
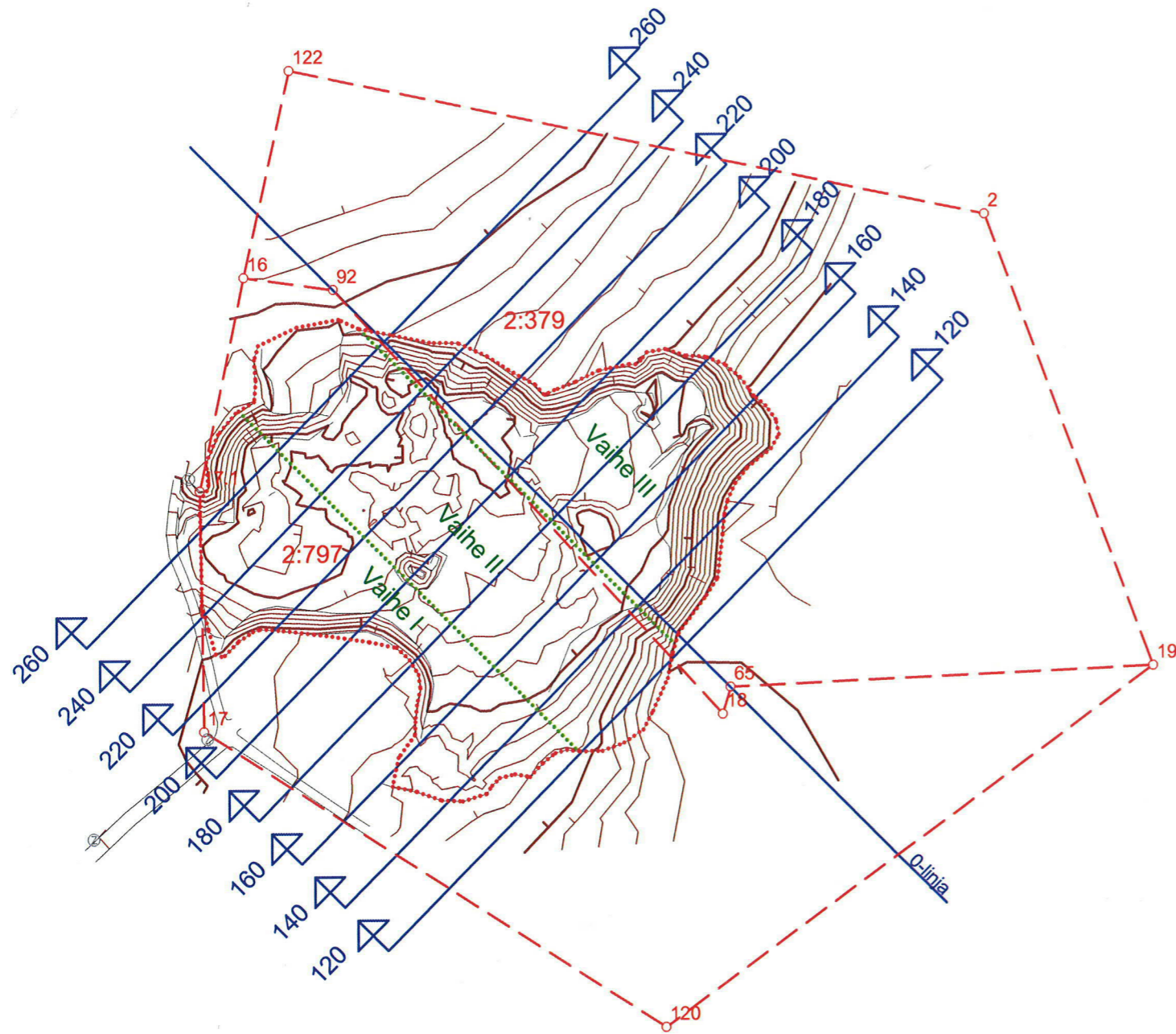


K.OSA Ristinummi	KORTTELI/TILA/TONTTI			VIRANOMAISEN MERKINTÖJÄ	
TOIMENPIDE Maisemointisuunnitelma	RAK			PIIR.LAJI Rakennepiirustus	JUOKS.NRO 1
RAKENNUSKOHTEEN NIMI JA OSOITE West Express Oy Ristinummentie 121 KIRKKONUMMI	Asemapiirustus, lopputilanne			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ MK	1:2000
SUUNNITTELIJA  <b>TÄHTIRANTA</b> VANAJANTIE 10 B, 13110 HÄMEENLINNA, puh. 075 758 0801	SUUNNITTELUALA RAK	TYÖ NRO 5004	PIIR.No 2	MUUTOS	
PIIRT. KPα	SUUNN. [REDACTED]	PÄIVÄYS 18.7.2013			



- ..... Täyttöalueen raja
- ..... Vaiheistuksen raja

K.OSA Ristinummi	KORTTELI/TILA/TONTTI			VIRANOMAISEN MERKINTÖJÄ
TOIMENPIDE Maisemointisuunnitelma	PIIR.LAJI Rakennepiirustus			JUOKS.NRO 1
RAKENNUSKOHTeen NIMI JA OSOITE West Express Oy Ristinummentie 121 KIRKKONUMMI	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ Asemapiirustus, nykytilanne			MK 1:2000
SUUNNITTELIJA  <b>TÄHTIRANTA</b> VANAJANTIE 10 B, 13110 HÄMEENLINNA, puh. 075 758 0801	SUUNNITTELUALA RAK	TYÖ NRO 5004	PIIR.No 1	MUUTOS
PIIRT. KPa	SIIUNN. [REDACTED]	PÄIVÄYS 18.7.2013		

120.00



Tilojen [redacted] sora-alueen  
täyttö puhtailla mailla  
Ristinummi, Kirkkonummi

