysikaalisia tutkimuksia Lahden Renkomäen pohjavesialueen (0439802) geologisen rakenteen selvittämiseksi. Selvitettävänä oli pohjavesialue Vartio-ojan eteläpuoliselta osuudelta. Tutkimus liittyy osana Renkomäen maa-ainesalueen kehittämisen pohjavesiselvityksiin.

Mittaukset teki GTK:n geofysiikan mittausryhmä tammikuussa 2011. Tutkimusalueen sisälle jäävät soranottoalueella v. 2003 mitatut painovoimalinjat on huomioitu tässä tutkimuksessa (Valli, 2003). Painovoimatutkimuksen organisoinnista ja tulosten tulkinnasta vastasi geofyysikko Tuire Valjus. Tutkimusaineiston visualisoinnista vastasi geofyysikko Hanna Leväniemi. Painovoimatulkintojen avulla on mallinnettu ja visualisoitu kallionpinnan korkokuva, pohjaveden pinnan tasoa sekä pohjavesikerroksen ja sitä suojaavan kuivan maapeitekerroksen paksuutta.

2. MENETELMÄN PERUSTEITA

Painovoimamittausten avulla voidaan tutkia tiheydeltään ympäristöstä poikkeavien muodostumien paksuutta ja tilavuutta. Koska maaperän tiheys on huomattavasti kallioperän tiheyttä pienempi (tiheys noin $1\,000\text{ kg/m}^3$), voidaan painovoimamittauksia käyttää myös maapeitteen paksuuden arviointiin. Edellytyksenä kuitenkin on, että maapeitteen paksuusvaihtelut ovat riittävän suuria (vähintään 10 metriä). Myös mittauspisteen korkeusasema pitää tuntea. Painovoimamittauksella ei pystytä erottelamaan maaperän eri kerroksia tai pohjavedenpinnan tasoa. Muilla tutkimusmenetelmillä tuotettuja maaperä- ja pohjavesitietoja (esim. kairaus, seisminen luotaus ja maatutkaluotaus) voidaan kuitenkin hyödyntää painovoimamittausten tulkinnassa (Mattsson ja muut, 2005).

Maapeitteen paksuutta määritettäessä painovoimaprofiilit pyritään sijoittamaan maastoon siten, että niiden alku- ja loppupäät ovat kalliopaljastumilla tai kairauspisteissä, joissa kallionpinnan tarkka korkeustaso tunnetaan. Lisäksi profiilit saattavat kulkea ristiin toistensa yli. Näin voidaan arvioida painovoimakentän alueellista vaihtelua, jota käytetään maapeitteen paksuustulkinnan perustasona. Kun maa- ja kallioperän välinen tiheysero oletetaan vakioksi, voidaan painovoima-anomaliasta laskea maapeitteen paksuus. Maaperän todellista paksuutta on kuitenkin tarpeellista kontrolloida riittävän tiheästi esim. kairaamalla, koska sekä kallion tiheydestä riippuva alueellinen painovoimataso että irtomaapeitteen tiheys voivat vaihdella mittauslinjalla ja siten vaikuttaa tulkintatulokseen. Vaikka maapeitteen tulkitussa paksuudessa saattaa referenssitiedon puuttuessa olla kohtuullisen suuriakin virheitä, kuvaa tulos yleensä hyvin kallionpinnan alueellisen topografian vaihtelua. Jos painovoimaprofiileille saadaan myöhemmin uutta kallionpintatietoa esim. kairauksilla, niin maapeitteen paksuustulkintaa voidaan tarkentaa uudelleentulkinnalla.

3. MITTAUKSISTA JA TULOSTEN TULKINNASTA

Mitattujen painovoimaprofiilien sijainti on esitetty liitteessä 1. Painovoimalinjoja mitattiin 28 kappaletta ja niiden yhteispituus oli n. 27 km. Mittaukset suoritettiin Worden gravimetrillä käyttäen 20 metrin pisteväliä. Linjapisteiden maanpinnan tasojen määrittämiseen käytettiin letkuvaaitusta. Painovoimalinjojen päät on sidottu kalliopaljastumiin ja kairauspisteisiin. Linjojen pääty pisteiden korkeustaso on määritetty VRS-GPS -laitteistolla. Tutkimuksessa käytettiin myös v. 2003

sorakuopan kohdalta mitattua aineistoa. Vuonna 2003 mitatut linjat on numeroitu 1 – 9 ja vuonna 2011 mitattujen linjojen numerot ovat 10 – 37.

Mittaustuloksista on laskettu Bouguer -anomaliat keskitiheydellä 2670 kg/m^3 . Topografiaeroista johtuva painovoimatulosten vääristymä on korjattu käyttäen GTK:n 3D-topografiakorjausta, johon poimitaan mittaustulosten ympäristön maanpinnan taso Maanmittauslaitoksen (MML) $25 \times 25 \text{ m}$:n digitaalisesta korkeusmallista. Tulkinnassa on käytetty Interpex MAGIX-XL -tulkintaohjelmaa. Paikallisesta painovoima-anomalian vaihtelusta on tulkittu maapeitteen paksuus. Tulkinta etenee siten, että annetun mallin parametreja muuttamalla koetetaan löytää sellainen laskennallinen käyrä, joka vastaa parhaiten mittauspisteistä muodostuvaa painovoimakäyrää.

Uusien painovoimamittausten linjakohtaiset tulkinnat on esitetty leikkauskuvina liitteissä 6.1 – 6.28. Leikkauskuvien vaaka-akselin mittakaava on 1:10000 ja pystyakselin 1:2000. Leikkauskuvien Y-koordinaatista puuttuu kaistanumero, joka on KKJ3.

Pohjaveden pinnan vaihtelua ei voi selvittää painovoimatulkinnalla, mutta pohjavesitietoa käytetään tulkintatarkkuuden lisäämiseksi. Pohjavedenpinnan tasona on käytetty havaintoputkista saatuja arvoja ja se näkyy leikkauskuvissa vaakaviivana. Pohjavedenpinnan yläpuoliselle, kuivalle maa-ainekselle on tulkinnassa käytetty tiheyttä 1600 kg/m^3 ja pohjaveden kyllästämälle maa-ainekselle 1900 kg/m^3 .

4. TULOSTEN VISUALISOINTI

Kallionpinnan tasoa kuvaavaan karttaan on käytetty painovoimatulkinnoista ja yksittäisistä kairauspisteistä saatua tietoa. Tätä tutkimusta varten tehtiin 5 uutta kairauspistettä, joiden putkikortit ovat liitteinä 7.1. – 7.5. Alueelle on asennettu runsaasti havaintoputkia, joista saatiin pohjavedenpinnan tasot. Kallionpinnan ja pohjavesipinnan tasotiedot yhdistettiin ArcGIS – ohjelmistolla. Aineistosta laskettiin Topo to Raster -interpolointimenetelmällä mallit tutkimusalueen kallionpinnan korkokuvasta sekä pohjaveden pinnan tasosta. Joistakin pohjavesiputkista saadut tasot olivat huomattavasti yleistä pohjaveden pinnan tasoa korkeammalla. Nämä ilmeiset orsivesipinnat on jätetty malleissa huomioimatta.

Pohjavedellä kyllästyneen maapeitteen paksuus on laskettu pohjavesi- ja kallionpintamallien erotuksena. Maanpinnan korkeusmalli laskettiin käyttäen painovoimamittaustuloksista mitattuja korkeuksia. Pohjavedenpinnan yläpuolisen irtomaapeitteen paksuus saatiin tutkimusalueen maanpinnan korkeusmallin ja pohjavesimallin erotuksesta. Vanhojen mittaustulosten kohdalla (linjat 1- 9) tämä malli saattaa olla epätarkka, sillä ko. maanpinnan korkeustaso on mitattu vuonna 2003 ja soranoton vuoksi maanpinnan korkeustaso on voinut tämän jälkeen muuttua.

Interpoloinnin ulottuvuutena on käytetty kallionpintamallin osalta 150 metriä ja pohjavesipinnan osalta 350 metriä. Tutkimusalueen mallinnukset ovat liitteissä 2 - 5. Pohjavedellä kyllästyneen maapeitteen paksuus, samoin kuin pohjavedenpinnan yläpuolisen maakerroksen paksuus, voitiin visualisoida ainoastaan niillä alueilla, joilta on käytettävissä sekä kallion- että pohjavedenpinnan mallit.

Pintamallia tarkasteltaessa on huomioitava mittaus- ja mallinnusmenetelmien rajoitukset. Kallionpinnan korkeustaso on varmasti selvillä vain kairauspisteillä ja avokallioilla. Painovoimalinjoista tulkitut syvyydet antavat ainoastaan yleiskuvan kallionpinnan korkeustasosta. Mallinnusohjelmisto tasoittaa interpoloimalla tunnettujen ja tulkittujen kallionpintapisteiden välit. Tästä johtuen interpoloidussa mallissa käytettyjen tasopisteiden välialueilla voi olla suuriakin kallionpinnan muutoksia, joita ei voida havaita pintamallissa. Myös mallin reuna-alueilla olevat kalliojaljastumat ylikorostuvat, jos malliin ei ole näillä kohdilla käytettävissä muita pisteitä.

5. TULOSTEN TARKASTELU

Tutkimusalueen kallionpinnan taso vaihtelee voimakkaasti ja maapeitettä on paikoitellen erittäin paksusti, reilusti yli 50 metriä. Harjualueen keskivaiheilla, linjojen 15 ja 16 eteläpäässä, näyttäisi tulkinnan mukaan olevan jopa yli 100 metrin irtomaakerrostuma, mutta maanpinnan topografian vaihtelu on tällä alueella niin suurta, että siitä saattaa aiheutua tulkintaan virhettä. Myös harjun sisäinen tiheysvaihtelu voi vaikuttaa tulkintatulosta vääristävästi. Tuloksille tehtävä 3D-topografiakorjaus ei välttämättä ole ajan tasalla soranottoalueella, missä maanpinnan taso on voinut muuttua MML:n viimeisen korkeusmallin määrittelyn jälkeen.

Soramontun koillisosassa oleva kairauspiste HP49 ei ulotu kallioon asti, vaan siihen on aikaisemmassa raportissa arvioitu taso 66 m mpy. Arvioitu taso on linjassa lähiympäristön kalliovarmistusten kanssa. Uusista linjoista 16 ja 35 sekä vanhoista linjoista 3, 4 ja 9 päättyvät tähän epävarmaan pisteeseen, joten näiltä osin kallion syvyyden määrittystarkkuus heikentyy.

Moottoritien ylittäviä linjoja oli 8 kpl. Tien kohdalta ei voitu mitata, joten tulkintatulos piirtyy väripintakartoille tien laidoilta tulkittujen pisteiden väliin interpoloituina arvoina. Leikkauskuvissa tien kohdalla on aukko.

Pohjavedenpinnan taso pysyttelee kaikissa alueen havaintoputkissa n. 73 m mpy tuntumassa. Pohjaveden kyllästämää maa-ainesta on runsaasti lähes koko tutkimusalueella lukuun ottamatta tutkimusalueen itäosaa, jossa kallionpinta nousee pohjavedenpinnan yläpuolelle.

