

Alusta Consulting Oy

Savitaipale – eteläinen osuus

Geotekninen suunnitteluraportti

13.11.2023

TYÖNUMERO 2709

Sisällys

1. YLEISTÄ	2
1.1. KOHDE	2
1.2. SOVELLETTAVAT STANDARDIT JA OHJEET	2
1.3. KOORDINAATISTO JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ.....	2
2. GEOTEKNISET LÄHTÖTIEDOT	2
2.1. RAKENNUSPAIKKA	2
2.2. POHJATUTKIMUKSET JA MITTAUKSET	3
2.3. POHJA- JA PINTASUHTEET.....	4
2.4. MAAKERROKSEN OMINAISUUDET	5
3. GEOTEKNISET SUUNNITTELURATKAISUT	6
3.1. RAKENTEIDEN PERUSTAMINEN	6
3.2. PUTKIJOHTELINJAT JA PIHARAKENTEET.....	6
3.3. ALUEELLINEN KUIVATUS JA PINNANTASAUS	6
3.4. ROUTASUOJAUS	6
4. LISÄSELVITYSTARPEET	7
4.1. LISÄPOHJATUTKIMUKSET	7

Liitteet

Pohjatutkimuspiirustukset:

GEO 2709 2000

Aluekartta

GEO 2709 2001

Leikkaukset

Liitteet 1-7:

1. Kairausdiagrammi 1,5 km päässä olevasta kairauksesta, päätetty noin 20m syvyyteen
2. Kairausdiagrammi 1,5 km päässä olevasta kairauksesta, päätetty noin 11m syvyyteen
3. Kairausdiagrammi 3,7 km päässä olevasta kairauksesta, päätetty noin 31m syvyyteen
4. Kairausdiagrammi 3,7 km päässä olevasta kairauksesta, päätetty noin 14m syvyyteen
5. Havaintopistekortti HP1, 14.11.1996 (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy)
6. Havaintopistekortti HP2, 14.11.1996 (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy)
7. Havaintopistekortti HP3, 14.11.1996 (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy)

Alusta Consulting Oy
Savitaipale – eteläinen osuus

GEOTEKNINEN SUUNNITTELURAPORTTI

1. YLEISTÄ

1.1. Kohde

Tämä raportti käsittelee Savitaipaleen kunnan alueelle Selkäkankaalle suunniteltua aurinkovoimapuistoa. Suunnittelualue rajautuu pohjoisessa likimain Hullasmäen lähelle ja Piklammen viereisen luonnonsuojelualueen tasolle. Idässä alue ulottuu Myllylammen vierustalle, etelässä Selkäkankaantien läheisyyteen ja lännessä lähelle nykyistä raviradan aluetta. Alueen läpi kulkee Selkäkankaatie ja osa alueista ulottuu myös Selkäkankaantien eteläpuolelle. Suunnittelualueita on yhteensä kaksi (2) ja niiden välillä on etäisyyttä n. 60...150 metriä. Karkea yhteispinta-ala on noin 70,8 hehtaaria, josta suuremman alueen pinta-alaa on 62,2 hehtaaria. Alueiden sijoittuminen esitetty kuvassa 1. Kohde sijaitsee vedenhankintaa varten tärkeällä pohjavesialueella, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (1E - Selkäkangas).

1.2. Sovellettavat standardit ja ohjeet

Tässä selvityksessä on käytetty seuraavia ohjeita ja normeja:

- MaaRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset
- InfraRYL Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset
- RIL 126-2020 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus
- RIL 132-2000 Talonrakennuksen maarakenteet
- RIL 207-2017 Geotekninen suunnittelu
- RIL 216-2013 Rakenteiden ja rakennusten elinkaaren hallinta
- RIL 253-2010 Rakentamisen aiheuttamat värinät
- RIL 261-2013 Routasuojaus
- RIL 263-2014 Kaivanto-ohje

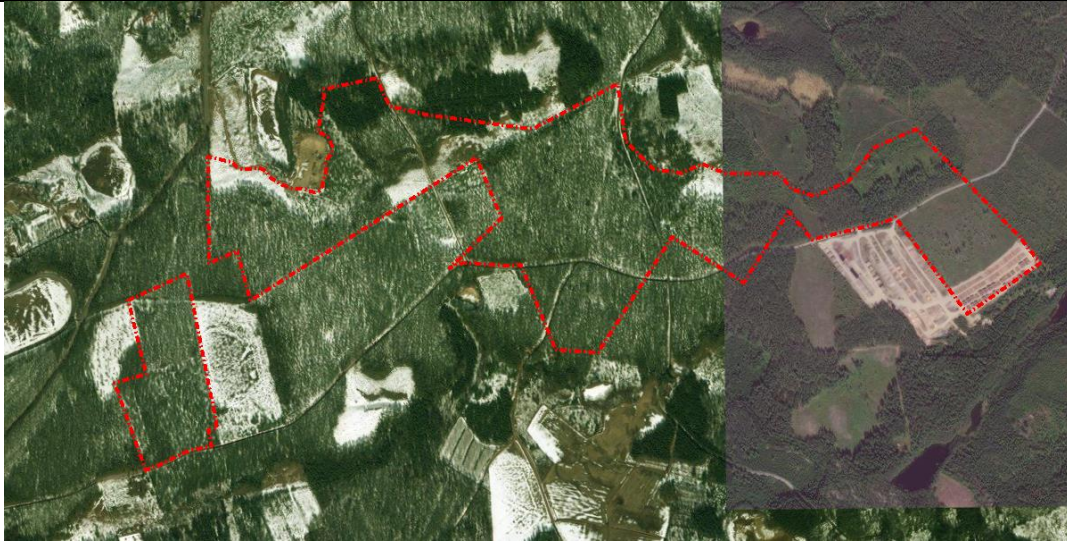
1.3. Koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä

Kartta-aineisto on esitetty koordinaatistossa TM35-FIN ja korkeusjärjestelmässä N2000.