Leikkaus 120  
1:1000/500

TähtiRanta Infra Oy  
Vanajantie 10 B  
13110 HÄMEENLINNA



140.00



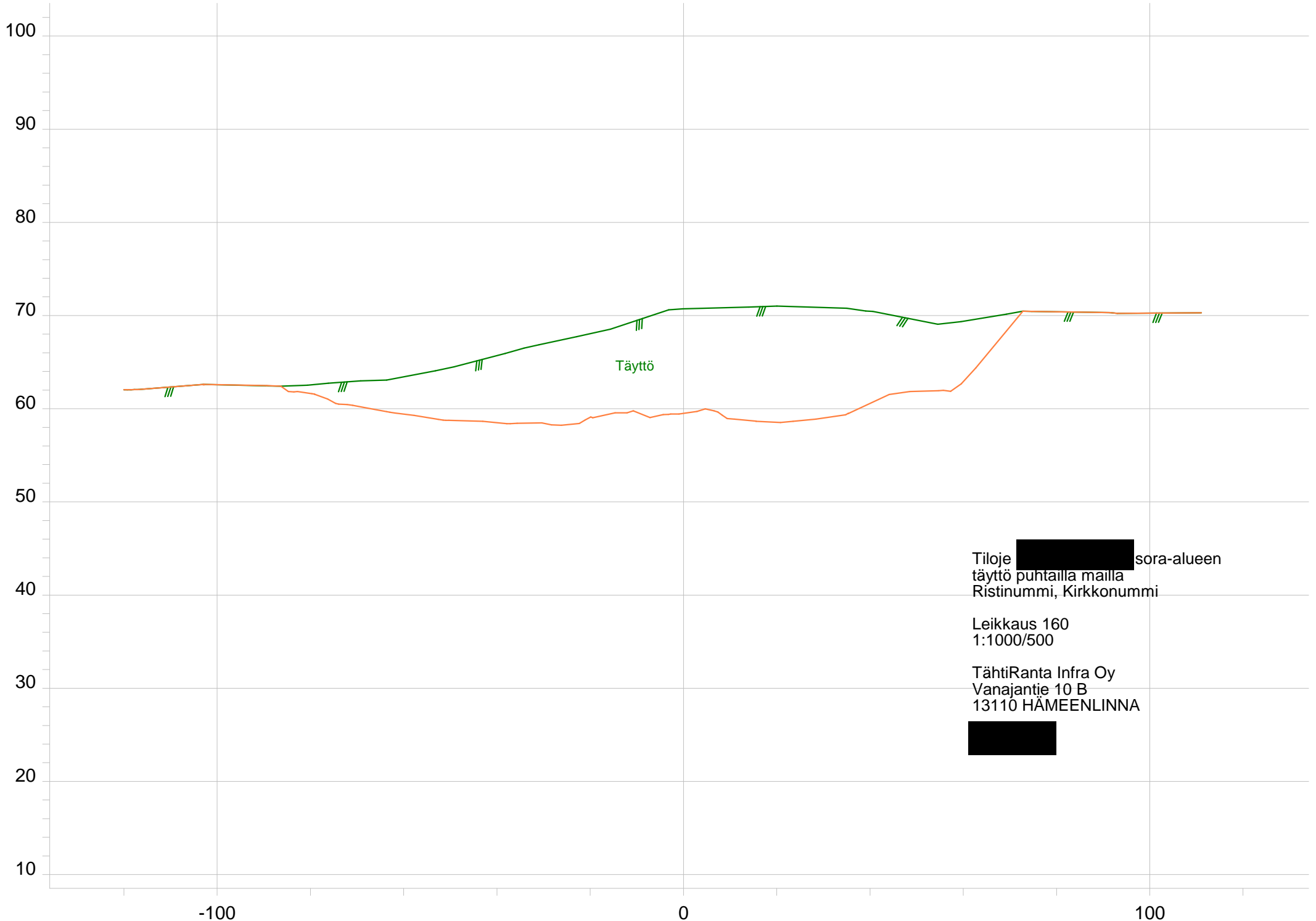
Tilojen [redacted] sora-alueen  
täyttö puhtailla mailla  
Ristinummi, Kirkkonummi

Leikkaus 140  
1:1000/500

TähtiRanta Infra Oy  
Vanajantie 10 B  
13110 HÄMEENLINNA



160.00



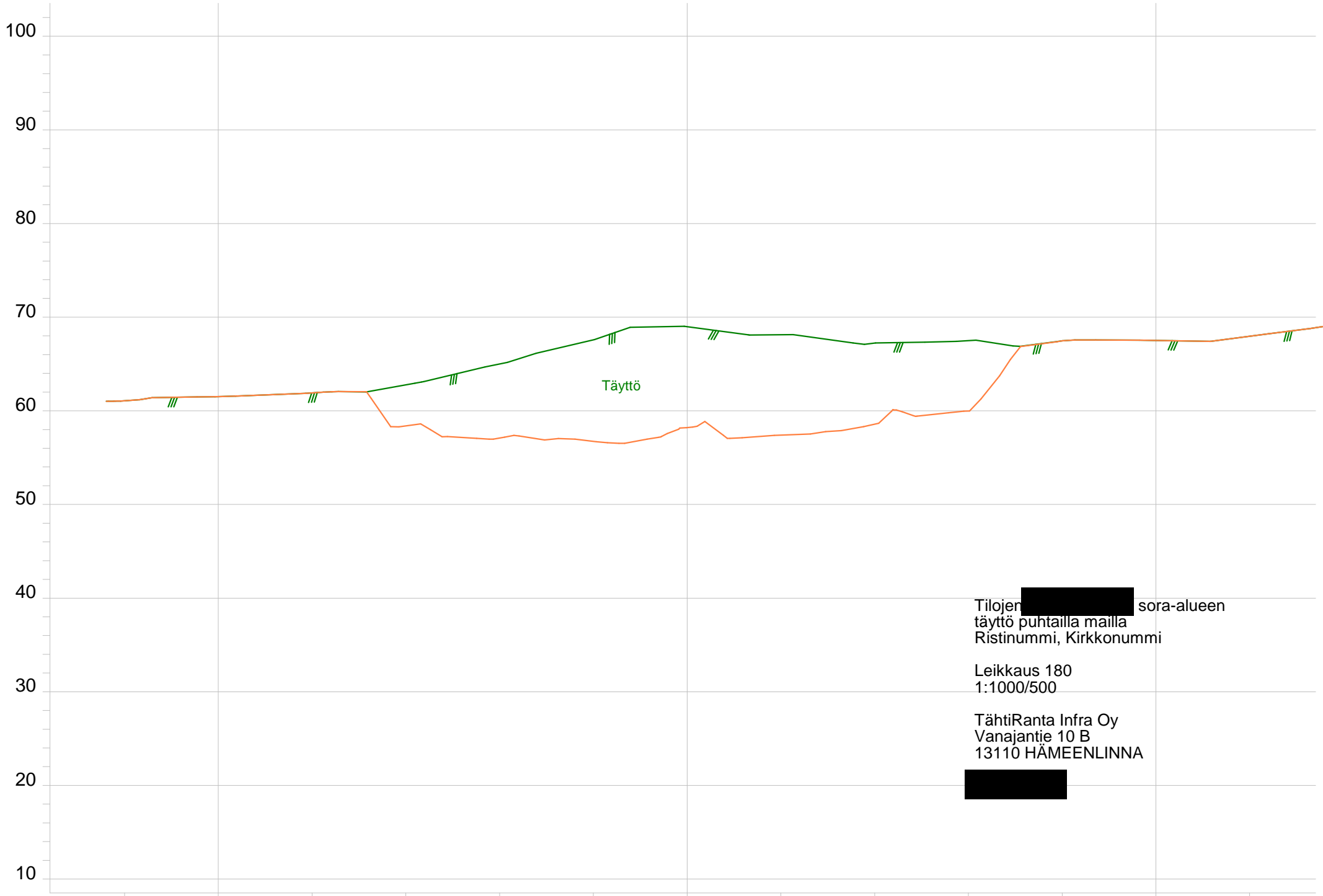
Tiloje [redacted] sora-alueen  
täyttö puhtailla mailla  
Ristinummi, Kirkkonummi