Espoossa 24.05.2011

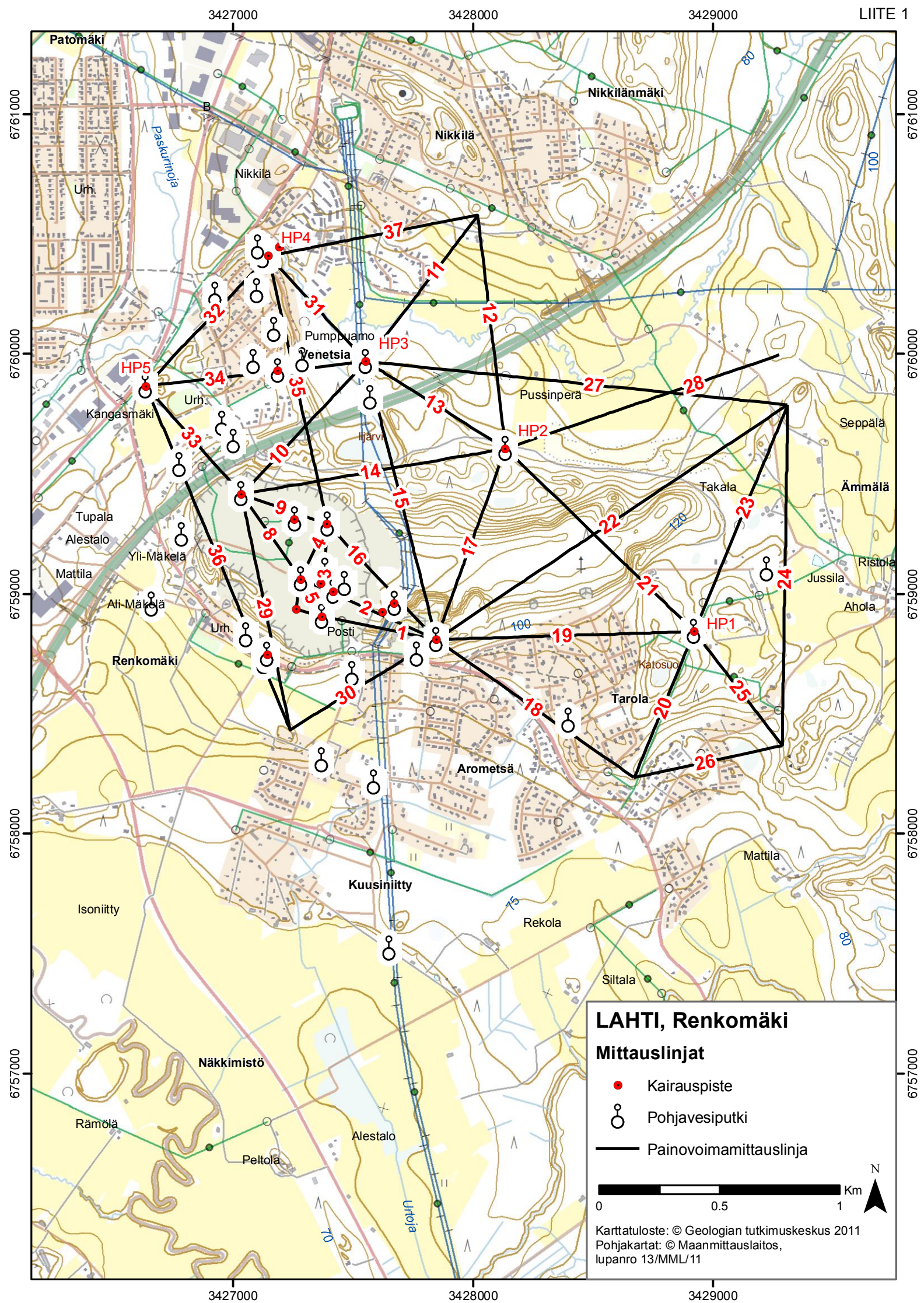
Tuire Valjus
Geofyysikko

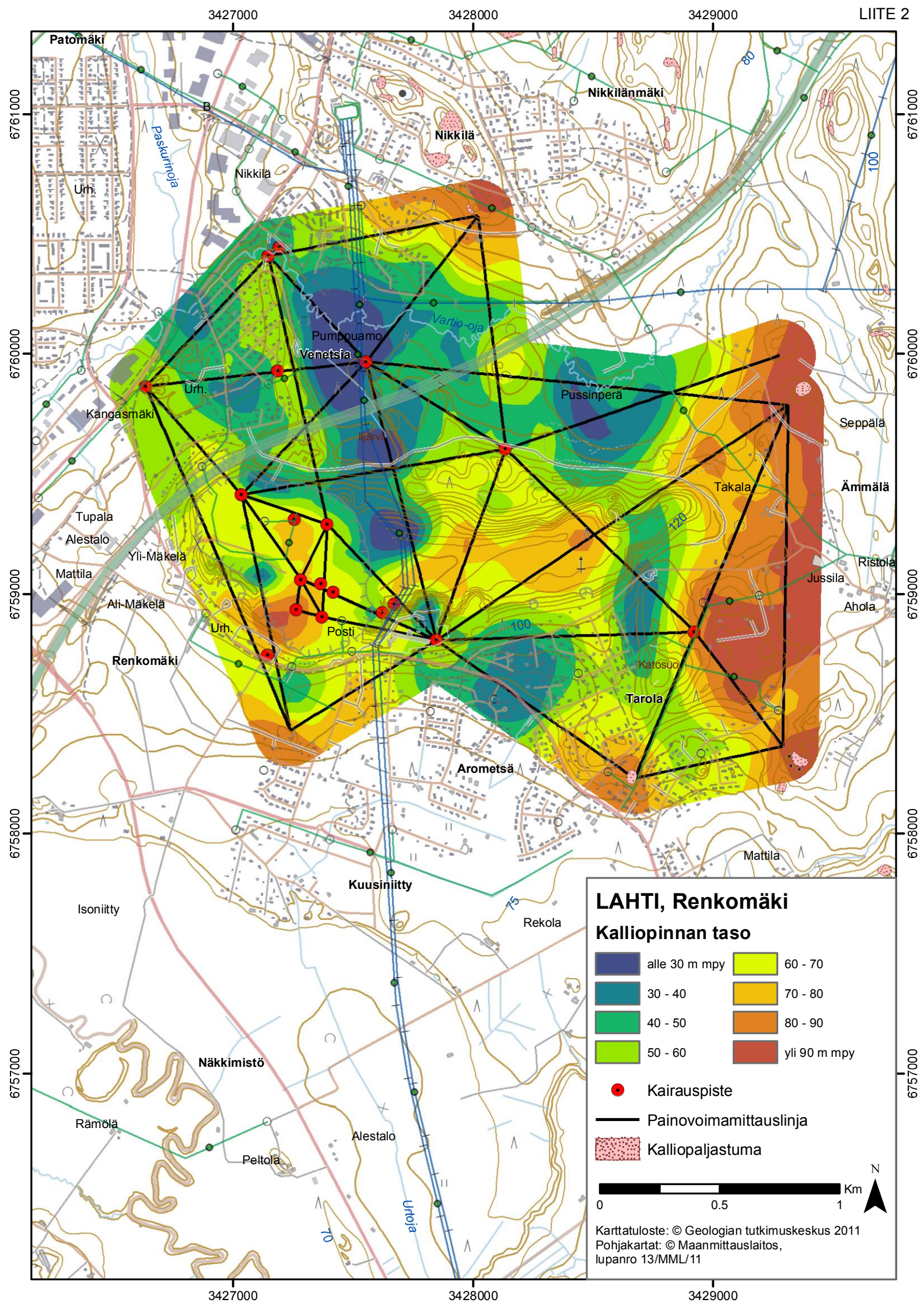
Hanna Leväniemi
Geofyysikko

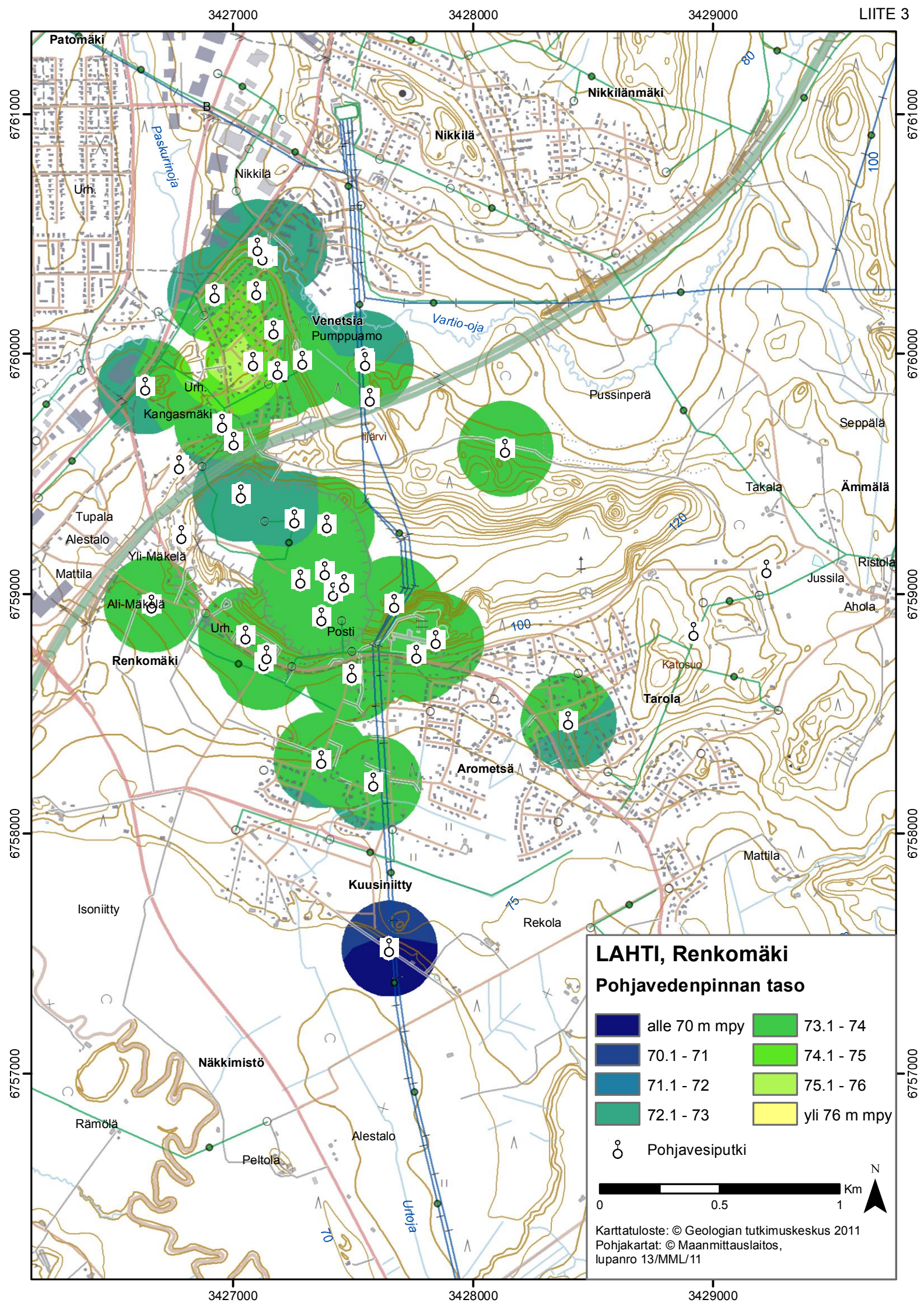
6. KIRJALLISUUS

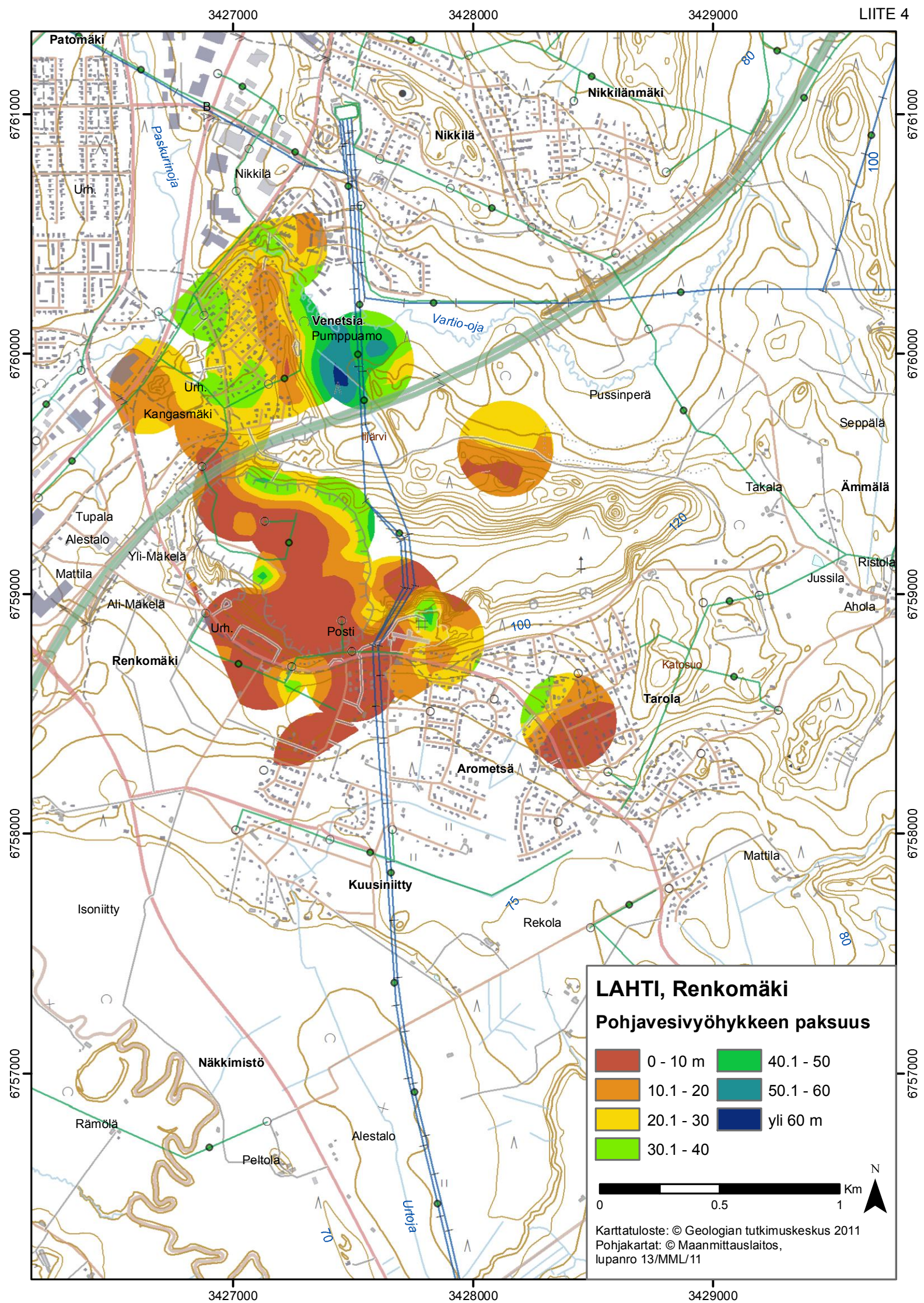
Mattsson,A., Lehtimäki, J., Valjus, T. ja Vanhala, H. 2005. Geofysikaaliset menetelmät. Teoksessa: Pohjavesitutkimusopas. Suomen Vesiyhdistys r.y. 2005. 194 s.

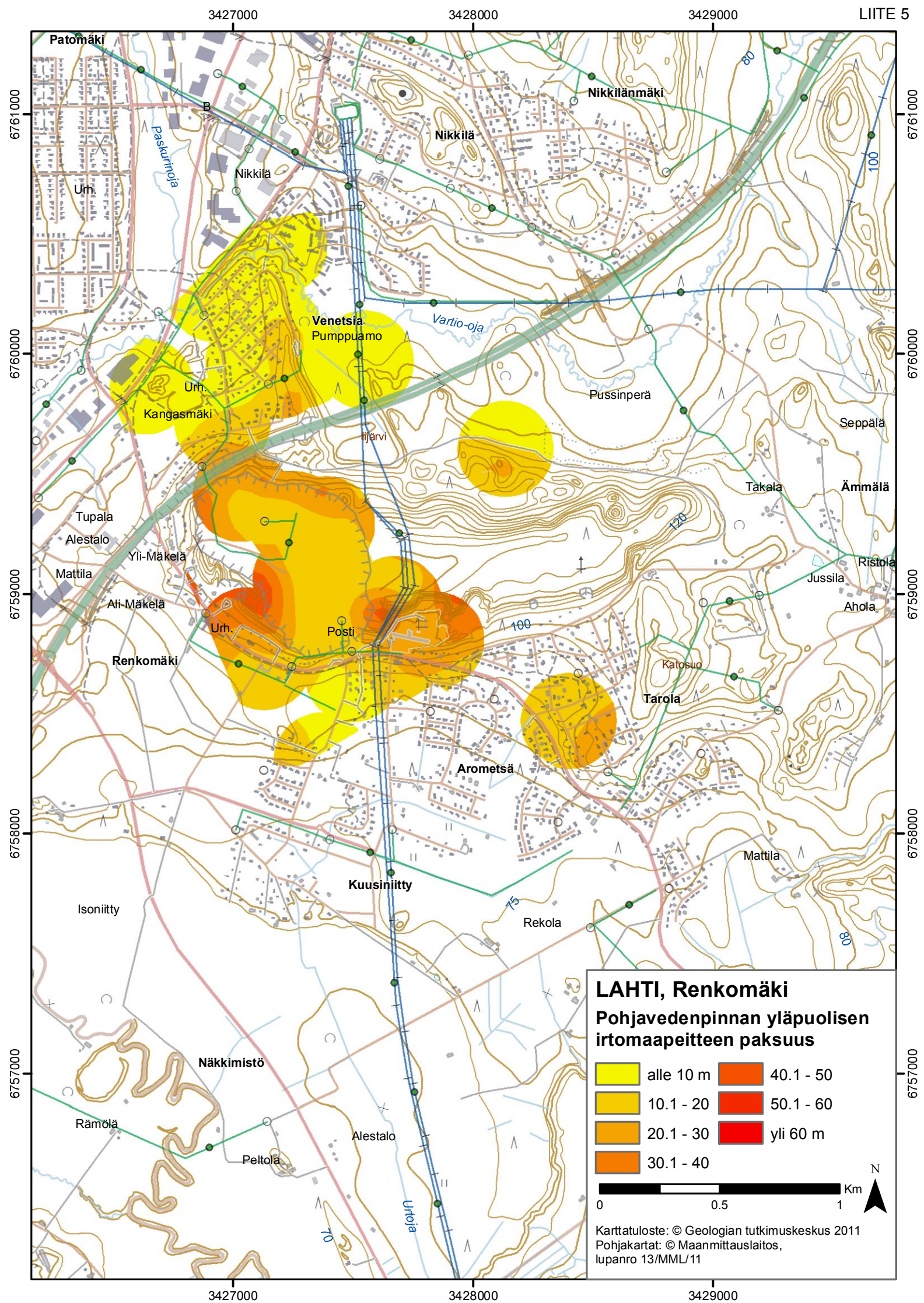
Valli, T., 2003. Renkomäen kallionpintaselvitykset painovoimamittauksia käyttäen. Tilaustutkimusraportti 2003. 2 s., 12 liites.

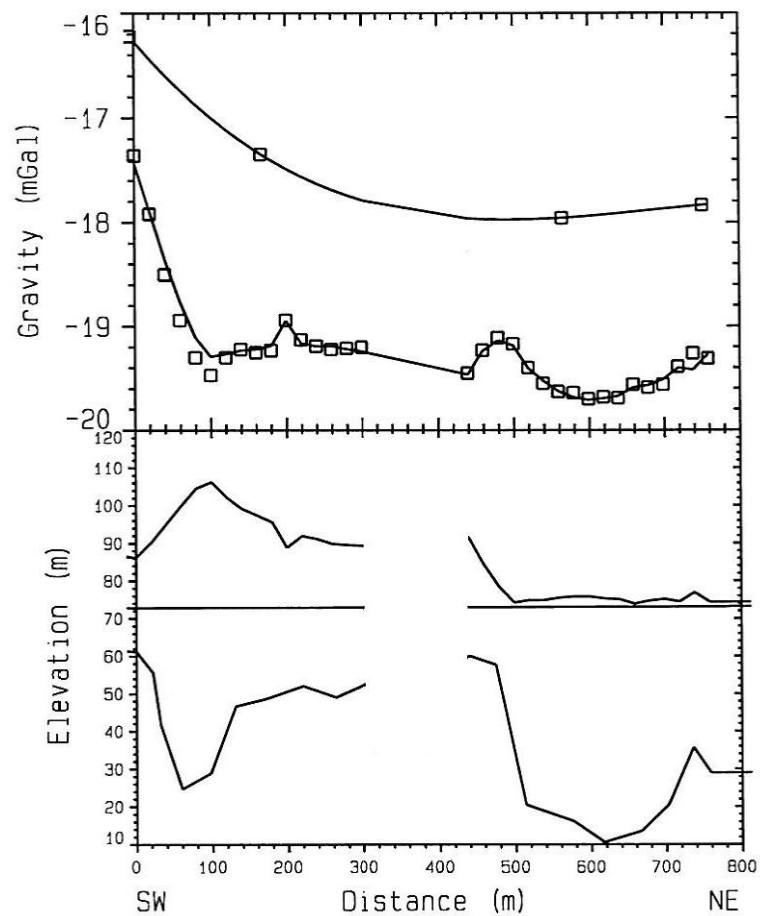












Lahti, Renkomaki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 1

Date: 18.04.2011

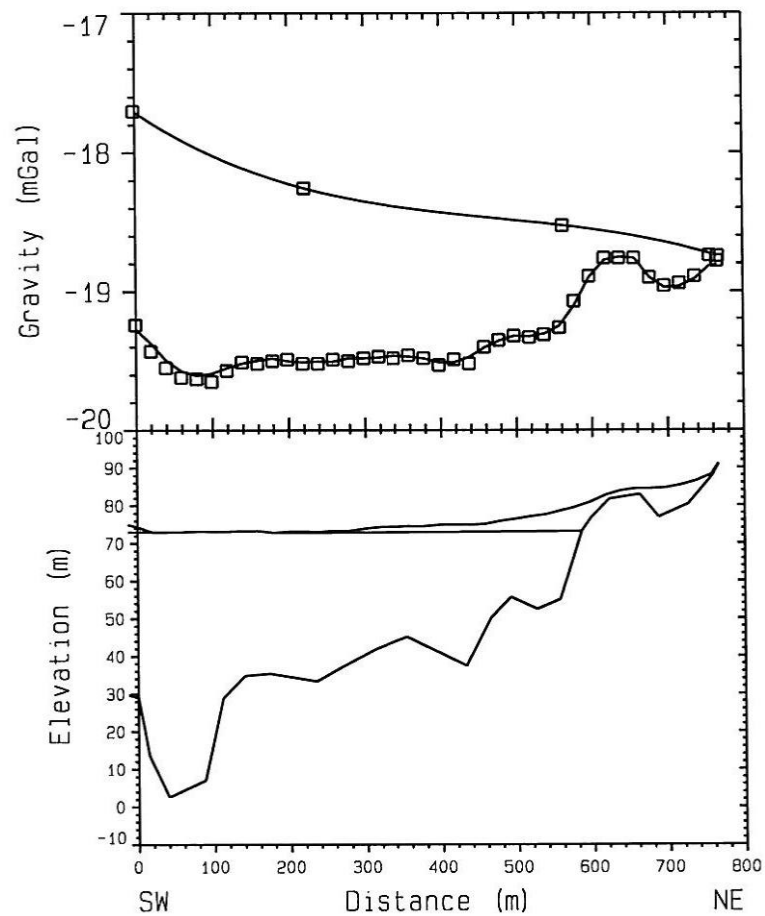
Profile: 10

GTK/Geofysiikka/TV

6759416-6759969, 427035-427554

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomaki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 2