2. GEOTEKNISET LÄHTÖTIEDOT

2.1. Rakennuspaikka

Suunnittelualue on nykyisellään pääosin luonnontilaista metsämaata. Suunnittelualueella sijaitsee paikoin rakennettuja sorapintaisia väyliä sekä paikoin hiekkapintaisia kenttää. Kuvassa 1 on esitetty alueen maaston yleiskuva ja kuvassa 2 kuvaote yleisestä metsäpohjasta.



Kuva 1. Suunnittelualueen ilmakeku, suunnittelualue rajattu punaisella (Bing Maps)



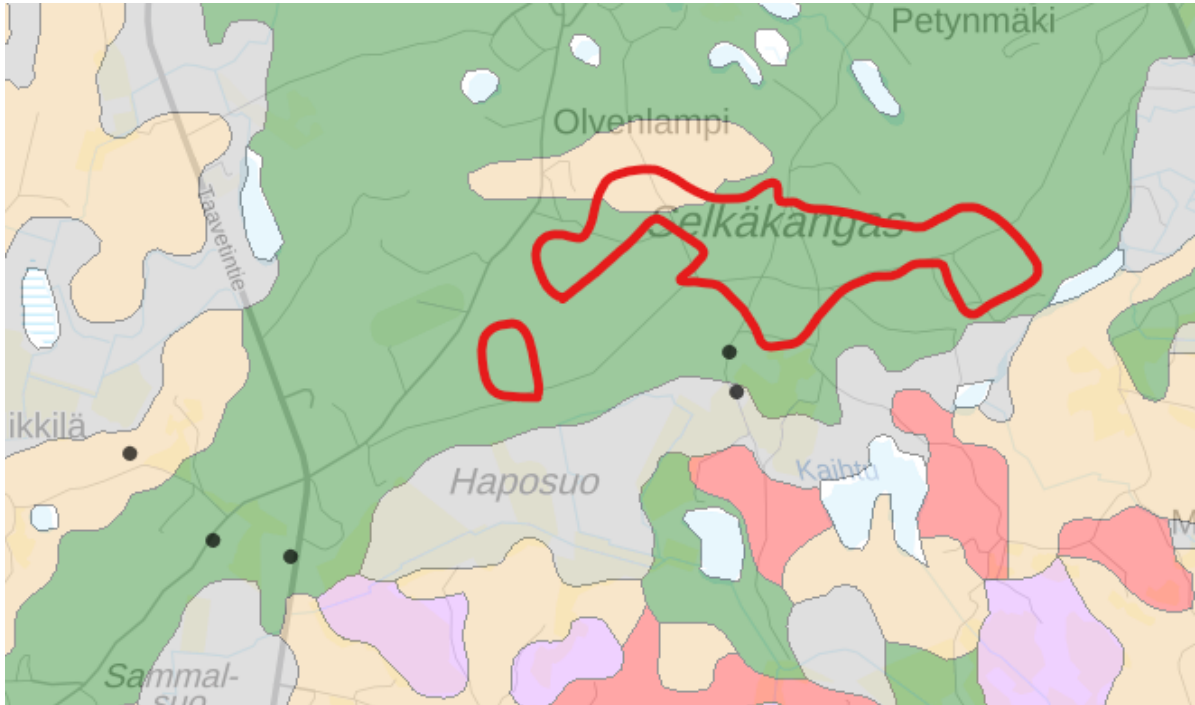
Kuva 2. Kuvaote Selkäkankaantieltä pohjoiseen päin alueen itäpuolella, taustalla alueelle tyypillistä luonnontilaista metsäpohjaa. (Google Maps, v. 2009)

2.2. Pohjatutkimukset ja mittaukset

Tämän raportin yhteydessä alueella ei ole tehty erillisiä tutkimuksia. Kenttäsuunnitteluvaiheessa suositellaan tehtäväksi kairauksia etenkin mahdollisten sähköasemien ja muiden raskaampien rakenteiden kohdilta.

GTK-karttapalvelun mukaan (kuva 3) suunnittelualue sijaitsee pääosin hiekkapitoisella Sanduri-maaperällä, joka on jäätikön sulamisvesien kuljettaman hiekan muodostuma. Suunnittelualueen pohjoiskärki ulottuu osin moreenipohjaiselle alueelle, jonne rinne nousee.

Suunnittelualueen eteläpuolella noin 150-300 metrin päässä sijaitsee kaksi porakonekairausta ja edelleen 1,5 kilometrin päässä kaksi porakonekairausta. Pääosa tutkimuksista sijaitsee samalla maaperätyypillä kuin suunnittelualue. Esimerkkikairauksen diagrammit esitetty liitteissä 1-4. Kairaukset on päätetty n. 10-30m syvyyteen. Suunnittelualueen länsireunasta kaakkoon noin 1,5 km päässä toisella maaperätyypillä kalliopinta on löydetty noin 16,6m syvyydessä nykymaanpinnasta.