Leikkaus 160  
1:1000/500

TähtiRanta Infra Oy  
Vanajantie 10 B  
13110 HÄMEENLINNA



180.00



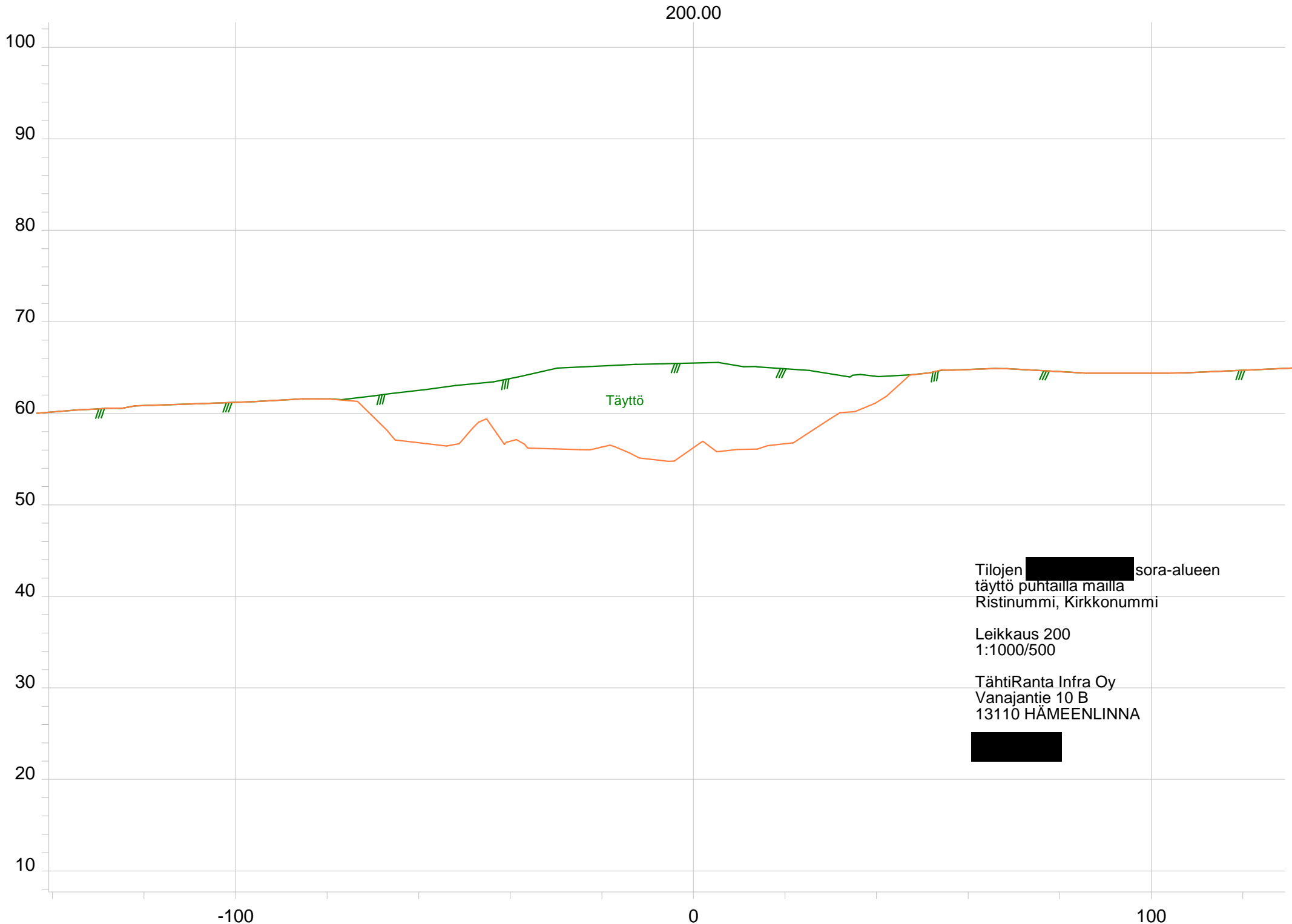
Tilojen [REDACTED] sora-alueen  
täyttö puhtailla mailla  
Ristinummi, Kirkkonummi

Leikkaus 180  
1:1000/500

TähtiRanta Infra Oy  
Vanajantie 10 B  
13110 HÄMEENLINNA

[REDACTED]





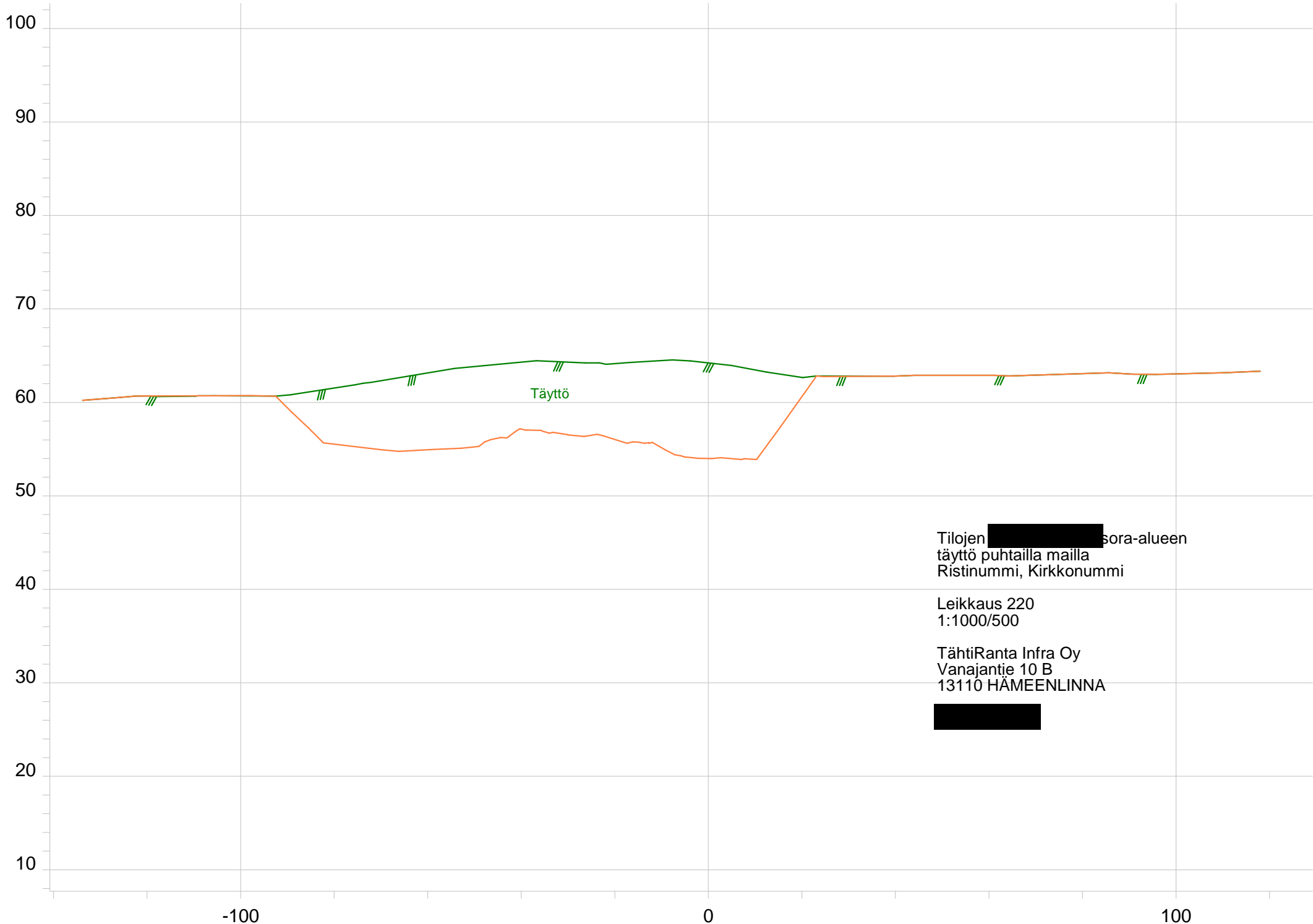
Tilojen [redacted] sora-alueen  
täyttö puhtailla mailla  
Ristinummi, Kirkkonummi

Leikkaus 200  
1:1000/500

TähtiRanta Infra Oy  
Vanajantie 10 B  
13110 HÄMEENLINNA



220.00



Tilojen [redacted] sora-alueen  
täyttö puhtailla mailla  
Ristinummi, Kirkkonummi