Date: 18.04.2011

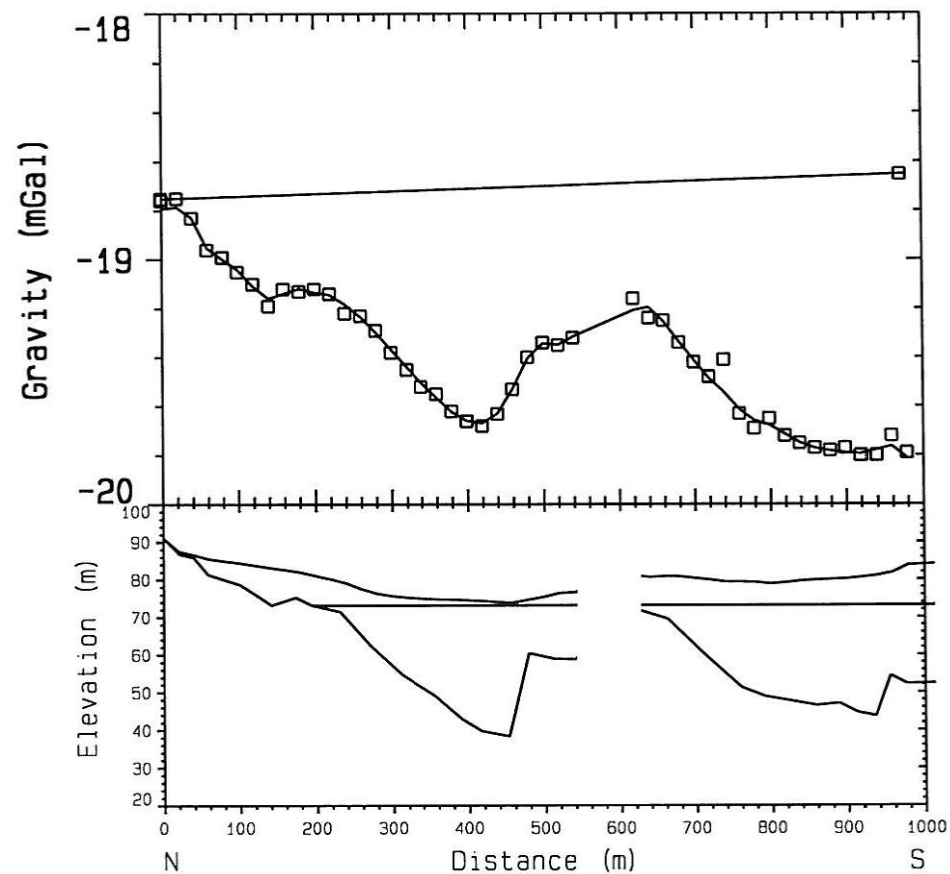
Profile: 11

GTK/Geofysiikka/TV

6759969-6760578, 427554-428019

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomaki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 3

Date: 18.04.2011

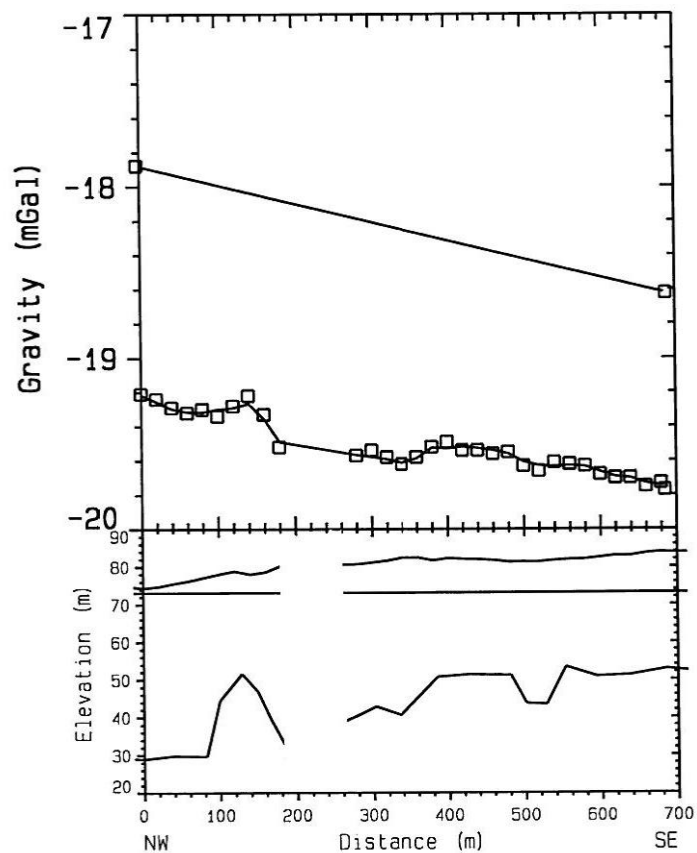
Profile: 12

GTK/Geofysiikka/TV

6760578-6759606, 428019-428135

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1: 10000 Vert. Exagg: 5.00: 1



Lahti, Renkomaki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 4

Date: 18.04.2011

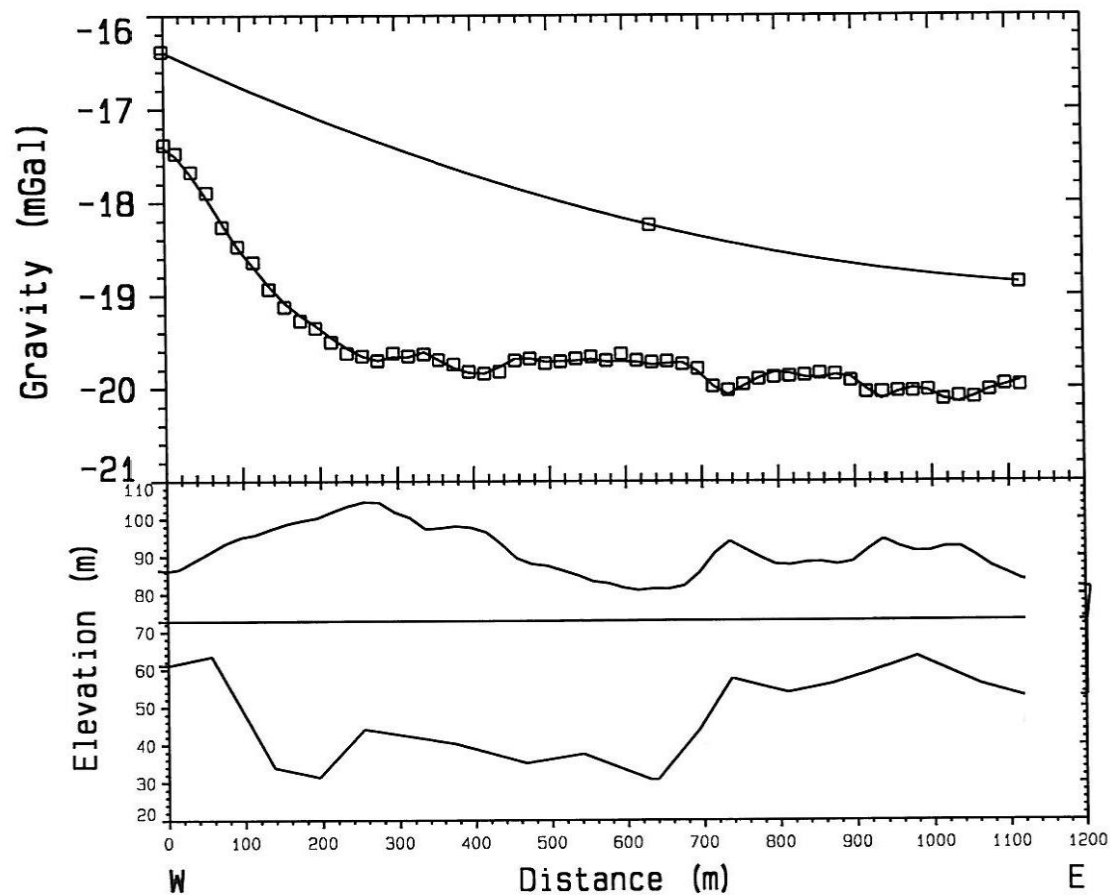
Profile: 13

GTK/Geofysiikka/TV

6759969-6759606, 427554-428135

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomaki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 5

Date: 18.04.2011

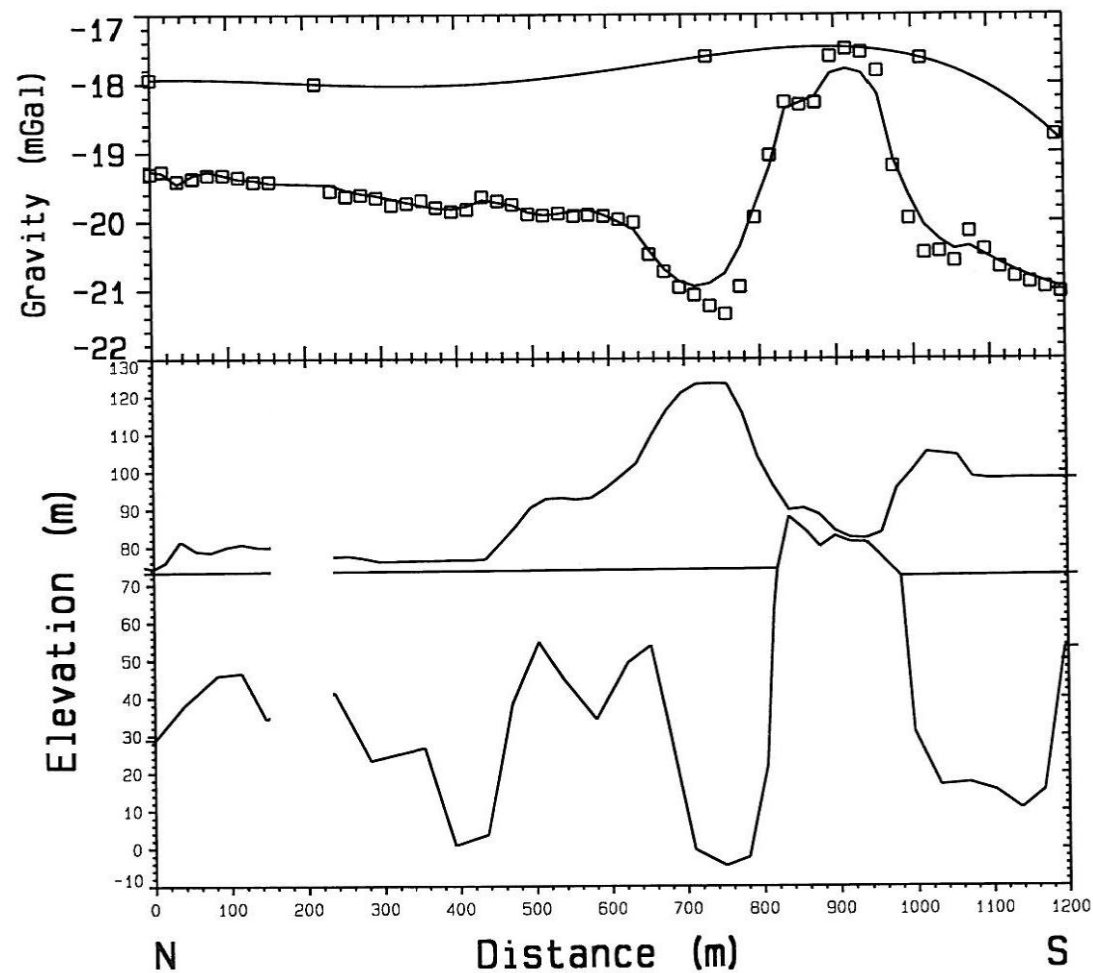
Profile: 14

GTK/Geofysiikka/TV

6759416-6759606, 427035-428135

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomaki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 6

Date: 18.04.2011

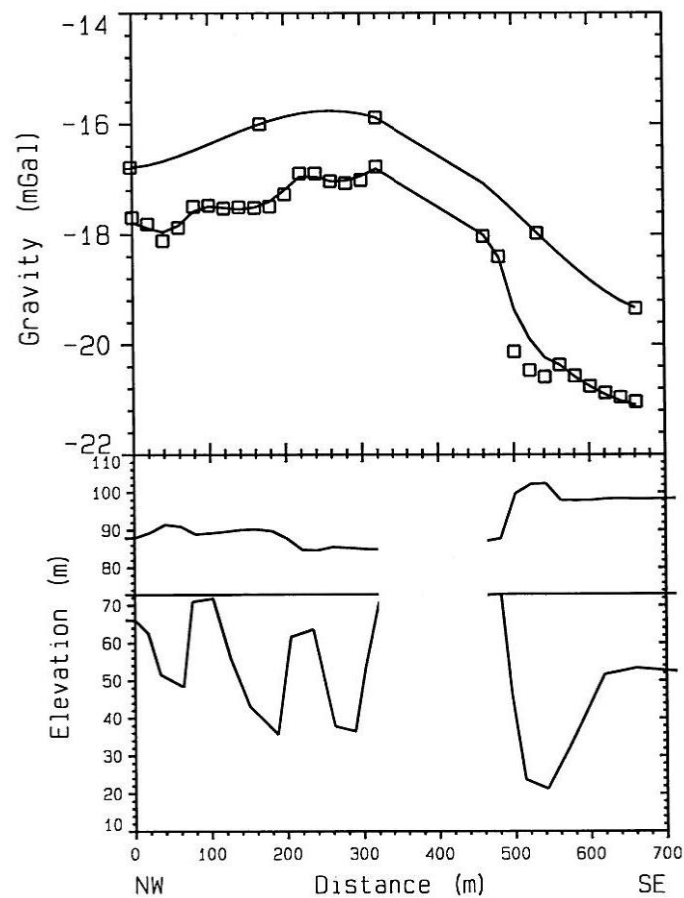
Profile: 15

GTK/Geofysiikka/TV

6759969-6758810, 427554-427846

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomaki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 7

Date: 18.04.2011

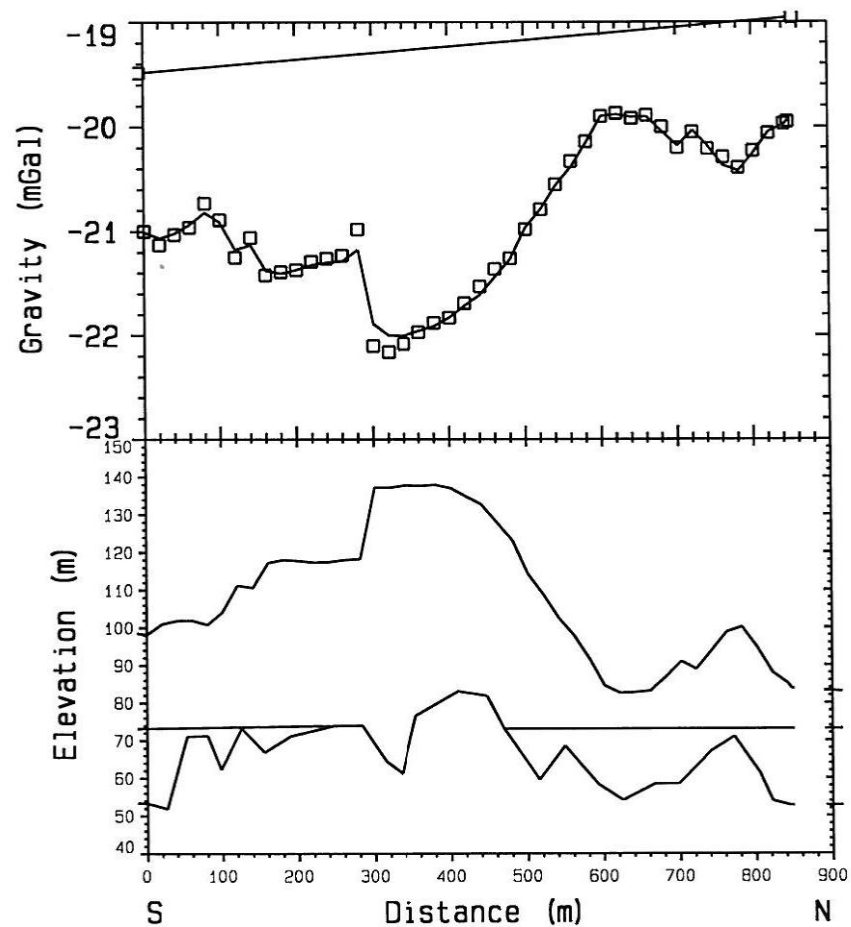
Profile: 16

GTK/Geofysiikka/TV

6759292-6758810, 427392-427846

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomaki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 8