Kuva 3. Suunnittelualue punaisella rajauksella, merkitty myös lähimmät tutkimukset mustilla pisteillä. Maaperätyyppi suunnittelualueella vihreällä esitetty hiekkapitoinen Sanduri, vaaleanruskealla moreenia (GTK-karttapalvelu)

Porakonekairausvastusten perusteella maaperä on kerroksellista siltti-, hiekka- ja soramoreenimaata. Kyseisten tutkimusten kairausdiagrammit esitetty liitteinä 1-4.

Tontin luoteisreunalla noin 100...400 metrin päässä on esitetty pohjavesihavaintoja vuodelta 1996, jotka on tehty osana raporttia "11200 Savitaipaleen kunta- yhdyskuntajätteen kaatopaikan pohjaveden havaintoputkien asentaminen ja veden laatututkimukset (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy)". Mittauksia varten tutkimusten yhteydessä on asennettu havaintoputkia, minkä lisäksi havaintoihin on käytetty myös alueen olevia kaivoja. Korkeushavaintojen perusteella pohjaveden virtaussuunnaksi on arvioitu länsiluode kohti Karkjärveä.

2.3. Pohja- ja pintasuhteet

Maanpinnan korkeustasot ovat suunnittelualueella nykyisellään pääosin noin +109...+114 (N2000). Maanpinta nousee voimakkaasti osin alueen pohjoisosien suuntaan, erityisesti tontin keskivaiheilla. Näillä alueilla rinne nousee aina tasoon +140 asti. Rinteen vieressä länsipuolella on ilmakuvien mukaan maanottamo, jossa maanpinta laskee laserkeilausaineiston mukaan n. tasoon +107. Lähellä

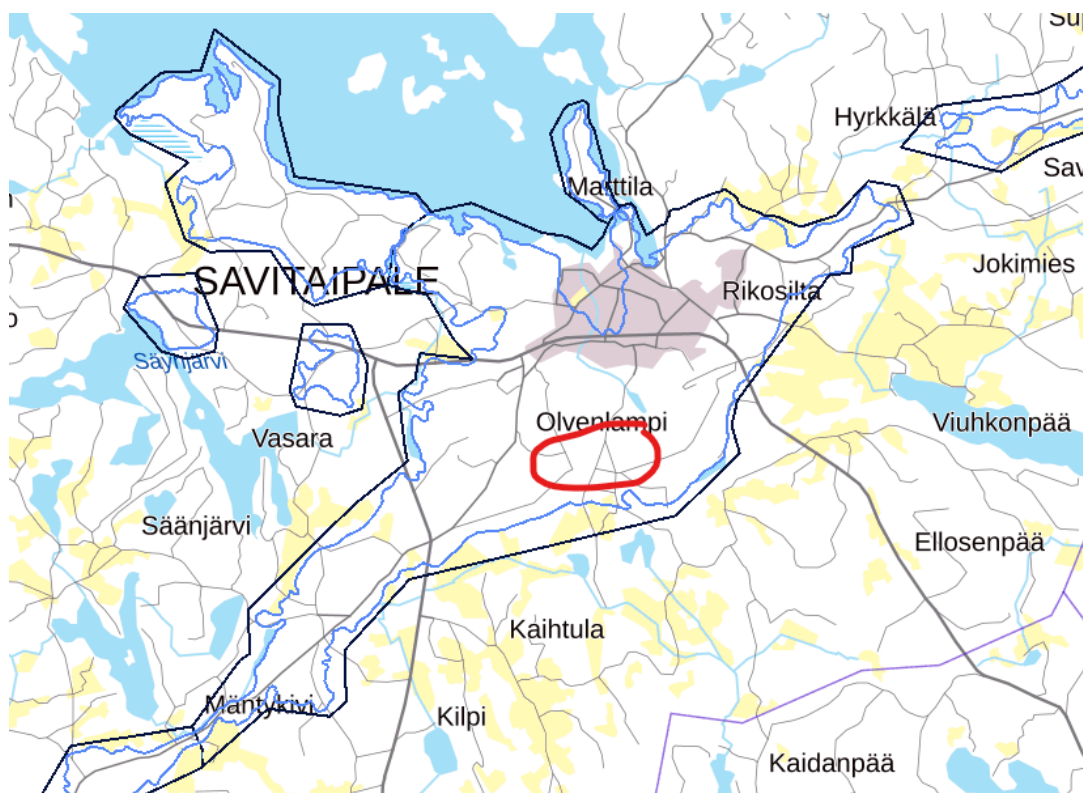
tontin länsiosaa kulkee myös oja alueen läpi pohjois-eteläsuunnassa. Pohjamaa on arviolta pääosin hiekkaa, jonka päällä pinnassa on ohut humuspitoinen pintakerros. Pohjatutkimukset alueen lähellä on päätetty määräsyvyyteen noin 20-25 metrin syvyyteen maanpinnasta.

Maakerrokset rakennusalueen kohdalla ovat ylhäältä alaspäin arviolta seuraavat:

- Ohut humuspitoinen pintakerros = 0.0...1.0 metriä
- Hieno hiekka = 1.0...19.0 metriä
- Hiekkainen moreenikerros

Pohja- ja orsivesi

Kohde sijaitsee vedenhankintaa varten tärkeällä pohjavesialueella, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (1E - Selkäkangas).



Kuva 5. Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (1E - Selkäkangas) rajattu sinisellä viivalla, suunnittelualueen karkea rajausta punaisella.