Leikkaus 220  
1:1000/500

TähtiRanta Infra Oy  
Vanajantie 10 B  
13110 HÄMEENLINNA



240.00



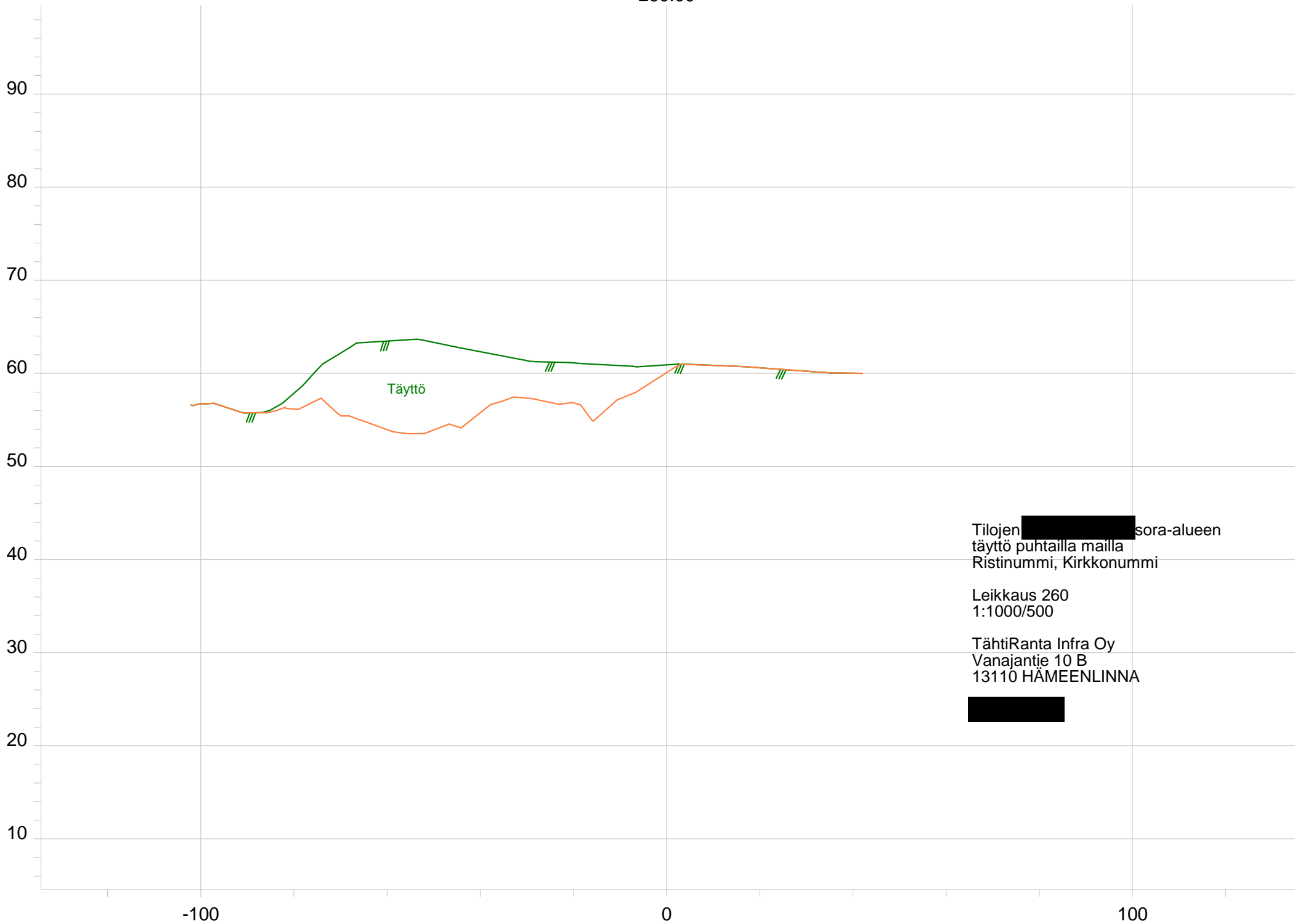
Tilojen [redacted] sora-alueen  
täyttö puhtailla mailla  
Ristinummi, Kirkkonummi

Leikkaus 240  
1:1000/500

TähtiRanta Infra Oy  
Vanajantie 10 B  
13110 HÄMEENLINNA



260.00

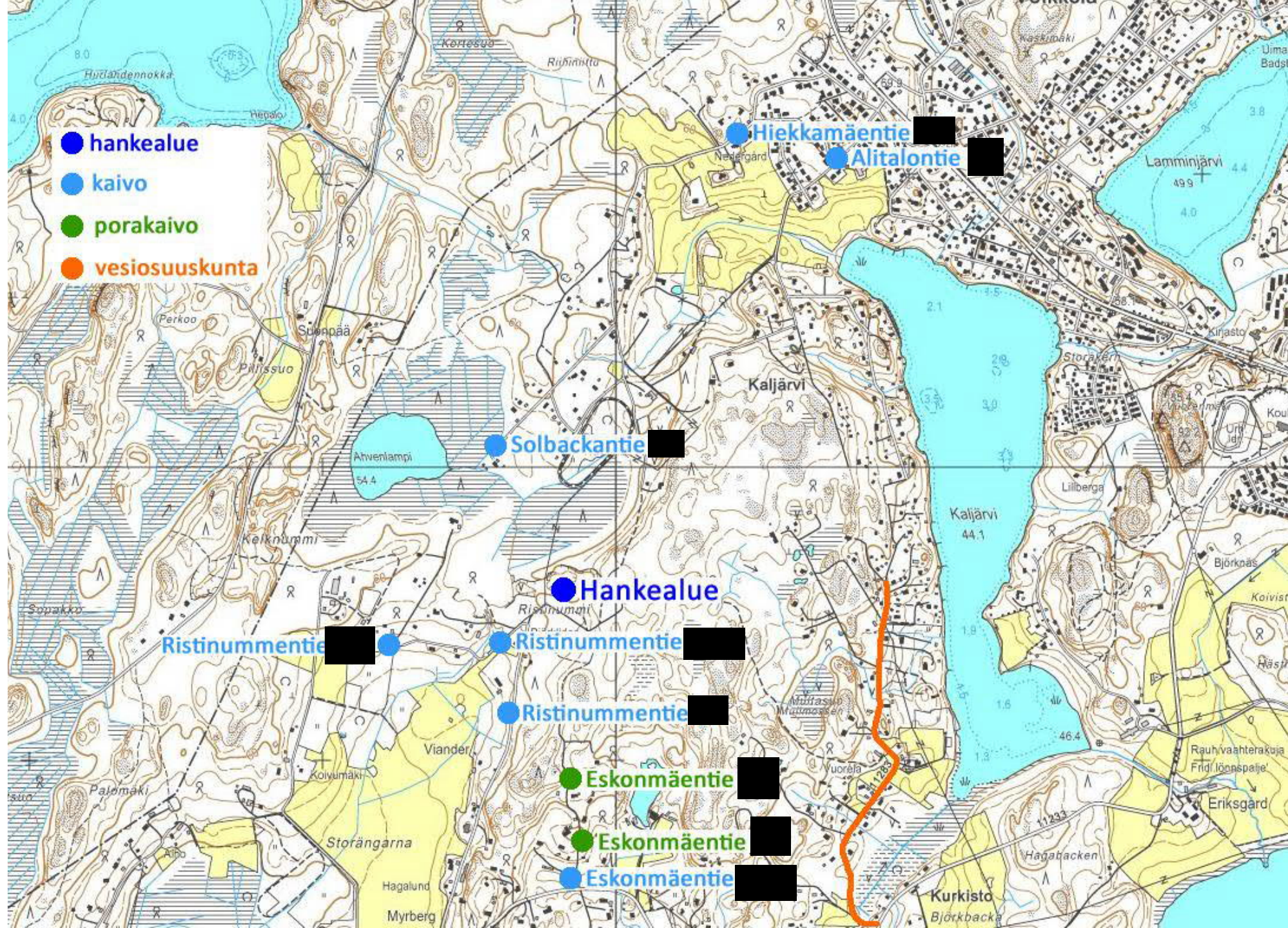


Tilojen [redacted] sora-alueen  
täyttö puhtailla mailla  
Ristinummi, Kirkkonummi