Date: 18.04.2011

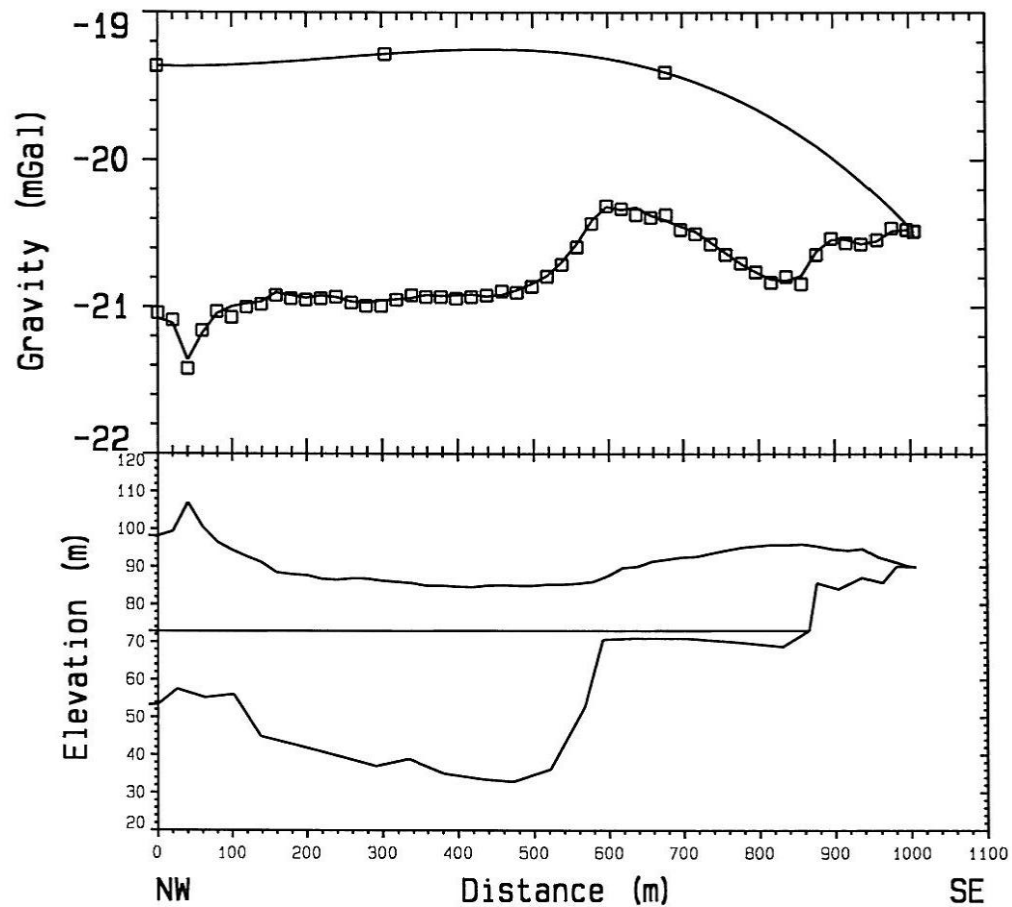
Profile: 17

GTK/Geofysiikka/TV

6758810-6759606, 427846-428135

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomäki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 9

Date: 18.04.2011

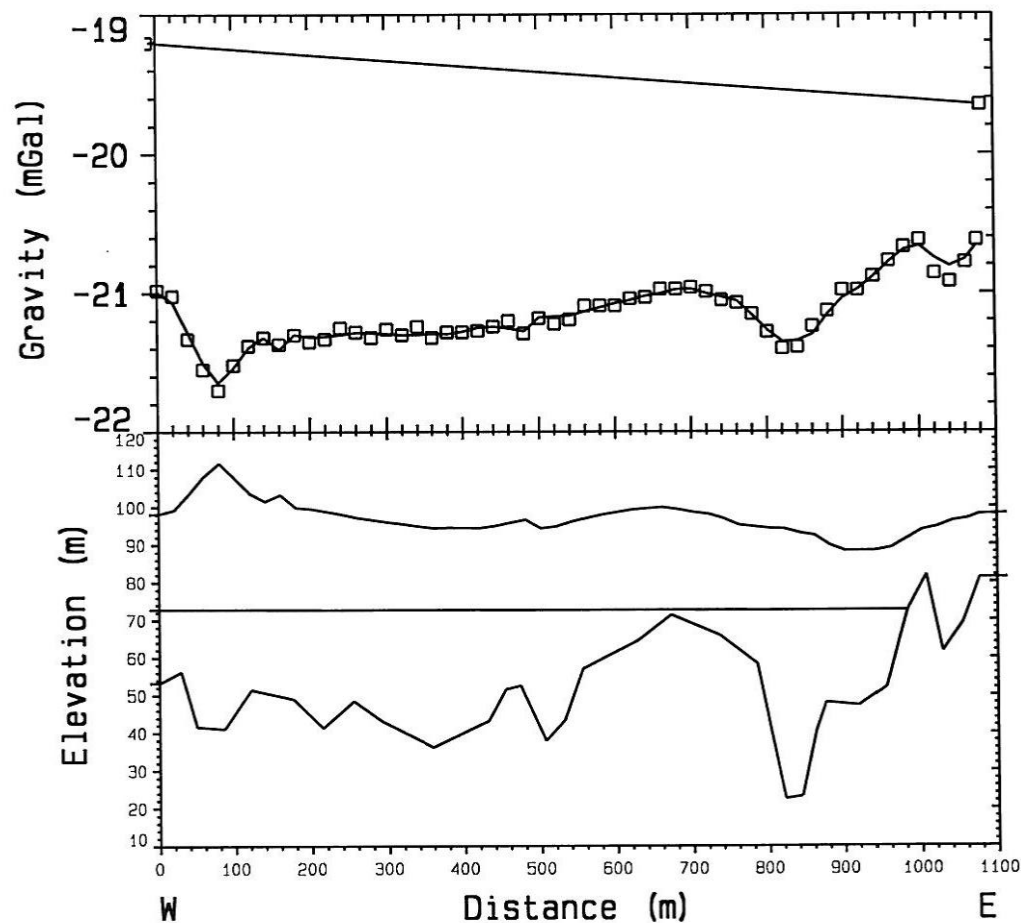
Profile: 18

GTK/Geofysiikka/TV

6758810-6758234, 427846-428671

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomäki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 10

Date: 18.04.2011

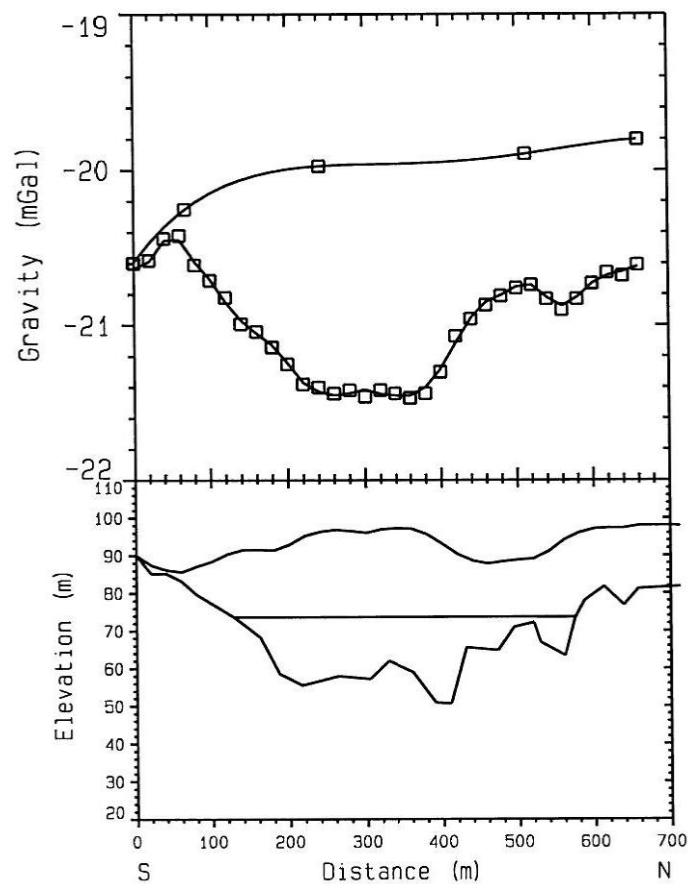
Profile: 19

GTK/Geofysiikka/TV

6758810-6758844, 427846-428922

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomaki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 11

Date: 18.04.2011

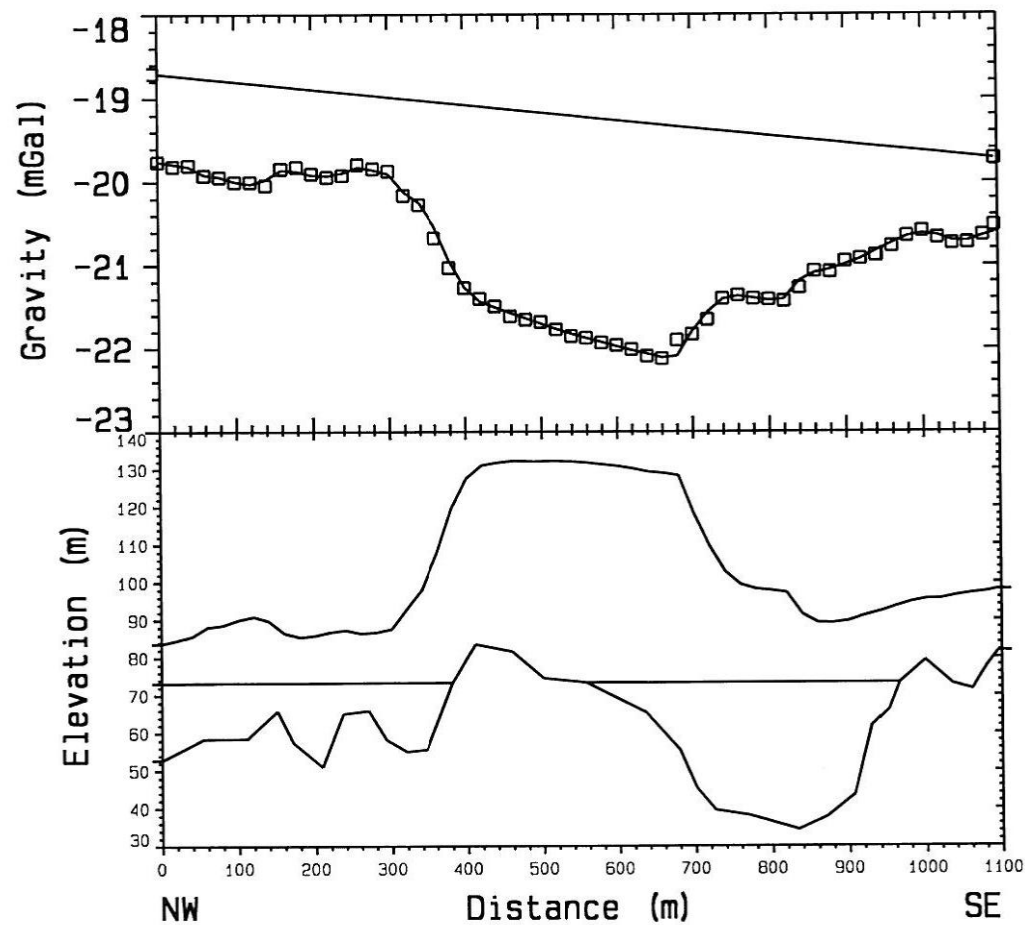
Profile: 20

GTK/Geofysiikka/TV

6758234-6758844, 428671-428922

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomäki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 12