Pääosin suunnittelualueen ulkopuolella maanpinta viettää etelän ja kaakon suuntaan, joka on arviolta myös pohjaveden virtaussuunta. Näillä alueilla sijaitsee lampia, joiden korkotaso on noin 20...30 metriä suunnittelualueella alemmalla tasolla. Alueen länsi- ja luoteisreunalla pohjavesi virtaa länsiluoteen suuntaan kohti Karkjärveä. Aiempia mittahavaintoja on esitetty kartalla tältä alueelta.

2.4. Maakerroksen ominaisuudet

Luonnollinen maaperä on routivaa, mikä tulee huomioida jatkosuunnittelussa.

3. GEOTEKNISET SUUNNITTELURATKAISUT

3.1. Rakenteiden perustaminen

Aurinkovoimakennostot ja muut kevyet rakenteet voidaan alustavasti perustaa maanvaraisesti kantavan pohjamaan varaan vähintään 300 mm murskekerroksen välityksellä. Kantokestävyyden arvona murtorajatilassa (ULS) voidaan alustavasti käyttää $R_d/A' = 100$ kPa. Arvo tarkistetaan jatkosuunnittelun yhteydessä tehtyjen tutkimusten sekä tulevien perustusten muotojen perusteella.

Mikäli alueelle tulee sähköasemia tai muita suurikuormaisia rakenteita, suunnitellaan niiden perustaminen tarkemmin lähtötietojen tarkennuttua.

3.2. Putkijohtolinjat ja piharakenteet

Rakenteiden ulkopuoliset putkilinjat voidaan perustaa tiivistetyn 150 mm asennuskerroksen varaan.

Suunnittelualueelle kohdistuu rakentamisvaiheessa todennäköisesti runsaasti raskasta liikennettä materiaalien kuljetuksen takia. Tätä huoltotieliikennettä varten ehdotetaan alustavasti rakennettavaksi huoltotiet vähintään 500 mm tukikerroksella ja yhteispaksuudella noin 800 mm.

Muut kevyemmät väliytteet voidaan alustavasti rakentaa noin 500 mm kerroksilla.

Alustavat huoltoteiden ja pääväylien rakennekerrokset:

- Pintakerros, murske #0-16, 50 mm
- Kantava kerros, murske #0-32, 250 mm
- Tukikerros, murske #0-90, 500 mm
- Yhteensä 800 mm

Alustavat muiden kevyempien väliytteiden rakennekerrokset:

- Pintakerros, murske #0-16, 50 mm
- Kantava kerros, murske #0-32, 150 mm
- Tukikerros, murske #0-90, 300 mm
- Yhteensä 500 mm

Teiden paksuudet ja mitoitus tarkistetaan myöhemmässä suunnitteluvaiheessa lisätutkimusten- ja tietojen perusteella.

3.3. Alueellinen kuivatus ja pinnantasaus

Alue sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella ja alueen luonnollinen pohjamaa on hyvin vettä johtavaa. Mikäli alueelle tulee mahdollisia kemikaalipäästöjä aiheuttavaa toimintaa, nämä alueet tulee asfaltoida ja johtaa hiekan- ja öljynerottimien kautta esim. imeytyspainanteeseen erillisen hulevesisuunnitelman mukaisesti.

3.4. Routasuojaus

Perustukset tai niiden alle tehtävä routimaton täyttö tulee ulottaa roudattomaan syvyyteen tai käyttää routaeristettä. Lämpimien rakennusten routimaton perustussyvyys vaihtelee alapohjatyypistä ja alapohjan lämmöneristyksestä riippuen. Roudaton perustamissyvyys määritetään RIL 261-2013 Routasuojausohjeen taulukon 6.1 (s. 79) mukaisesti.

Mitoittava kerran 50 vuodessa toistuva pakkasmäärä = 45000 Kh.

Rakennuksen ulkopuoliset salaojat routaeristetään peittosyvyyden ollessa $\leq 1,3$ m.

Roudaton perustamissyvyys kylmälle rakennukselle on 2,3 metriä. Lopullisessa routamitoituksessa tulee ottaa huomioon rakenteelle sallittavat muodonmuutokset ja maassa olevan lumipeitteen vaikutus.

4. LISÄSELVITYSTARPEET

4.1. Lisäpohjatutkimukset

Jatkosuunnittelussa on kenttäsuunnitteluvaiheessa suositeltavaa tehdä kairauksia etenkin mahdollisten sähköasemien ja muiden raskaampien rakenteiden kohdilta.