Leikkaus 260  
1:1000/500

TähtiRanta Infra Oy  
Vanajantie 10 B  
13110 HÄMEENLINNA





- hankealue
- kaivo
- porakaivo
- vesiosuuskunta

Hiekkamaentie

Alitalontie

Solbackantie

Hankealue

Ristinummentie

Ristinummentie

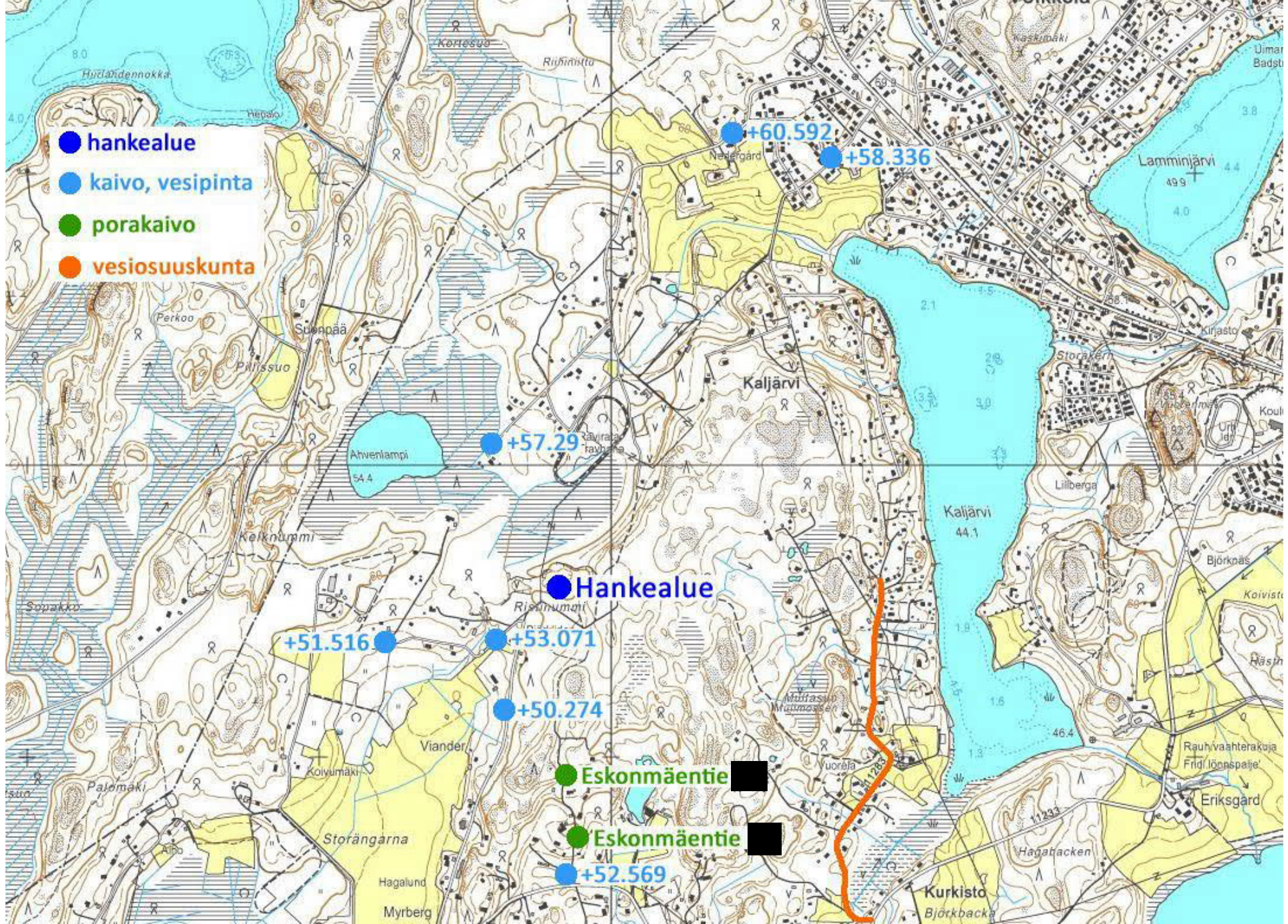
Ristinummentie

Eskonmäentie

Eskonmäentie

Eskonmäentie

- hankealue
- kaivo, vesipinta
- porakaivo
- vesiosuuskunta



## Maantäyttöalueen tarkkailusuunnitelma

Kohde: Maantäyttöalue, Ristinummentie ■■■, Kirkkonummi

Tarkkailusta vastaava: ■■■■■■■■■■■■

### Pohjaveden pinnantarkkailu

Pohjaveden pinnankorkeutta tarkkaillaan aluksi kahdesta kaivosta: Ristinummentie ■■■ ja Ristinummentie ■■■.

Maantäytön alkaessa asennetaan kuopan pohjan pintavesiesiintymän kohdalle rengaskaivo sitä mukaa kuin täyttö edistyy. Rengaskaivosta otetaan myös pohjavesinäyte. Jos asennettavan rengaskaivon vesipinta on reilusti alle em. kaivojen vesipinnan tasojen, kaivot jätetään pois tarkkailusta.

Jos maantäyttöalueen rengaskaivon näyte ei jostain syystä myöhemmin ole edustava, asennetaan täyttöalueelle pohjaveden näytteenottoputki.

Aluksi veden pinnan korkeutta tarkkaillaan joka neljäs kuukausi, maaliskuussa, kesäkuussa, syyskuussa ja joulukuussa. Sitten syksyllä ja keväällä, ja myöhemmin kerran vuodessa syksyllä.

Näytteenottoaikat:

1. Kaivo, Ristinummentie ■■■ (rengaskaivo)
2. Kaivo, Ristinummentie ■■■ (rengaskaivo)
3. Kaivo/pohjavesiputki soranottoalueella

### Pohjaveden näytteenotto

Aikataulu: Kerran vuodessa, lokakuussa

Näytteen ottaminen: Ulkopuolinen näytteenottaja ottaa näytteen.

Analysoitavat aineet:

pH, sähkönjohtavuus, sameus, kloridi, sulfaatti, COD<sub>Mn</sub>, happi, nitraatti, ammoniumtyppi, mineraaliöljyt (C<sub>10</sub>-C<sub>21</sub>, C<sub>21</sub>-C<sub>40</sub>) ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC), raskasmetalleista vähintään lyijy, sinkki, kupari, kadmium, arseeni, kromi, nikkeli ja rauta.

Näytteenottoaikat:

1. Kaivo, Ristinummentie ■■■ (porakaivo)
2. Kaivo, Ristinummentie ■■■ (rengaskaivo)
3. Kaivo/pohjavesiputki soranottoalueella

Vesinäyte otetaan Ristinummentie ■■■ porakaivosta, koska se on lähimpänä täyttöaluetta. Kaivosta ei kuitenkaan voi mitata veden pinnan korkeutta.

## Pintaveden tarkkailu

Pintaveden laatua tarkkaillaan kerran vuodessa syksyllä selkeytsaltaasta tai mikäli mahdollista, selkeytsaltaan alapuolisesta virtaavasta vedestä. Pintavesinäytteistä määritetään: kiintoaine, sameus, pH, sähkönjohtavuus, haju, väri, kokonaistyyppi, nitraattityppi, nitriittityppi, ammoniumtyppi, kloridi, sulfaatti, rauta, mangaani, öljyhiilivetyjakeet (C10-C40), COD<sub>Mn</sub>, lämpötila ja arvio virtaamasta. Pintaveden laatu tutkitaan ensimmäisen kerran ennen toiminnan aloittamista.

## Maa-ainesten näytteenotto

Alueen maantäytöstä otetaan näytteitä vuoden aikana eri puolilta täyttöä 2 kpl/piste lasiastioihin, jossa on teflonttiivisteinen kansi. Näytteitä otetaan vähintään alueelle tuodun 1000 m<sup>3</sup> maa-aineserän jälkeen.

Näytteisiin merkitään ajankohta ja näytteenottopaikka. Näytteistä tehdään kerran vuodessa kokoomanäyte, jonka ympäristökelpoisuus tutkitaan Valtioneuvoston asetuksen maaperän pilaantuneisuudesta ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007) mukaisesti.

Yksittäiset rinnakkaisnäytteet hävitetään vasta, kun tulokset kokoomanäytteestä on saatu, eikä siinä ollut mitään hälyttävää.