Date: 18.04.2011

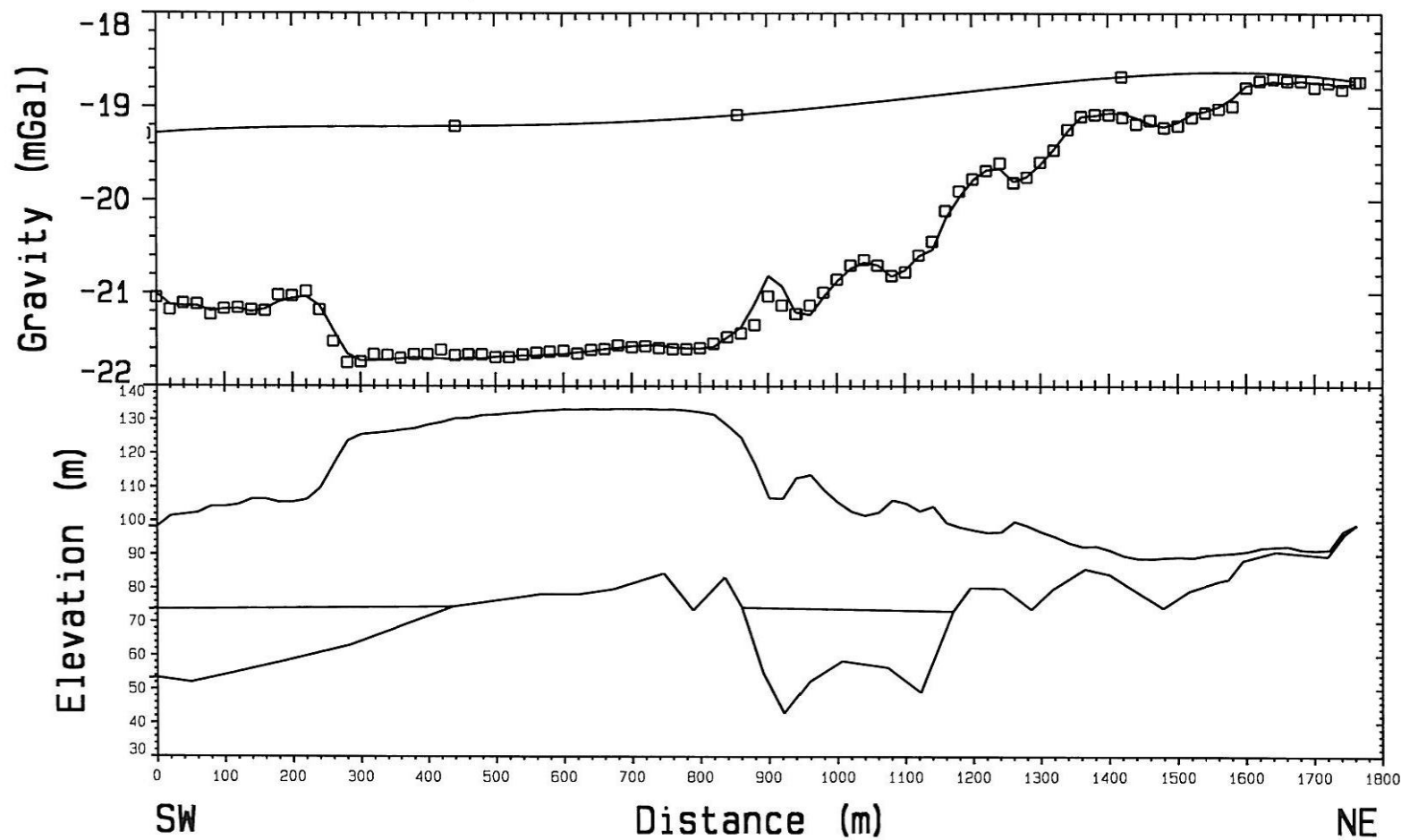
Profile: 21

GTK/Geofysiikka/TV

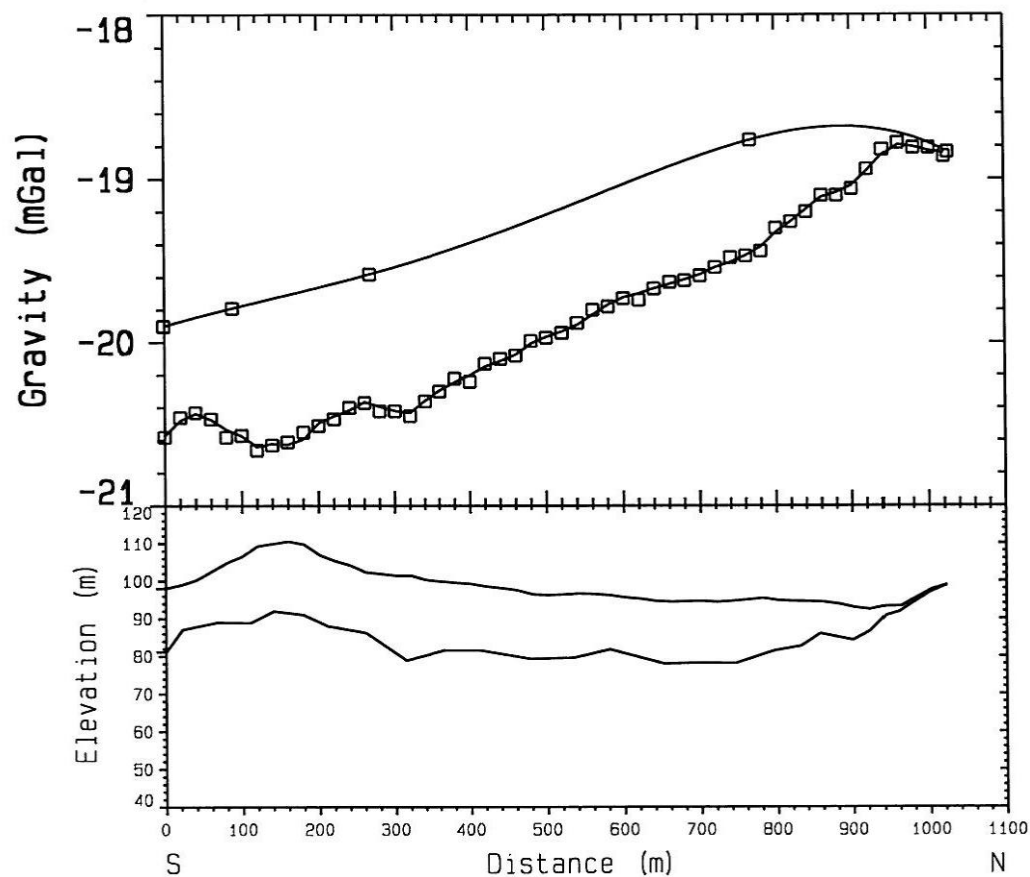
6759606-6758844, 428135-428922

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomaki		GTK/Geofysiikka/TV	
Geologian Tutkimuskeskus		6758810-6759789, 427846-429311	
Data Set: 13	Date: 18.04.2011	Maapeitteen paksuustulkinta	
	Profile: 22	Profile Scale: 1: 10000 Vert. Exagg: 5.00: 1	



Lahti, Renkomaki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 14

Date: 18.04.2011

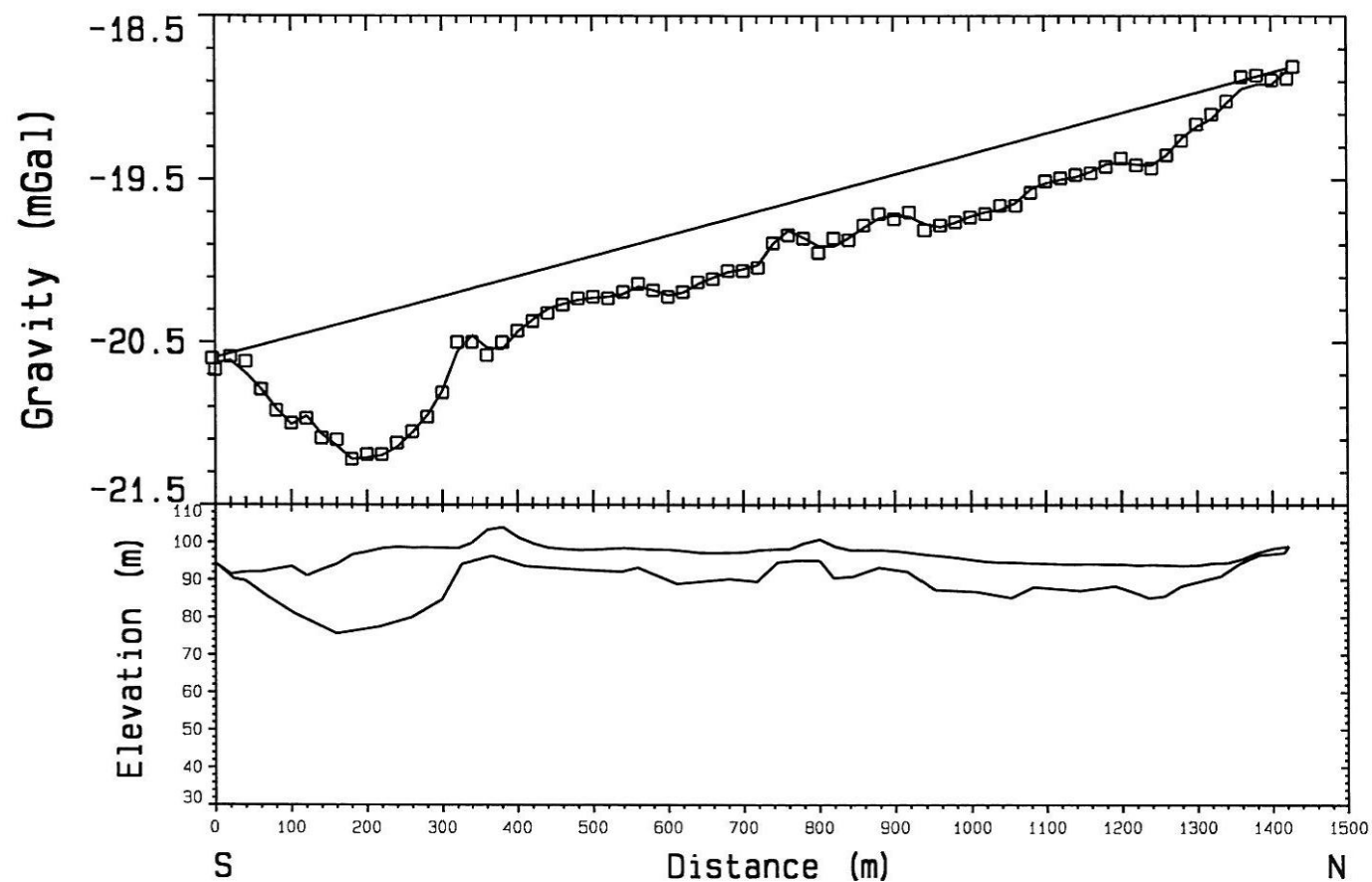
Profile: 23

GTK/Geofysiikka/TV

6758844-6759789, 428922-429311

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomaki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 15

Date: 18.04.2011

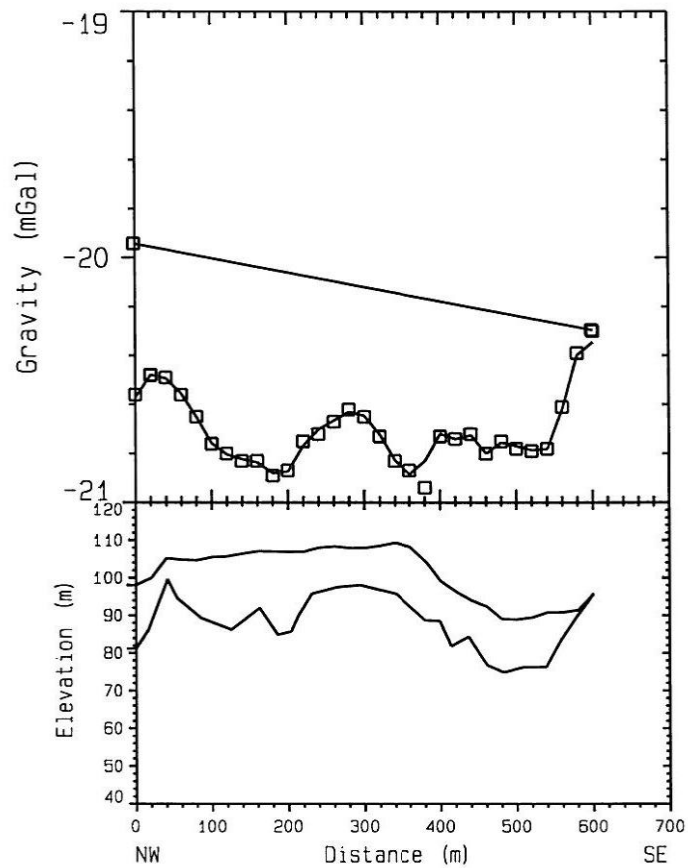
Profile: 24

GTK/Geofysiikka/TV

6758368-6759789, 429288-429311

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomaki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 16

Date: 18.04.2011

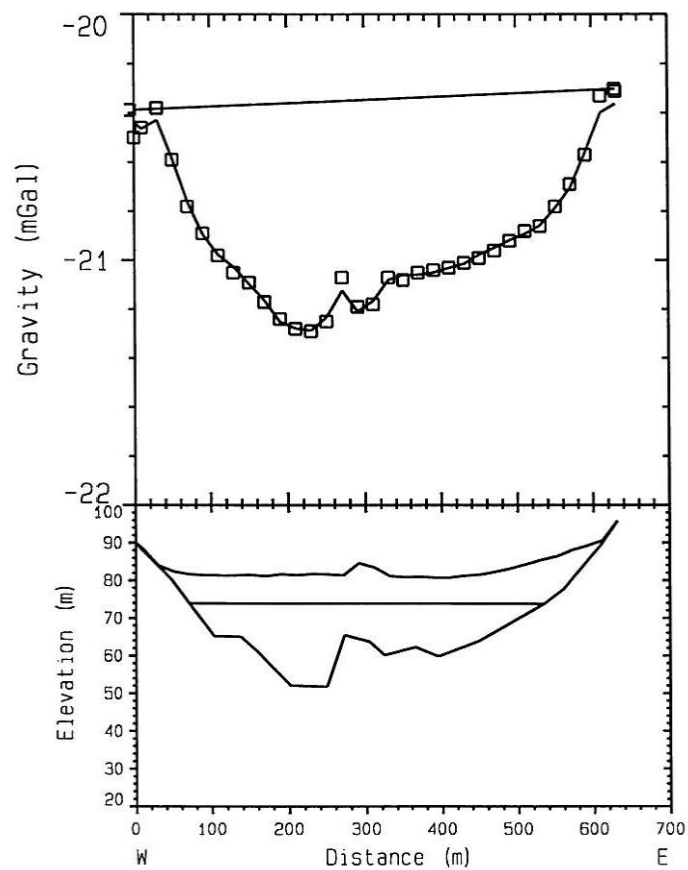
Profile: 25

GTK/Geofysiikka/TV

6758844-6758368, 428922-429288

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomaki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 17

Date: 18.04.2011

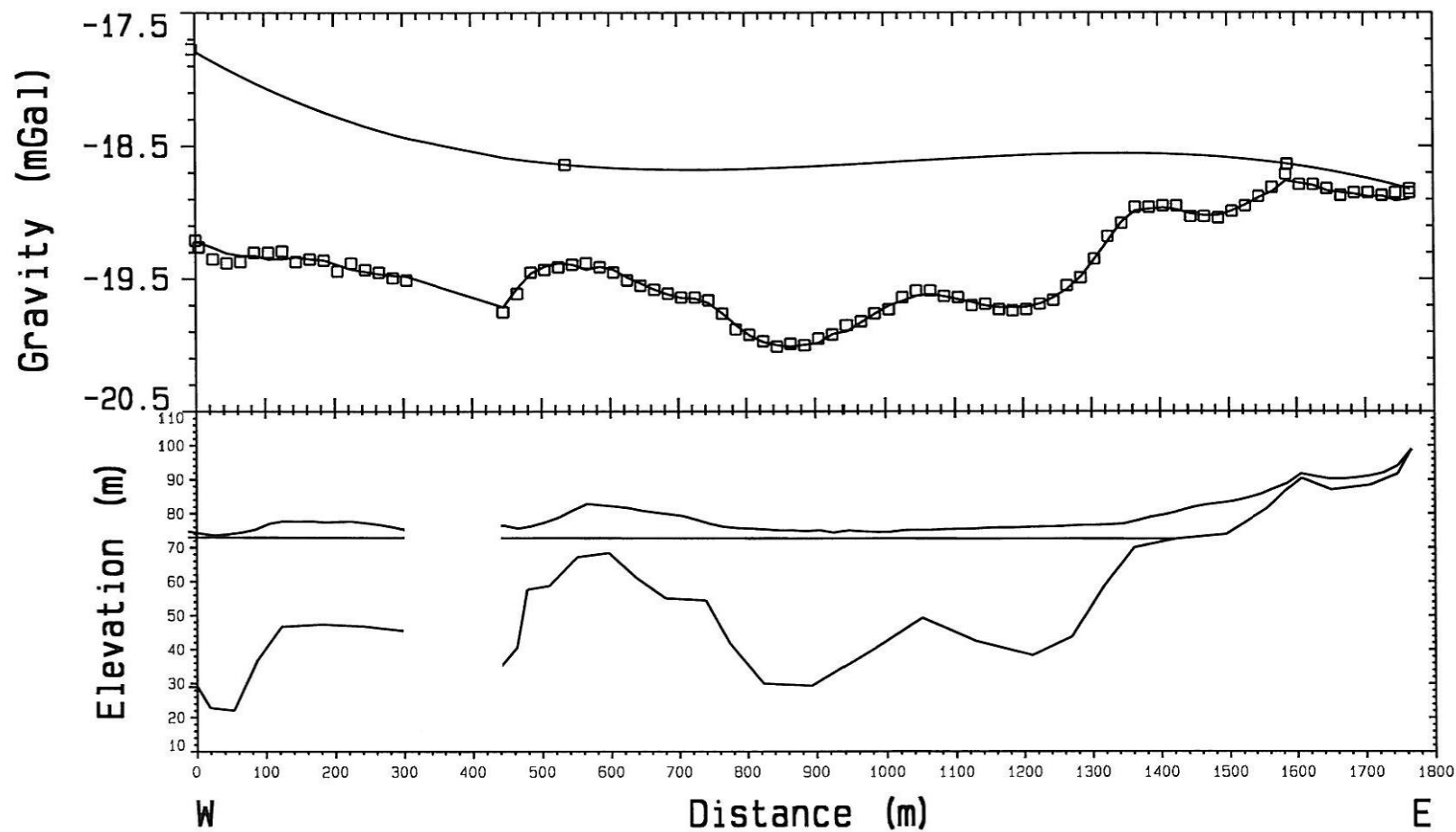
Profile: 26

GTK/Geofysiikka/TV

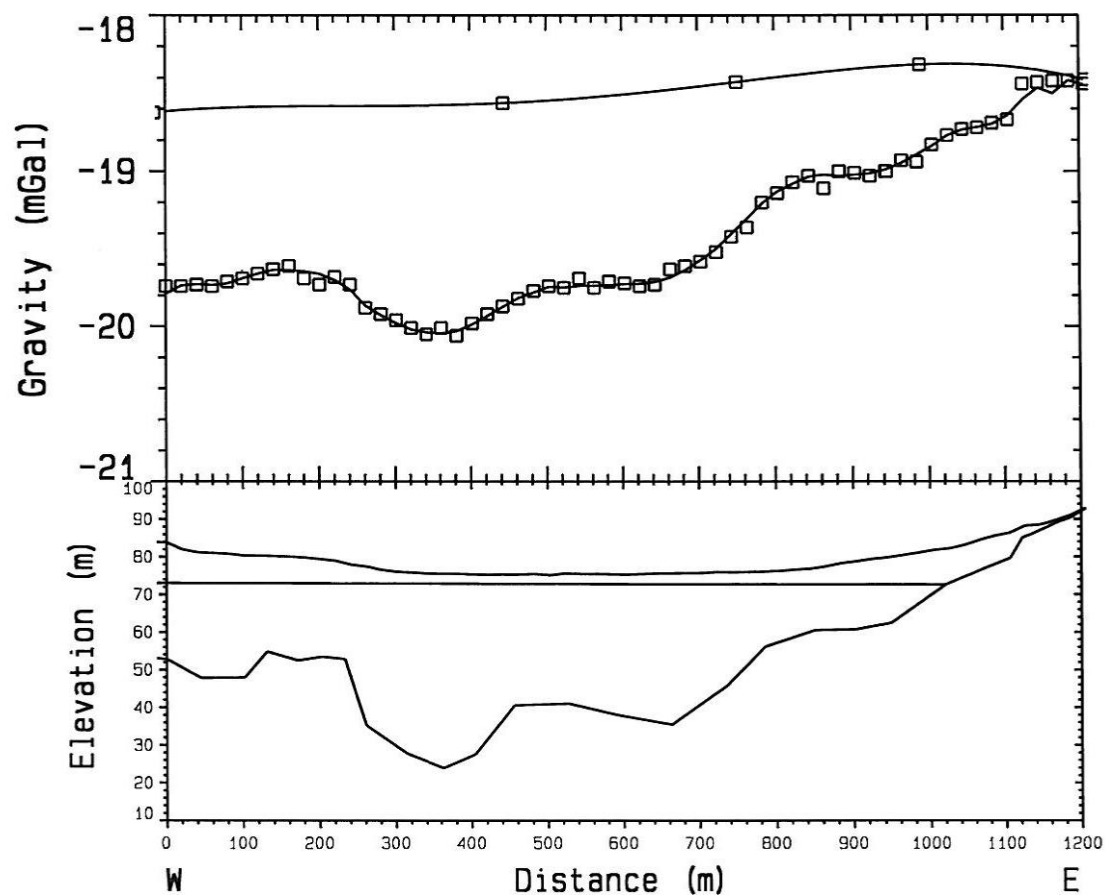
6758234-6758368, 428671-429288

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomaki		GTK/Geofysiikka/TV	
Geologian Tutkimuskeskus		6759969-6759789, 427554-429311	
Data Set: 18	Date: 18.04.2011	Maapeitteen paksuustulkinta	
	Profile: 27	Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1	