Helsinki 13.11.2023

GeoPro Consulting Oy

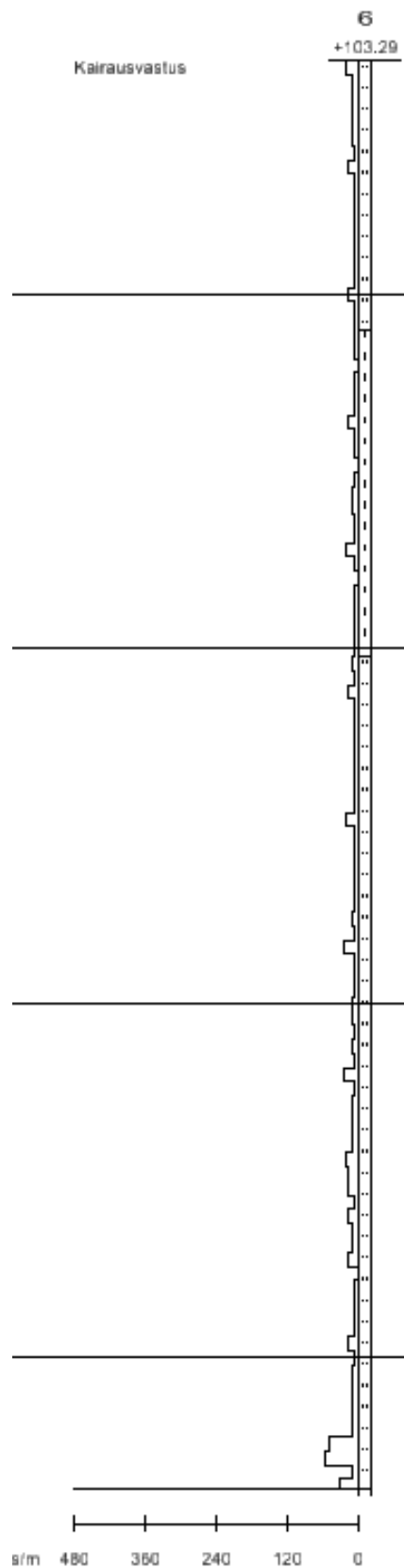


Matti Haataja, DI
Pohjarakennesuunnittelija

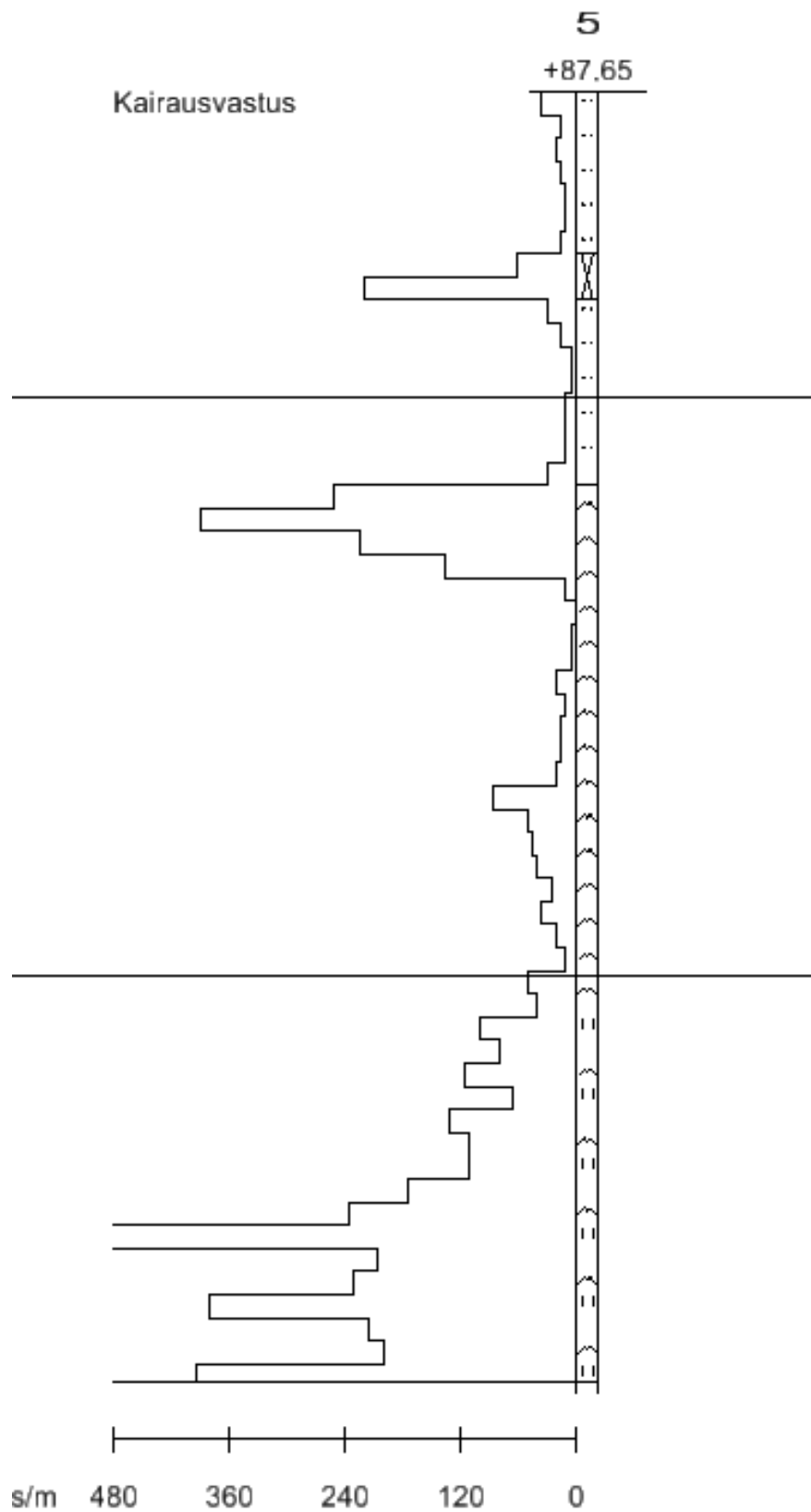