## Melu

Maankaatopaikkatoiminnan aiheuttaman melun tasot selvitetään mittauksin kiinteistöillä Ristinummentie ■ ja Ristinummentie ■ kahden kuukauden kuluessa toiminnan aloittamisesta. Mittausten aikana tulee meluavimpien työvaiheiden olla käynnissä ja liikennemäärä vähintään keskimääräisellä tasolla.

Melumittauksissa tulee noudattaa Ympäristömelun mittausohjetta (YM 1/1995). Mittausraportissa tulee arvioida melun kapeakaistaisuus ja impulssimaisuus ja tehdä tarvittavat korjaukset mittaustuloksiin. Mittausraporttiin liitetään kartta, josta käy ilmi mittauspisteet ja työkoneiden sijainti mittaushetkellä. Raportissa esitetään sanallisesti mittausten päätulokset ja johtopäätökset ja se toimitetaan kunnan ympäristönsuojeluyksikölle kuukauden kuluessa mittausten suorittamisesta.

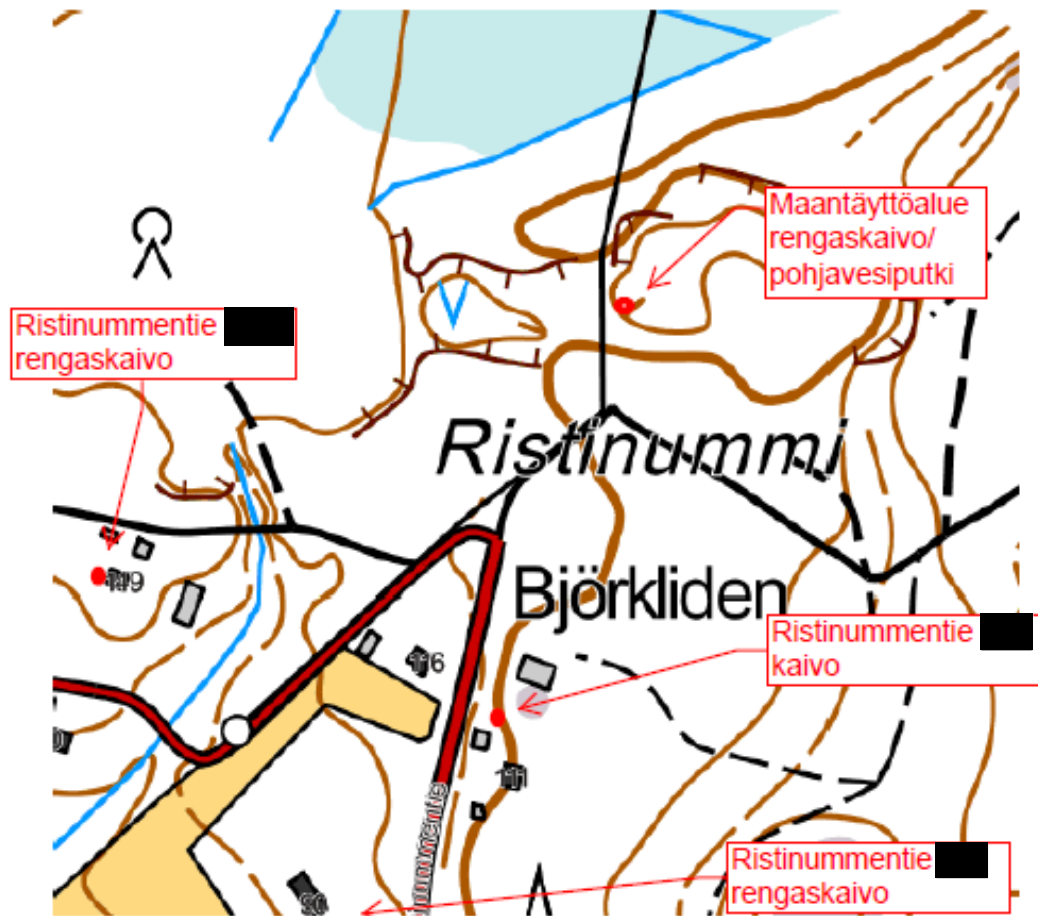
## Raportointi

Vesinäytteiden ja melumittausten tulokset raportoidaan Kirkkonummen kunnan ympäristönsuojeluyksikölle **kuukauden kuluessa näytteenotosta**.

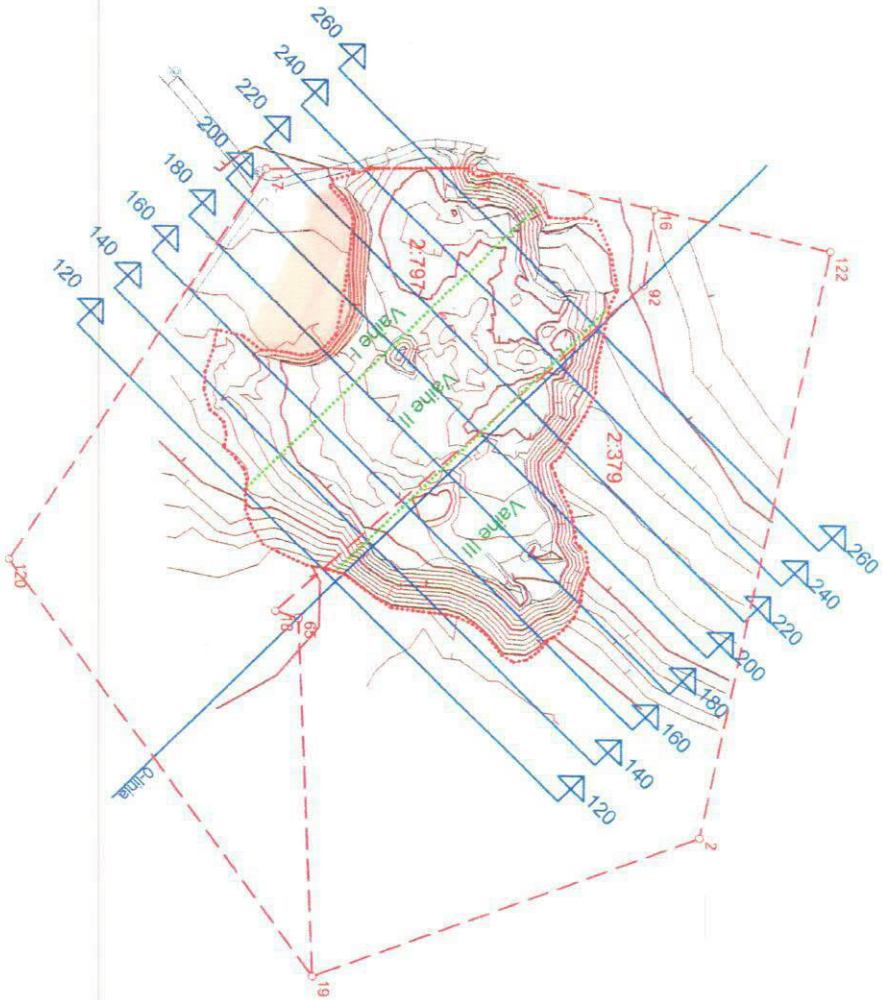
Ympäristötarkkailun tulokset ja sanallinen kuvaus toiminnan vaikutuksesta pohja- ja pintaveden laatuun toimitetaan Kirkkonummen kunnan ympäristönsuojeluyksikölle vuosittain kuukauden kuluessa mittauksesta.