Lahti, Renkomaki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 19

Date: 18.04.2011

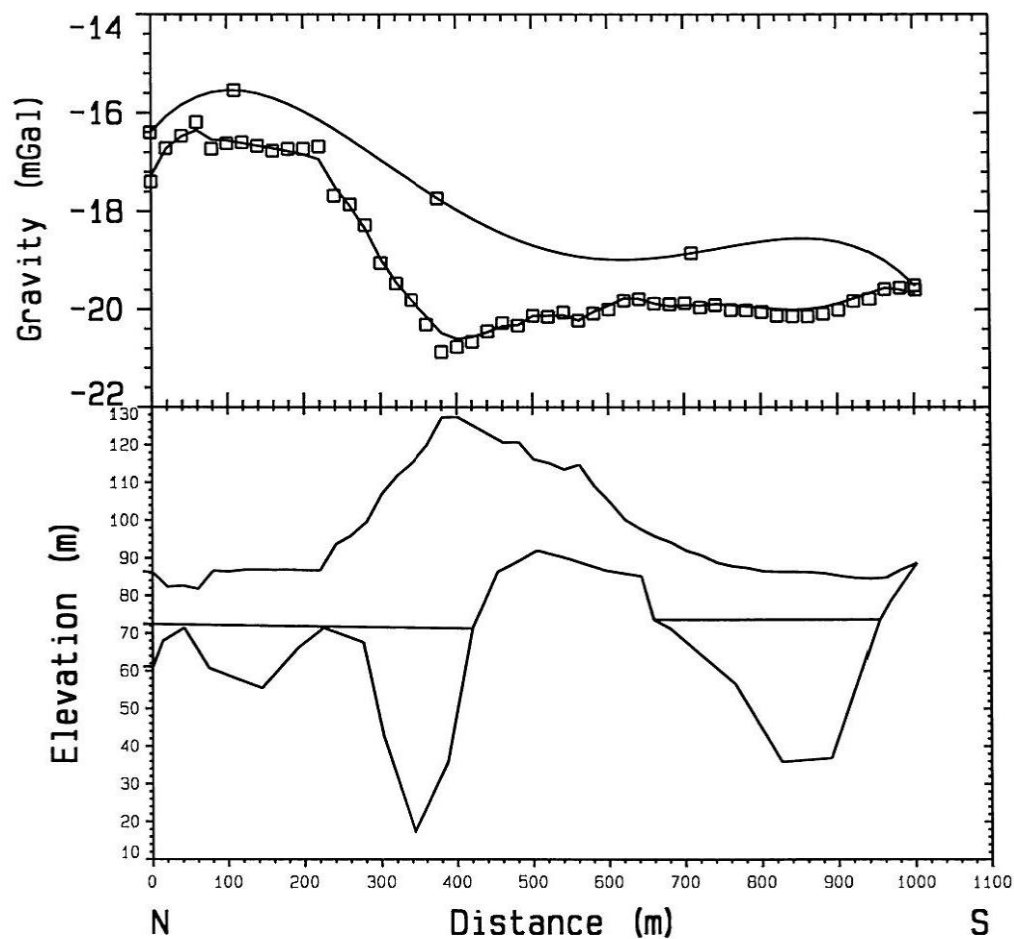
Profile: 28

GTK/Geofysiikka/TV

6759606-6759996, 428135-429276

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomäki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 20

Date: 18.04.2011

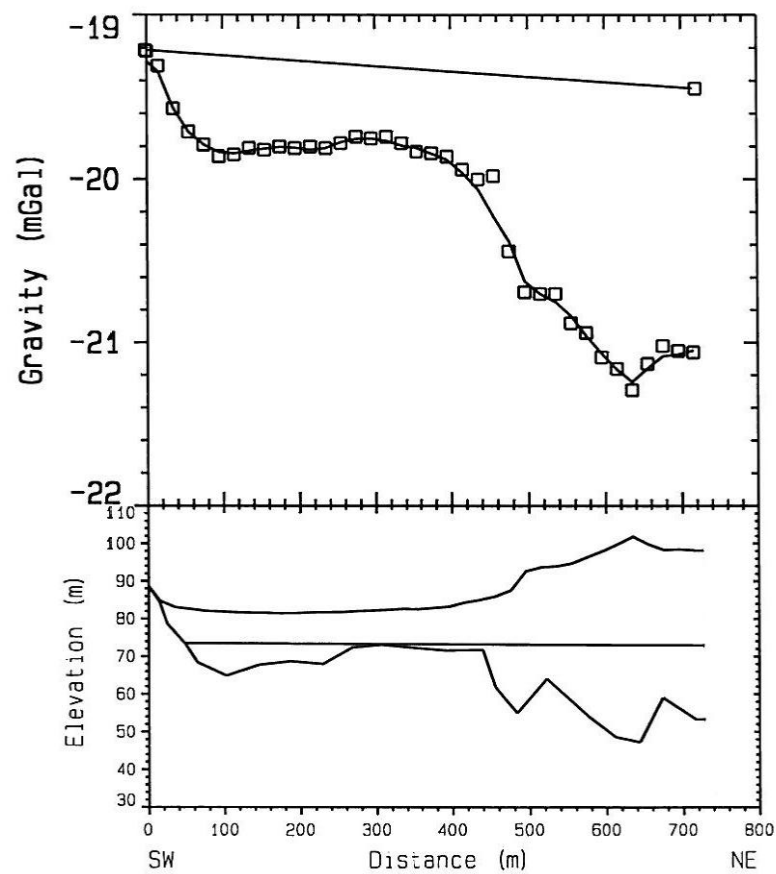
Profile: 29

GTK/Geofysiikka/TV

6759416-6758434, 427035-427237

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomaki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 21

Date: 18.04.2011

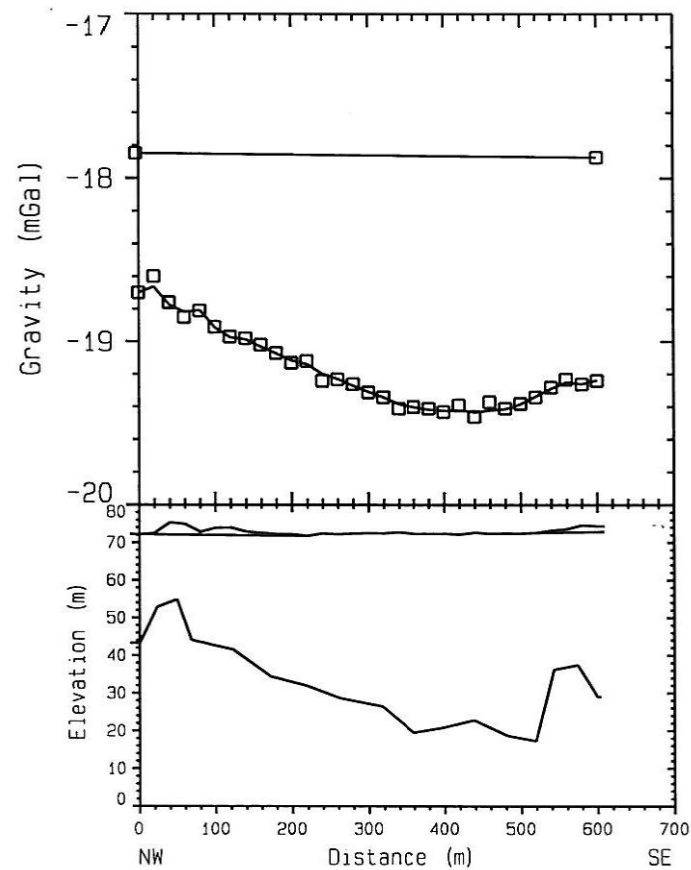
Profile: 30

GTK/Geofysiikka/TV

6758434-6758810, 427237-427846

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomäki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 22

Date: 18.04.2011

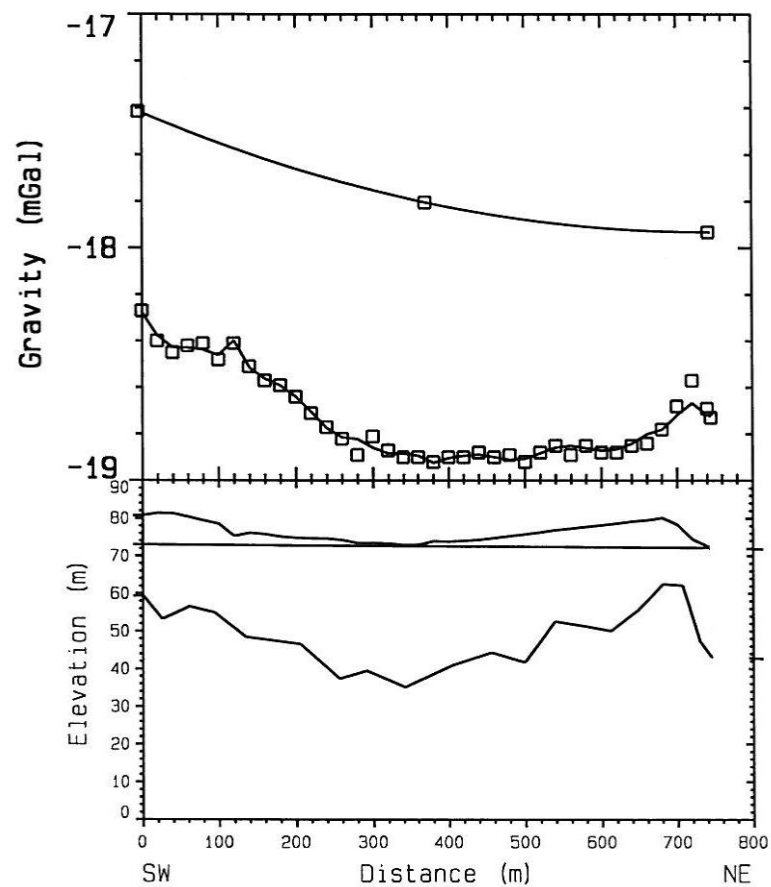
Profile: 31

GTK/Geofysiikka/TV

6760410-6759969, 427147-427554

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomäki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 23

Date: 18.04.2011

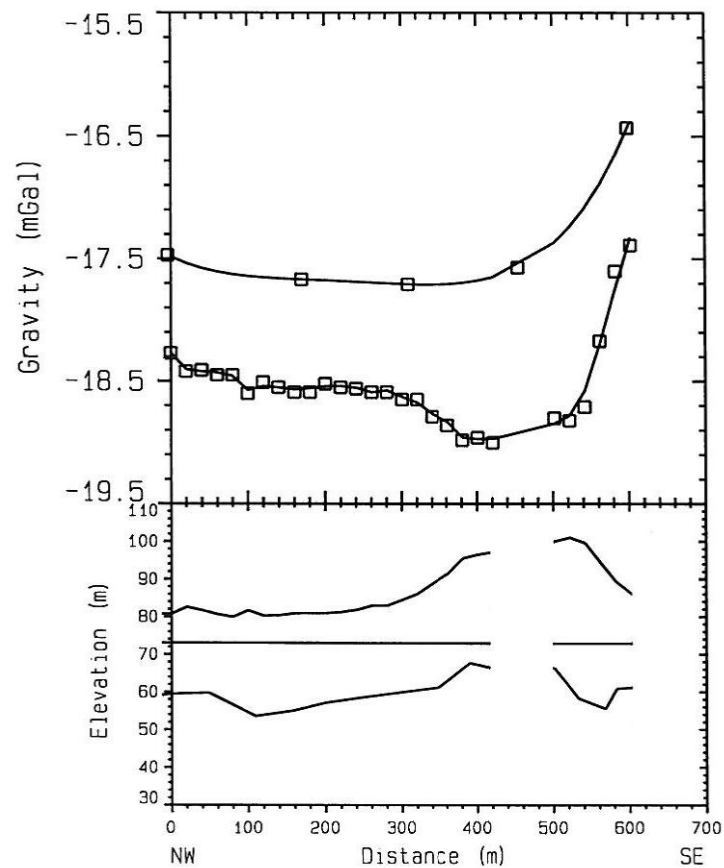
Profile: 32

GTK/Geofysiikka/TV

6759867-6760410, 426636-427147

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomaki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 24

Date: 18.04.2011

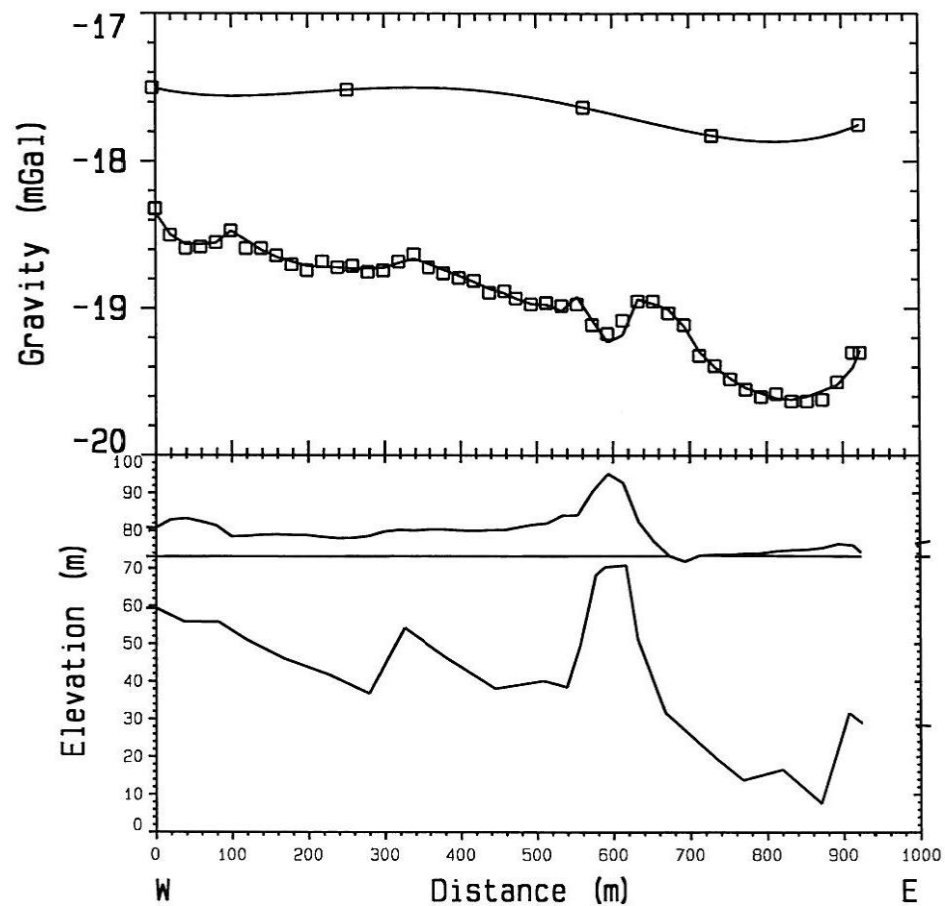
Profile: 33

GTK/Geofysiikka/TV

6759867-6759416, 426636-427035

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomäki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 25:

Date: 18.04.2011

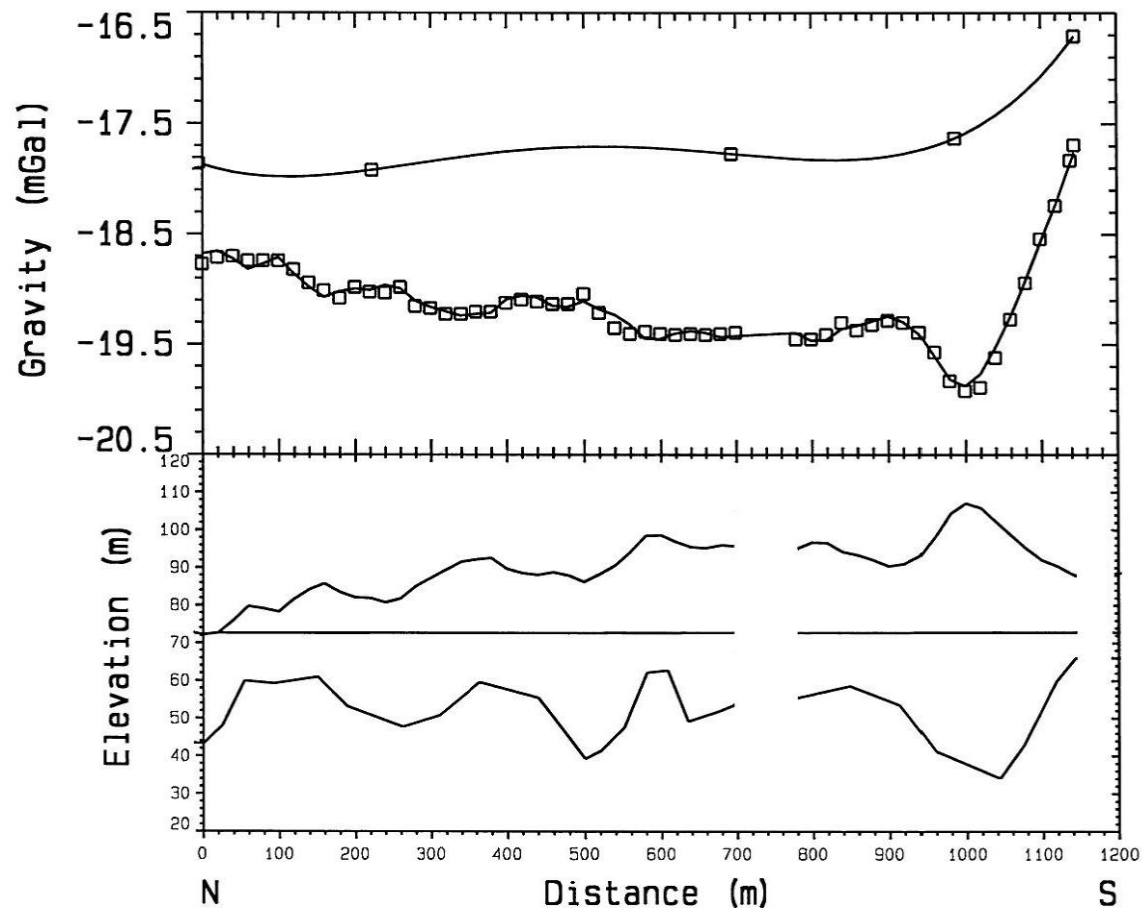
Profile: 34

GTK/Geofysiikka/TV

6759867-6759969, 426636-427554

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomäki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 26

Date: 18.04.2011

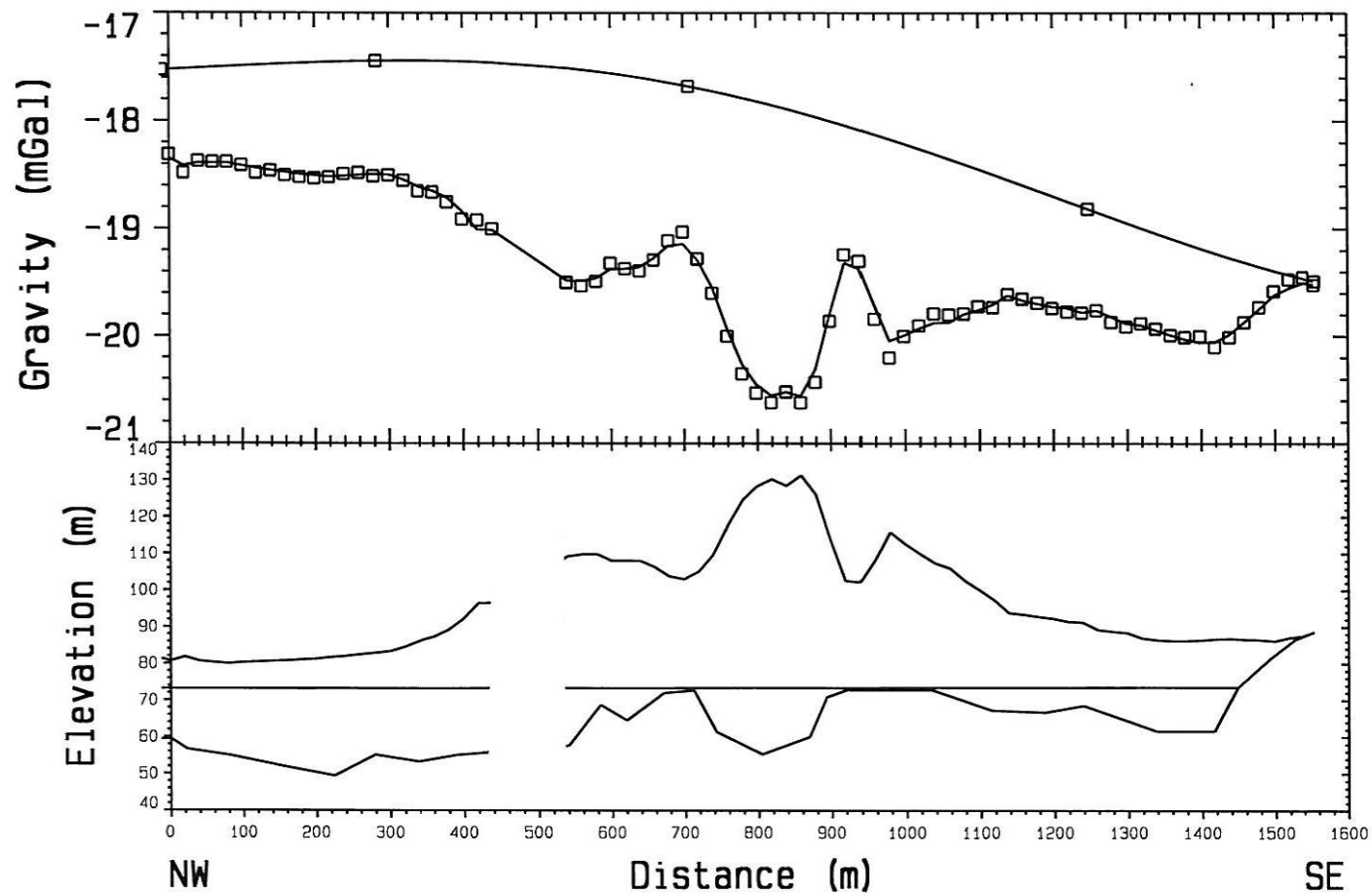
Profile: 35

GTK/Geofysiikka/TV

6760410-6759292, 427147-427392

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomaki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 27

Date: 18.04.2011

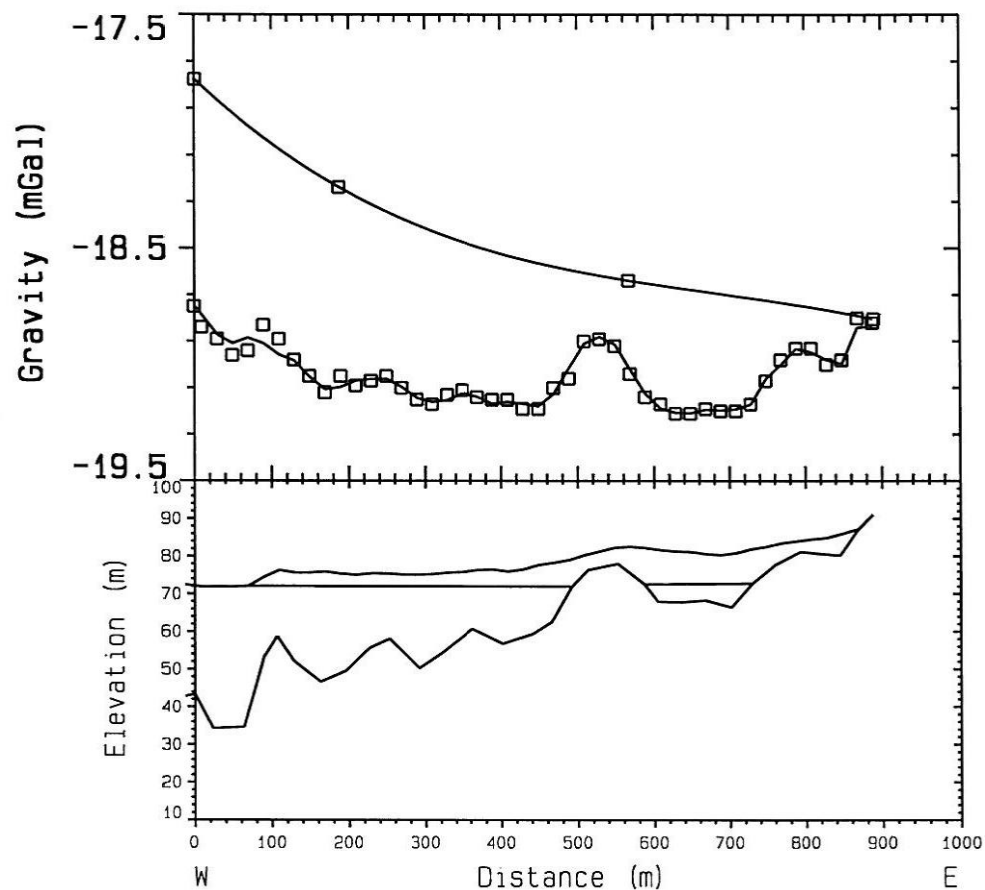
Profile: 36

GTK/Geofysiikka/TV

6759867-6758434, 426636-427237

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1



Lahti, Renkomaki

Geologian Tutkimuskeskus

Data Set: 28

Date: 18.04.2011

Profile: 37

GTK/Geofysiikka/TV

6760410-6760580, 427147-428019

Maapeitteen paksuustulkinta

Profile Scale: 1:10000 Vert. Exagg: 5.00:1

HAVAINTOPISTEKORTTI

(Valintakohdissa oikea vaihtoehto kehystetty)

Tutkimuspaikka

Renkomäki

8.3.2011

Tilaaja

Rudus Oy

PEIP

Projektinummer

82132620

Piste

P1

Havaintoputki

Kairaus

x-koord	6758843,9
---------	-----------

-Huokosilma

y-koord 3428921,3

-Vesinäyte

Putken pää, PP

Maanpinta, MP

+97,98

Vesipinta, W

Siivilän yläpää

Siivilän alapää

Pohja/Kärki

Putken laatu

Halkaisija

Siivilätyyppi

7714

Näytteenottotapa

Maanpinnalta pumppaus

Uppopumpulla pumppaus

Näytteenotto noutajalla

Sisäletkulla pumppaus

Veden esiintymismuoto

Pohjavesi

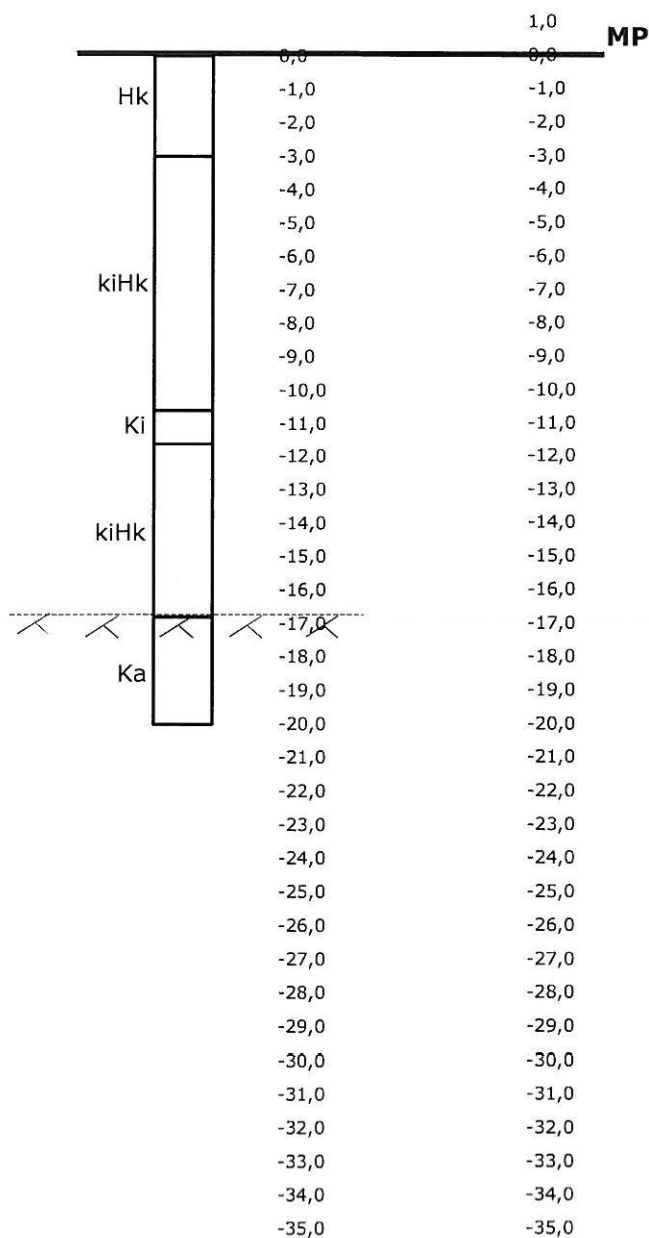
Pintavesi

Orsivesi

Vedenantoisuuspumppaus

[illegible]

Muut havainnot



HAVAINTOPIISTEKORTTI

(Valintakohdissa oikea vaihtoehto kehystetty)

Tutkimuspaikka

Renkomäki

19.4.2011

Tilaaja

Rudus Oy

PEIP

Projektinummer

82132620

Piste

HP2

Havaintoputki

Kairaus

x-koord	6759606,3
---------	-----------

-Huokosilma

y-koord 3428133,7

-Vesinäyte

Putken pää, PP	+84,81	
Maanpinta, MP	+83,90	
Vesipinta, W	+73,13	(26.4.-11)
Siivilän yläpää	+75,81	
Siivilän alapää	+51,81	
Pohja/Kärki	+51,81	
Putken laatu	PEH	
Halkaisija	ø 60 mm	
Siivilätyyppi	rakosiivilä +	
	suodatinsukka	

Näytteenottotapa

Maanpinnalta pumppaus
Uppopumpulla pumppaus
Näytteenotto noutajalla
Sisäletkulla pumppaus

Veden esiintymismuoto

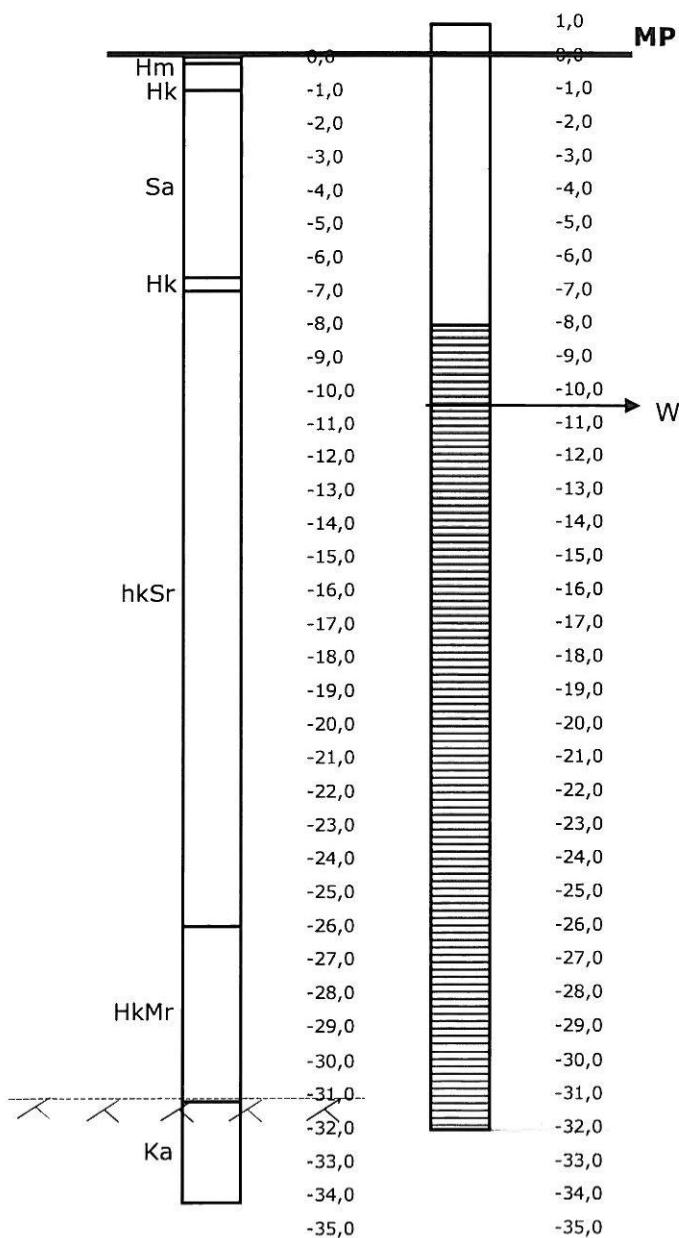
Pohjavesi
Pintavesi
Orsivesi

Vedenantoisuuspumppaus

[illegible]