Mikko Mielonen, ins. AMK
Pohjarakennesuunnittelija

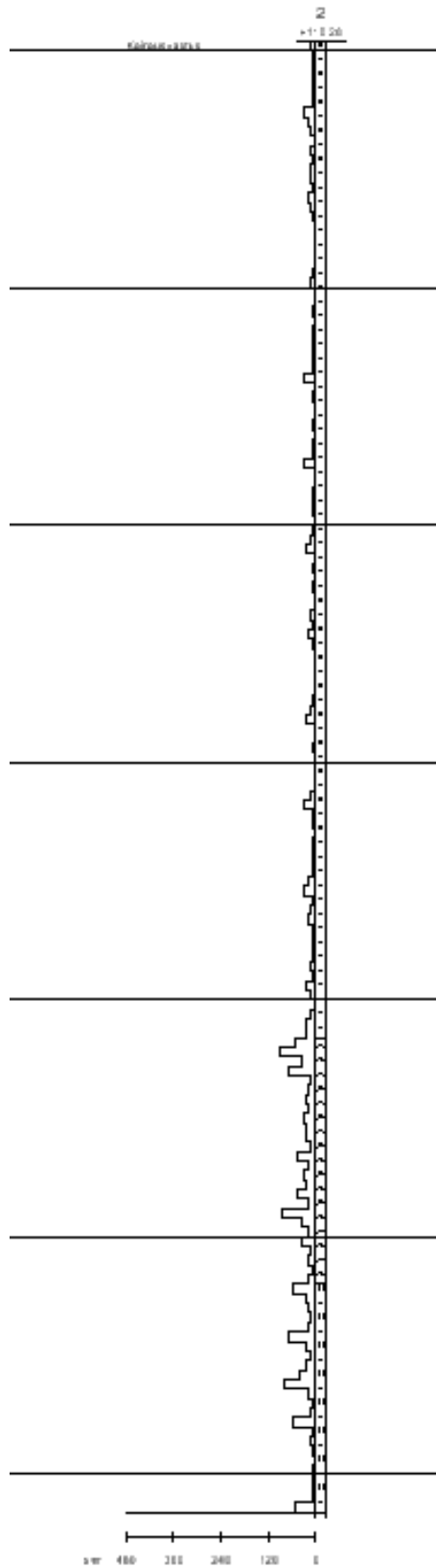
LIITE 1:



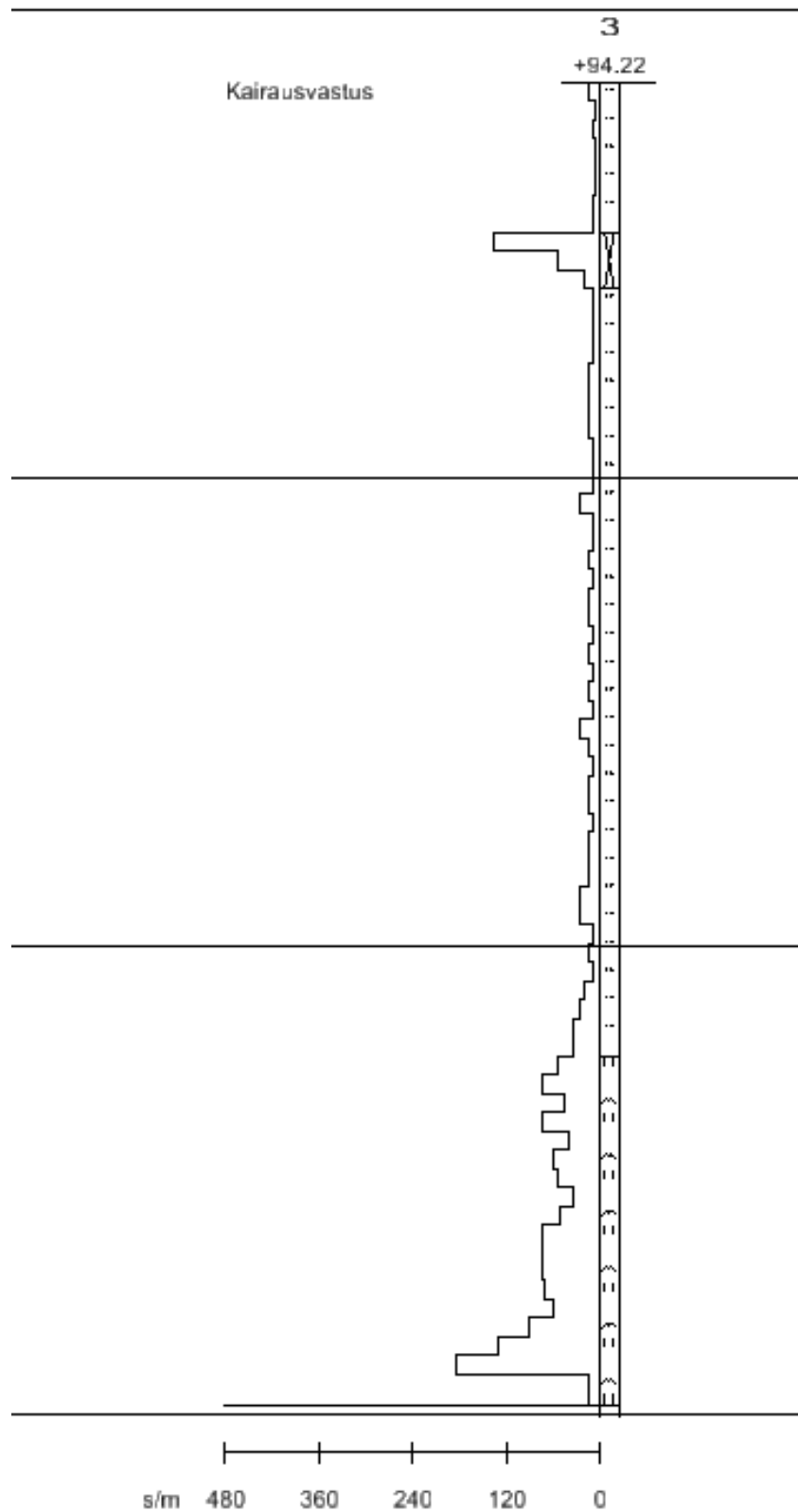
LIITE 2:



LIITE 3:



LIITE 4:



LIITE 5:

INSINÖÖRITOIMISTO PAAVO RISTOLA OY

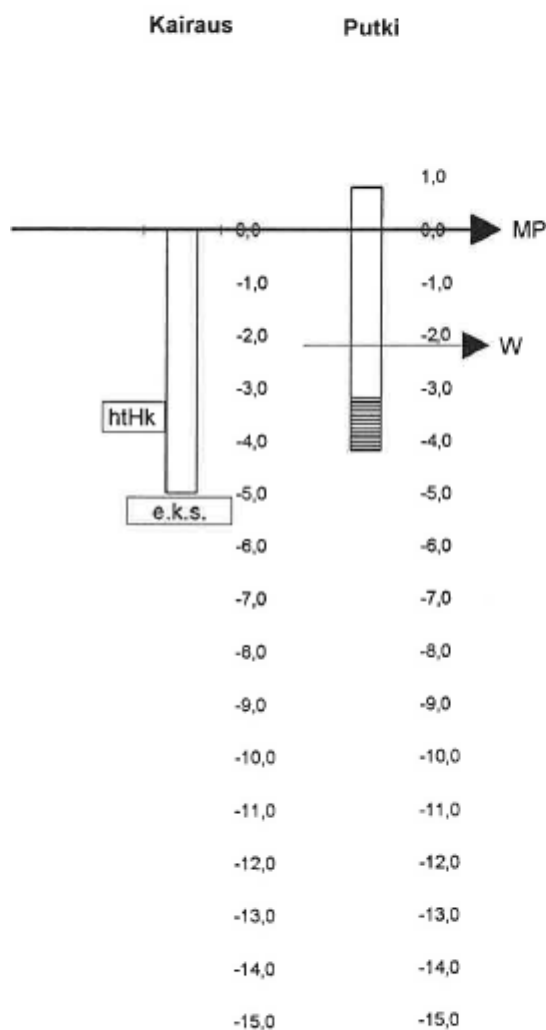
HAVAINTOPISTEKORTTI

(Valintakohdissa oikea vaihtoehto kehystetty)

Liite 1/11200.1

Tutkimuspaikka Savitaipale, yhdyskuntajätteen kaatopaikka

Piste	HP 1	Kaivo	Havaintoputki	Lähde	Kairaus
-------	------	-------	---------------	-------	---------



Putken pää, PP	+102,81
Maanpinta,MP	+102,00
Vesipinta, W	+99,77 (14.11.96)
Siivilän yläpää	+98,81
Siivilän alapää	+97,81
Pohja/Kärki	+97,81
Putken laatu	rauta
Sisäläpimitta	32 mm
Siivilätyyppi	reikä

Näytteenottotapa

Maanpinnalta pumppaus

Uppopumpulla pumppaus

Näytteenotto noutajalla

Sisäletkulla pumppaus

Veden esiintymismuoto

Pohjavesi

Pintavesi

Orsivesi

Vedenantoisuuspumppaus

[illegible]

Muut havainnot

Pumppaus sisäletkulla, tuotto 3 l/min

LIITE 6:

INSINÖÖRITOIMISTO PAAVO RISTOLA OY

Liite 1/11200.2

HAVAINTOPISTEKORTTI (Valintakohdissa oikea vaihtoehto kehystetty)