*Pohjavesinäytteiden näytteenottopisteet*



Poistettava alue  
alustapäätöseen kohteeseen



..... Työalueen raja  
..... Vainesituksen raja

Lite nro 17 sivu 20  
8180/R/5869/12

K.O.S.A. Ristimäki	KORTTELI/TILAA/TONTTI	VRANKAMISEN MERKINTÖJÄ	
TOIMIKUNNAN Maisonorisuunnitelma		PIIRILAJI	JOUKONRO
RAKENNUSKOHTIEN NIMI JA OSOITE West Express Oy Ristimäentie 121 KIRKKONUMMI		Rakennepiirustus PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ Asemapiirustus, nykytilanne	1 1:2000
SUUNNITTELIJA		SUUNNITTELUAJA	TYÖ NRO
		RAK	5004
			PIIRINUMERO
			1
			MUUTOS
YHÄYSKÄYTTÖ VUOKALAMITTE 10 B, 1310 HÄMEENLINNA, puh. 075 758 0801		PAIVÄYS	
PIIRI: SUUNNITTELU			18.7.2013
KPa			

**TÄHTIRANTA**

# MAAPERÄTUTKIMUS

**RAPORTTI 14.8.2014**  
**(Täydennetty 24.10.2014)**



**Ristinummentie**   
**02540 KYLMÄLÄ**

## Sisällysluettelo

1 KOHTEEN PERUSTIEDOT .....	3
1.1 Kohdetiedot ja tilaaja .....	3
1.2 Toimeksiannon laatija.....	3
1.3 Toimeksiannon yleistiedot .....	3
1.3 Työn tarkoitus .....	3
2 KÄYTETYT MENETELMÄT JA KÄSITTEET .....	4
2.1 Öljyhiilivetyjen määrittäminen.....	4
2.2 Metallipitoisuuksien määrittäminen .....	5
2.3 PAH-pitoisuuksien määrittäminen .....	6
3 TYÖN KULKU .....	6
4 TUTKIMUSTULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	9
5 ALLEKIRJOITUS .....	11
LIITTEET .....	11

## 1 KOHTEEN PERUSTIEDOT

### 1.1 Kohdetiedot ja tilaaja

Kohde	Ristinummentie ■■■ 02540 KYLMÄLÄ
Tilaaja	West Express Oy Piritanaukio 2 C 39 00150 HELSINKI ■■■■■ ■■■■■■■■■■ ■■■■■■@westexpress.fi

### 1.2 Toimeksiannon laatija

	TähtiRanta Ympäristö Oy Vanajantie 10 B 13110 HÄMEENLINNA
Yhteyshenkilö	■■■■■■■■■■ Ympäristöinsinööri ■■■■■■■■■■ ■■■■■■@tahtiranta.fi

### 1.3 Toimeksiannon yleistiedot

TähtiRanta Ympäristö Oy suoritti maaperän pilaantuneisuustutkimukset ja savimaan poiston valvonnan Ristinummentie ■■■:ssä sijaitsevalla tontilla West Express Oy:n toimeksiannosta. Tutkimukset suoritettiin 30.7.2014 – 4.8.2014 annetun toimeksiannon mukaisesti.

Kohde sijaitsee Kirkkonummen kunnan Kylmälän kylässä (kiinteistörekisteritunnus ■■■■■■■■■■). Tontin koko on 3,2 hehtaaria ja sen omistaa West Express Oy. Kohde ei sijaitse pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue, Palojärven pohjavesialue, sijaitsee alueesta noin 340 metriä lähteen.

### 1.3 Työn tarkoitus

Toimeksiannon perusteena oli selvittää, ovatko alueelle tuodun savimaan haitta-ainepitoisuudet PIMA-asetuksen (214/2007) ohjearvojen rajoissa. Toimeksiantoon kuului myös savimaan poiston valvonta.

Työ suoritettiin ottamalla savimaasta näytteitä ja valvomalla sen poistoa. Savesta päätettiin tutkia metallit Olympus InnovX-laitteistolla ja öljyhiilivedyt PetroFLAG-laitteistolla. Osa näytteistä tutkittettiin akkreditoitulla alihankkijalla, Novalab Oy:llä.

## 2 KÄYTETYT MENETELMÄT JA KÄSITTEET

Maaperän pilaantuneisuusselvitys perustui valtioneuvoston asetukseen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007). Maaperän pilaantuneisuus määritellään seuraavasti:

*Kynnysarvo:*

*Haitallisen aineen pitoisuusarvo, jonka ylittyessä maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava.*

*Alempi ohjearvo:*

*Haitallisen aineen pitoisuusarvo, jonka ylittyessä alueen maaperää pidetään yleensä pilaantuneena, ellei aluetta käytetä teollisuus-, varasto- tai liikennealueena taikka muuna vastaavana alueena tai ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu.*

*Ylempi ohjearvo:*

*Haitallisen aineen pitoisuusarvo, jonka ylittyessä maaperää pidetään yleensä pilaantuneena alueella, jota käytetään teollisuus-, varasto- tai liikennealueena taikka muuna vastaavana alueena, ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu.*

*Vaarallinen jäte:*

*Jäteasetuksen (179/2010) liitteen 4 jäteluettelossa maa- ja kiviainekset, jotka sisältävät vaarallisia aineita, luokitellaan vaarallisiksi jätteiksi. Haitta-ainepitoisuus ilmoitetaan raja-arvona haitta-ainekohtaisesti.*

Näytteiden määritysrajan ylittäneet, haitta-ainekohtaiset pitoisuudet ja asetuksen 214/2007 arvot on esitetty raportin liitteenä.

### 2.1 Öljyhiilivetyjen määrittäminen

Maaperän pilaantuneisuus öljyhiilivedyillä tutkittiin käyttämällä PetroFLAG-laitteistoa. PetroFLAG on testausmenetelmä hiili-vetypitoisuuksien analysointiin kaikista maalajeista. Mittaus koostuu kolmesta vaiheesta; uutto, suodatus ja analyysi. Ensimmäisessä vaiheessa liuotinjärjestelmä erottaa tehokkaasti hiilivedyt kaikista maalajeista. Toisessa vaiheessa suodatetaan pois suspentoituneet aineet, jotta ne eivät häiritse analyysin tulosta. Viimeisessä vaiheessa lisätään kehiteliuos, johon uute reagoi. Kymmenessä minuutissa saadaan tieto näytteen hiilivetyttöisyydestä.

Kenttämittausmenetelmän vastaavuus testattiin laboratoriossa tehtävällä rinnakkaisnäytteellä.

Öljyhiilivedyillä pilaantuneille maille on annettu taulukossa 1 olevat kynnys- ja ohjearvot valtioneuvoston asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007). Kynnysarvona voidaan pitää 300 mg/kg, jonka yli mentäessä voidaan maaperässä epäillä olevan öljyhiilivetyjä.

**Taulukko 1.** Maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnys- ja ohjearvot, öljyhiilivedyt. Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista 214/2007.

Öljyhiilivetyjakeet, mg/kg	Kynnysarvo	Alempi ohjearvo	Ylempi ohjearvo
Bensiinijakeet (C5-C10)		100	500
Keskitisleet (>C10-C21)		300	1000
Raskaat öljyjakeet (>C21-C40)		600	2000
Öljyjakeet (>C10-C40)	300		

## 2.2 Metallipitoisuuksien määrittäminen

Maaperän metallipitoisuudet tutkittiin Olympus InnovX-laitteistolla. InnovX-laitteistolla saadaan määritettyä nopeasti ja tehokkaasti tutkittavan materiaalin koostumus muutamassa minuutissa. Laitteisto perustuu röntgenfluoresenssiin. Perusasetuksina käytettiin yhdelle analyysille kolmen eri peräkkäisen näytteenoton sarjaa. Näytteenoton ajaksi määritettiin 20 sekuntia. Näin ollen yksi analyysi saatiin siis kolmen eri osanalyysin kokoomana 60 sekunnissa.

Kenttämittausmenetelmän vastaavuus testattiin laboratoriossa tehtävällä rinnakkaisnäytteellä.

Metalleilla pilaantuneille maille on annettu taulukossa 2 olevat kynnys- ja ohjearvot valtioneuvoston asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007). Taulukossa on esitetty kynnysarvojen sekä alempien- että ylempien ohjearvojen lisäksi aineiden luontaiset pitoisuudet maaperässä.

**Taulukko 2.** Maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnys- ja ohjearvot, metallit. Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista 214/2007.