Muut havainnot

Lukittava suojaputki + Rambollin lukko



HAVAINTOPIISTEKORTTI

(Valintakohdissa oikea vaihtoehto kehystetty)

Tutkimuspaikka

Renkomäki

19.4.2011

Tilaaja

Rudus Oy

PEIP

Projektinummer

82132620

Piste

HP3

Havaintoputki

Kairaus

x-koord	<u>6759969,5</u>
---------	------------------

-Huokosilma

y-koord	3427552,4
---------	-----------

-Vesinäyte

Putken pää, PP	+75,63	
Maanpinta,MP	+74,55	
Vesipinta, W	+73,07	(26.4.-11)
Siivilän yläpää	+70,83	
Siivilän alapää	+28,83	
Pohja/Kärki	+28,83	
Putken laatu	PEH	
Halkaisija	ø 60 mm	
Siivilätyyppi	rakosiivilä +	
	suodatinsukka	

Näytteenottotapa

Maanpinnalta pumppaus
Uppopumpulla pumppaus
Näytteenotto noutajalla
Sisäletkulla pumppaus

Veden esiintymismuoto

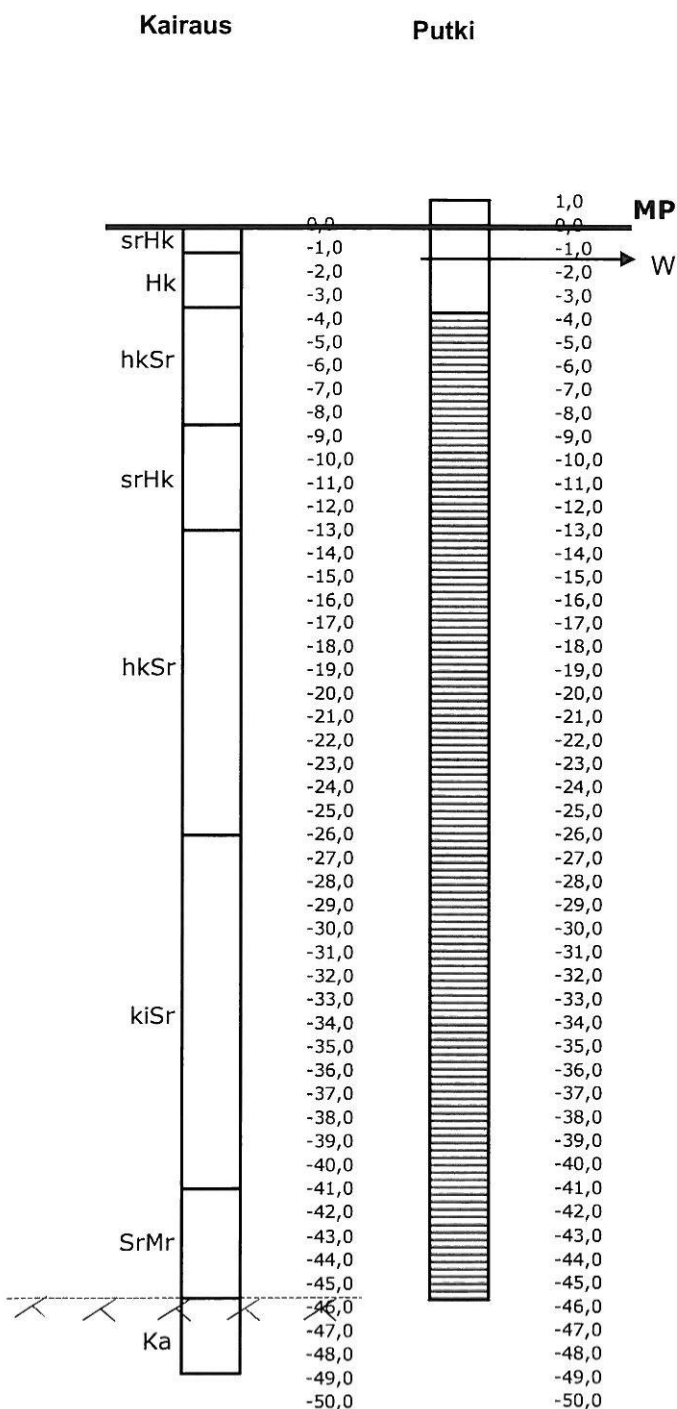
Pohjavesi
Pintavesi
Orsivesi

Vedenantoisuuspumppaus

[illegible]

Muut havainnot

Suodatinsukka asennettu 6 m alapäähän.
Lukittava suojaputki + Rambollin lukko





HAVAINTOPISTEKORTTI

(Valintakohdissa oikea vaihtoehto kehystetty)

Tutkimuspaikka

Renkomäki

8.3.2011

Tilaaaja

Rudus Oy

PEIP

Projektinnumero

82132620

Piste

HP4

Havaintoputki

Kairaus

x-koord

6760410,1

-Huokosilma

y-koord

3427147,1

-Vesinäyte

Kairaus

Putki

Putken pää, PP	+73,28
Maanpinta, MP	+72,21
Vesipinta, W	+72,73 (8.3.-11)
Siivilän yläpää	+53,28
Siivilän alapää	+43,28
Pohja/Kärki	+43,28
Putken laatu	PEH
Halkaisija	ø 60 mm
Siivilätyyppi	rakosiivilä + suodatinsukka

Näytteenottotapa

Maanpinnalta pumppaus
Uppopumpulla pumppaus
Näytteenotto noutajalla
Sisäletkulla pumppaus

Veden esiintymismuoto

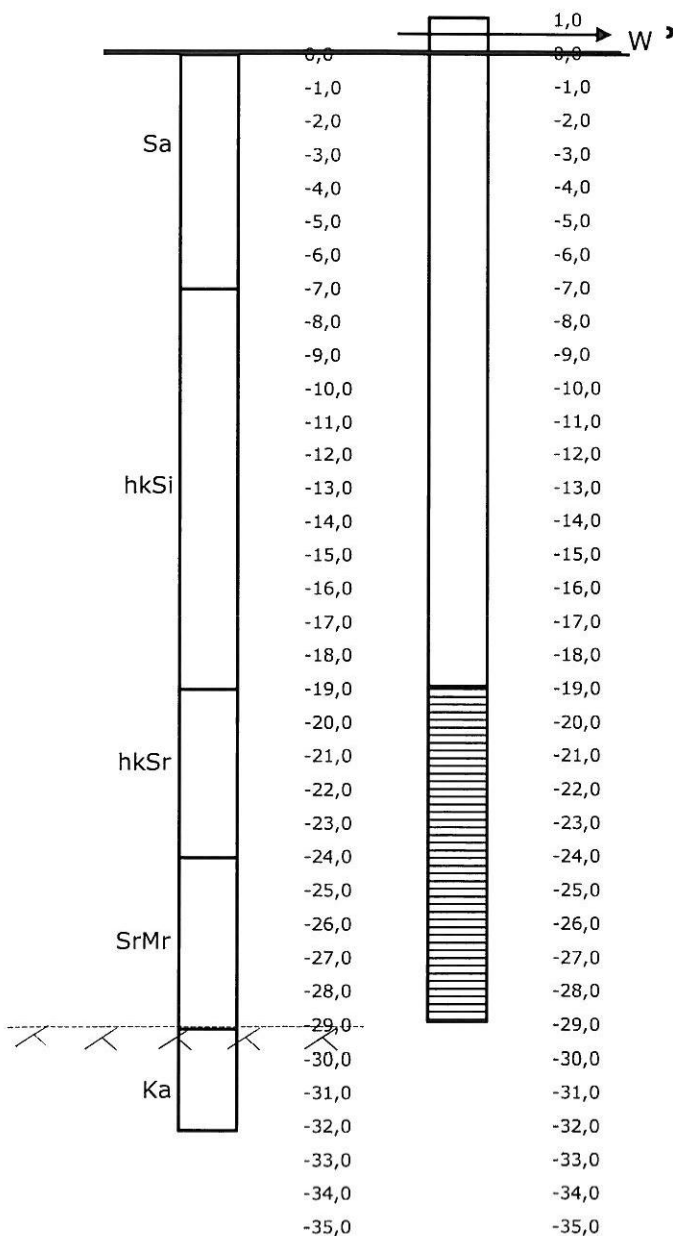
Pohjavesi
Pintavesi
Orsivesi

Vedenantoisuuspumppaus

Syv. mp:sta (m)	Vedenantoisuus (l/min)		Kirkastum. (min)
	Alkutilanne	Lopputilanne	

Muut havainnot

Paineellinen pohjavesi.
Lukittava suojaputki + Rambollin lukko



HAVAINTOPISTEKORTTI

(Valintakohdissa oikea vaihtoehto kehystetty)

Tutkimuspaikka

Renkomäki

9.3.2011

Tilaaja

Rudus Oy

PETP

Projektinummer

82132620

Piste

HP5

Havaintoputki

Kairaus

x-koord	6759867,0
---------	-----------

-Huokosilma

y-koord	3426635,2
---------	-----------

-Vesinäyte

Putken pää, PP	+81,73	
Maanpinta,MP	+80,77	
Vesipinta, W	+73,08	(9.3.-11)
Siivilän yläpää	+63,33	
Siivilän alapää	+59,33	
Pohja/Kärki	+59,33	
Putken laatu	PEH	
Halkaisija	ø 60 mm	
Siivilätyyppi	rakosiivilä +	
	suodatinsukka	

Näytteenottotapa

Maanpinnalta pumppaus
Uppopumpulla pumppaus
Näytteenotto noutajalla
Sisäletkulla pumppaus

Veden esiintymismuoto

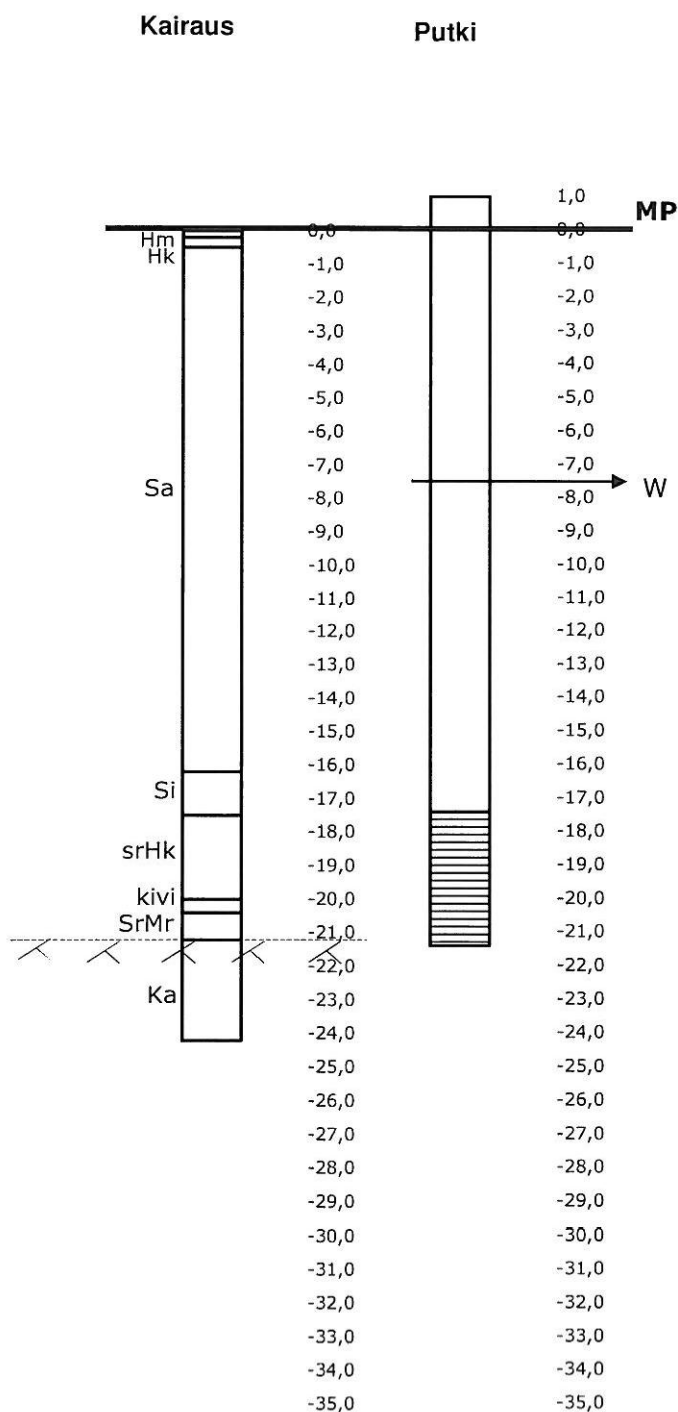
Pohjavesi
Pintavesi
Orsivesi

Vedenantoisuuspumppaus

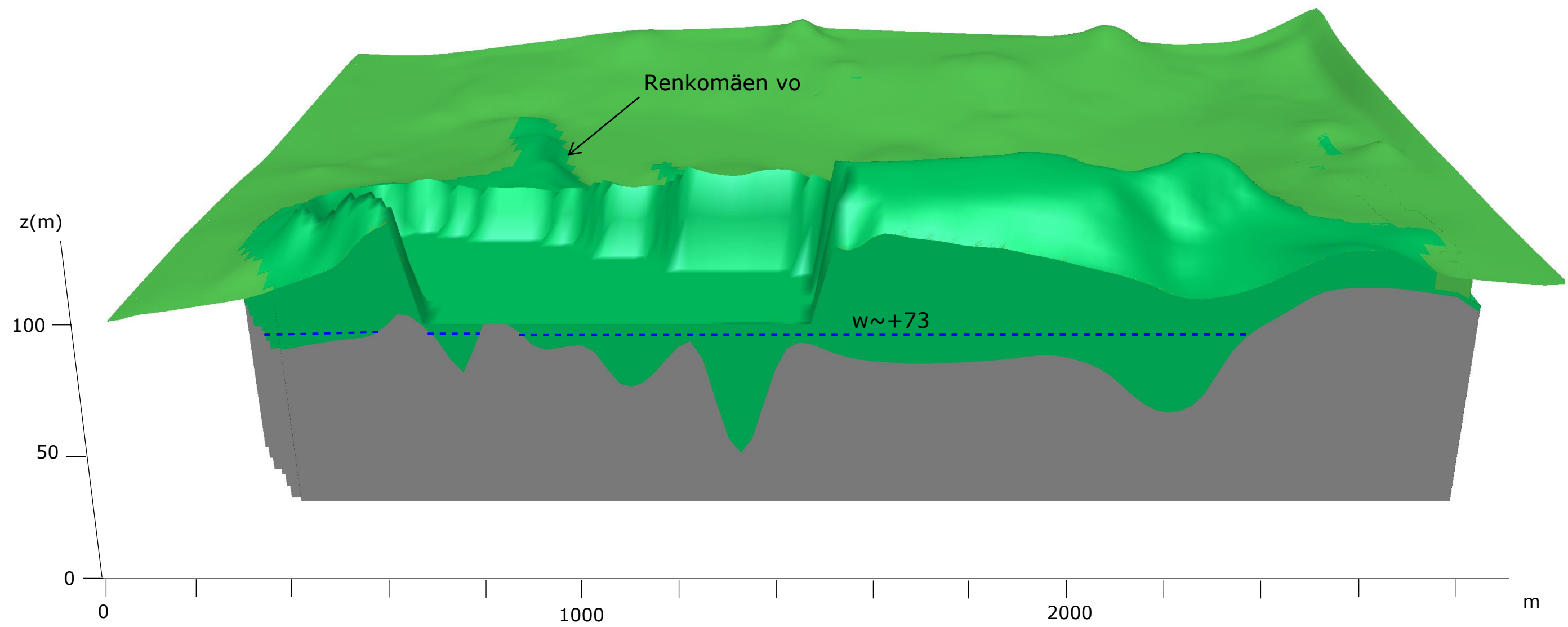
[illegible]

Muut havainnot

Lukittava suoja putki + Rambollin lukko



Renkomäki
3D-rakennemalli



Renkomäki

Maaperän korkokuva