Tutkimuspaikka Savitaipale, yhdyskuntajätteen kaatopaikka

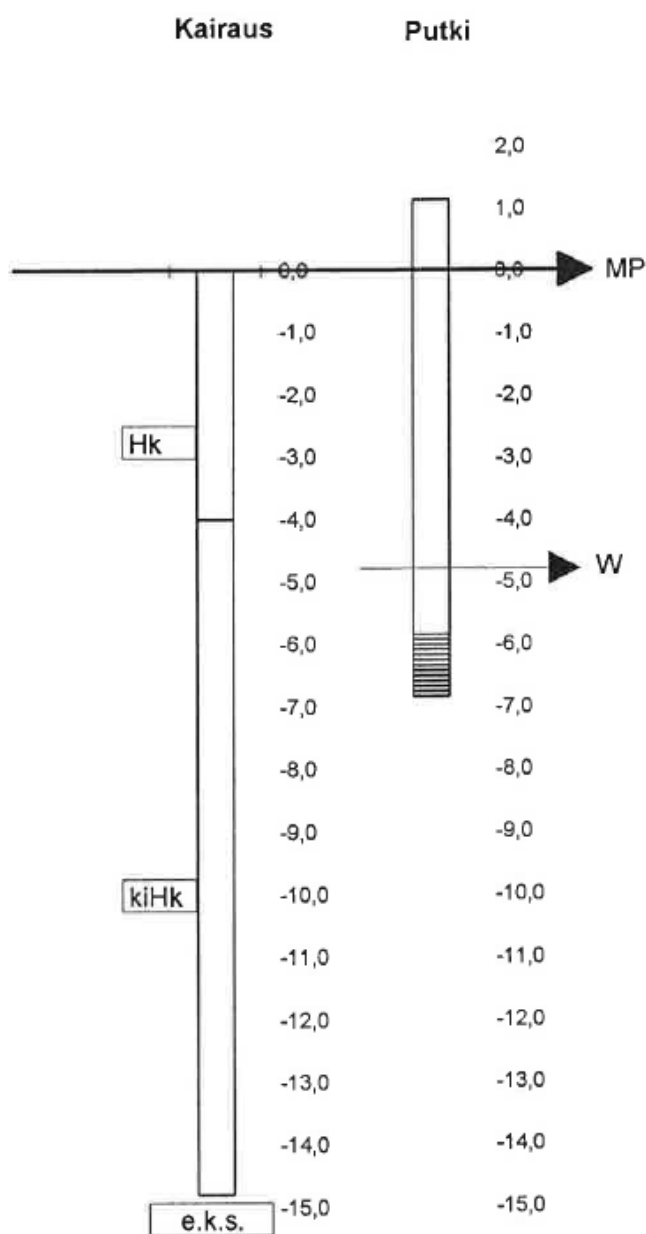
Piste HP 2

Kaivo

Havaintoputki

Lähde

Kairaus



Putken pää, PP	+104,52
Maanpinta,MP	+103,37
Vesipinta, W	+98,61 (14.11.96)
Siivilän yläpää	+97,52
Siivilän alapää	+96,52
Pohja/Kärki	+96,52
Putken laatu	metalli
Sisäläpimitta	32 mm
Siivilätyyppi	reikä 3,5 mm

Näytteenottotapa

Maanpinnalta pumppaus

Uppopumpulla pumppaus

Näytteenotto noutajalla

Sisäletkulla pumppaus

Veden esiintymismuoto

Pohjavesi

Pintavesi

Orsivesi

Vedenantoisuuspumppaus

[illegible]

LIITE 7:

INSINÖÖRITOIMISTO PAAVO RISTOLA OY

HAVAINTOPIISTEKORTTI

(Valintakohdissa oikea vaihtoehto kehystetty)

Liite 1/11200,3

Tutkimuspaikka

Savitaipale, yhdyskuntajätteen kaatopaikka

Piste

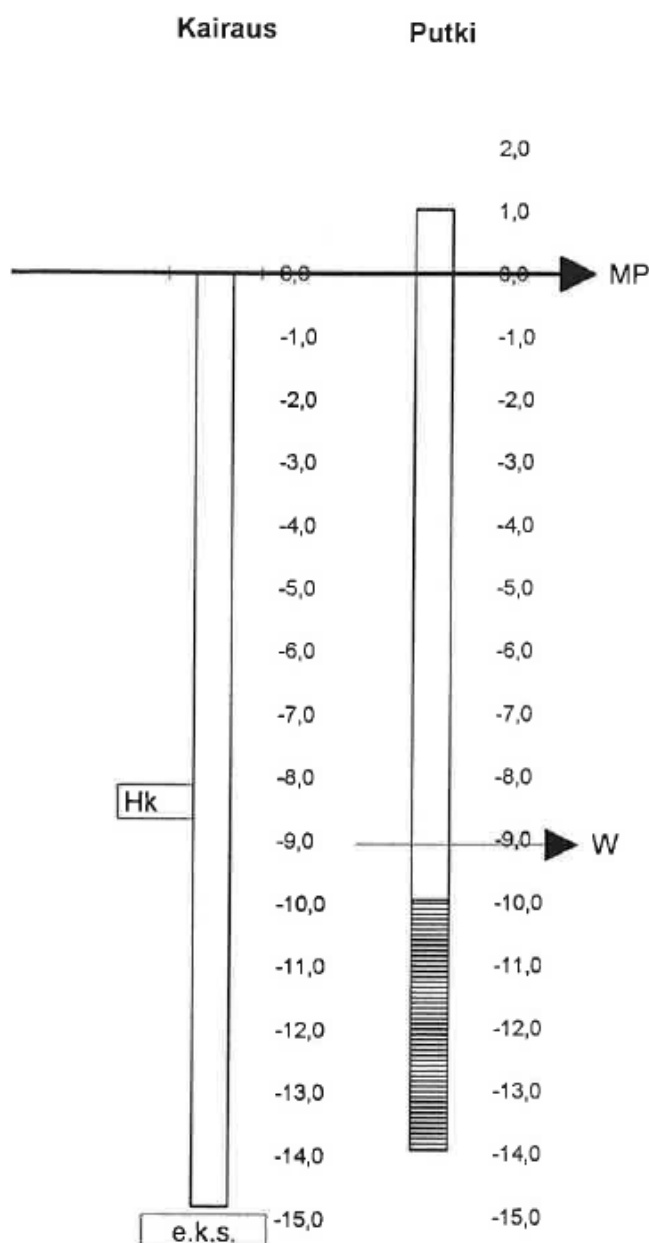
HP 3

Kaivo

Havaintoputki

Lähde

Kairaus



Putken pää, PP	+110,04
Maanpinta,MP	+109,01
Vesipinta, W	+99,98 (14.11.96)
Siivilän yläpää	+99,04
Siivilän alapää	+95,04
Pohja/Kärki	+95,04
Putken laatu	metalli
Sisäläpimitta	50 mm
Siivilätyyppi	reikä 3,5 mm

Näytteenottotapa

Maanpinnalta pumppaus

Uppopumpulla pumppaus

Näytteenotto noutajalla

Sisäletkulla pumppaus

Veden esiintymismuoto

Pohjavesi

Pintavesi

Orsivesi

Vedenantoisuuspumppaus

[illegible]