Aine (symboli)	Luontainen pitoisuus (mg/kg)	Kynnysarvo (mg/kg)	Alempi ohjearvo (mg/kg)	Ylempi ohjearvo (mg/kg)
Antimoni (Sb)	0,02 (0,01-0,2)	2	10	50
Arseeni (As)	1 (0,1-25)	5	50	100
Elohopea (Hg)	0,005 (<0,005-0,05)	0,5	2	5
Kadmium (Cd)	0,03 (0,01-0,15)	1	10	20
Koboltti (Co)	8 (1-30)	20	100	250

Kromi (Cr)	31 (6-170)	100	200	300
Kupari (Cu)	22 (5-110)	100	150	200
Lyijy (Pb)	5 (0,1-5)	60	200	750
Nikkeli (Ni)	17 (3-100)	50	100	150
Sinkki (Zn)	31 (8-110)	200	250	400
Vanadiini (V)	38 (10-115)	100	150	250

### 2.3 PAH-pitoisuuksien määrittäminen

Maaperän pilaantuneisuus polyaromaattisilla hiilivedyillä tutkittiin Novalab Oy:n laboratorioissa.

PAH-yhdisteillä pilaantuneille maille on annettu taulukossa 3 olevat kynnys- ja ohjearvot valtioneuvoston asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007).

**Taulukko 3.** Maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnys- ja ohjearvot, PAH-yhdisteet. Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista 214/2007.

Yhdiste	Kynnysarvo mg/kg	Alempi ohjearvo mg/kg	Ylempi ohjearvo mg/kg
Antraseeni	1	5	15
Bentso(a)antraseeni	1	5	15
Bentso(a)pyreeni	0,2	2	15
Bentso(a)fluoranteeni	1	5	15
Fenantreeni	1	5	15
Fluoranteeni	1	5	15
Naftaleeni	1	5	15
PAH (16)-yhdisteiden summa	15	30	100

### 3 TYÖN KULKU

Kenttätyö suoritettiin 30.7.2014 – 4.8.2014 välisenä aikana TähtiRanta Ympäristö Oy:n toimesta. Savimaata tutkittiin aluksi tekemällä koekuoppia kaivinkoneella. Lähteviä savikuormia tutkittiin kuormaustilanteessa pistokokein kaivinkoneen kauhasta ja kuormauksen ulkopuolisena aikana kasatusta savikasasta.

Maanäytteet kerättiin savesta lapiolla ämpäreihin tai pieniin pusseihin, jonka jälkeen näytteestä määritettiin metallit XRF-laitteistolla ja öljyhiilivedyt PetroFLAG-menetelmällä. Saviaineksen PAH-pitoisuutta arvioitiin silmämääräisesti öljyhiilivetyjen määrittämisen



yhteydessä. Osa näytteistä vietiin muovipusseissa laboratorioon, jolloin savimaasta saatiin tutkittua PAH-pitoisuudet. Tutkittu maa siirrettiin kuorma-autojen lavalle ja kuljetettiin eri kohteisiin (muun muassa Espoon kaupungin maankaatopaikalle). Liitteenä on kuormakirja ajalta 29.7.2014 – 5.8.2014, jona aikana maata on siirretty kohteisiin.

Kuvassa 1 on meneillään satunnainen maanäyteenottotilanne savikasasta. Maanäyte kerättiin pieneen pussiin, jonka jälkeen näytteestä määritettiin metallit ja öljyhiilivetytitoisuus. Tilannekuva öljyhiilivetytitoisuuden määrittämisestä on esitetty kuvassa 2. Kuvassa 2 näkyy taustalla myös metallien määrittämiseen käytettävä XRF-laitteisto. Tilannekuva savimaan kaivamisesta ja siirtämisestä kuorma-auton lavalle on esitetty kuvassa 3. Kuvassa näkyy myös kaivetun savimaan laatu.



**Kuva 1.** Satunnainen maanäyteenottotilanne savikasasta Ristinummentielleä.



**Kuva 2.** Öljyhiilivetyjen määrittäminen Petroflag-menetelmällä. Kuvassa on meneillään tilanne savimaan punnitsemisesta. Taustalla näkyy metallien määrittämiseen käytettävä XRF-laitteisto.



**Kuva 3.** Tilannekuva savimaan kaivutyöstä osoitteessa Ristinummentie XXXX.

## 4 TUTKIMUSTULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Taulukkoon 1 on koottu kenttämittauksista saatu yhteenveto savimaan metallipitoisuuksista näytteiden keskiarvona. Tuloksia on verrattu asetuksen 214/2007 arvoihin. Taulukkoon 2 on puolestaan koottu savimaan öljyhiilivetytypitoisuuden keskiarvo, jota on myös verrattu annettuun raja-arvoon. Johtopäätöksissä on otettu huomioon myös PetroFLAG-laitteiston epätarkkuus (10 %).

**Taulukko 1.** Yhteenveto savimaan metallipitoisuuksista. Arvot ovat näytteiden keskiarvoja. Taulukkoon on lisätty myös asetuksen 214/2007 kynnysarvot metalleille.

Aine (symboli)	Pitoisuuden keskiarvo (mg/kg)	Laboratoriotulos (mg/kg) kokoomanäyte 31.7.2014	Kynnysarvo (mg/kg)
Antimoni (Sb)	0	0,5	2
Arseeni (As)	2,76	3,6	5
Elohopea (Hg)	-	<0,5	0,5
Kadmium (Cd)	-	<0,5	1
Koboltti (Co)	-	5,9	20
Kromi (Cr)	59,1	32	100
Kupari (Cu)	30	29	100
Lyijy (Pb)	37,7	13	60
Nikkeli (Ni)	41,4	16	50
Sinkki (Zn)	80,8	68	200
Vanadiini (V)	46,6	31	100

**Taulukko 2.** Savimaan öljyhiilivetytypitoisuuden keskiarvo. Taulukkoon on lisätty myös asetuksen 214/2007 kynnysarvo öljyhiilivetytypitoisuudelle.

Aine	Pitoisuuden keskiarvo (mg/kg)	Laboratoriotulos (mg/kg) kokoomanäyte 31.7.2014	Kynnysarvo (mg/kg)
Öljyhiilivetytypitoisuus (>C10-C40)	315	300	300

Kenttämittauksissa savimaan metallipitoisuudet alittivat selkeästi asetuksessa 214/2007 aineille annetut kynnysarvot. Myös savimaan öljyhiilivetytypitoisuudet jäivät alle kynnysarvon, kun otetaan huomioon PetroFLAG-mittausmenetelmän mittausepävarmuus (30 %).

Kenttätutkimuksissa savimaa todettiin haitta-aineettomaksi metallien, öljyhiilivetyjen ja PAH-pitoisuuksien osalta. Laboratoriotutkimuksissa savi todettiin puhtaaksi edellä

mainittujen lisäksi myös PAH-yhdisteiden osalta (kokoomanäyte 31.7.2014, yht. 3,6 mg/kg). Laboratorion tutkimustodistus on raportin liitteenä 1.

Tutkimusten perusteella alueelta kaivettu savimaa todettiin puhtaaksi.

Alueelta siirrettiin 29.7.2014 – 5.8.2014 välisenä aikana maata muihin kohteisiin, muun muassa Espoon kaupungin maankaatopaikalle. Savimaan poisto Veikkolasta edellä mainittuna aikana on nähtävissä kuormakirjoista, joka on raportin liitteenä.

Kuvassa 4 on tilannekuva kaivutyön loppuvaiheelta, kun lähes kaikki savimaa on kaivettu maasta ylös.



**Kuva 4.** Kaivutyön loppuvaihe. Lähes kaikki savimaa on kaivettu ylös.

## 5 ALLEKIRJOITUS

Hämeenlinnassa 24.10.2014,

TähtiRanta Ympäristö Oy

[REDACTED]

[REDACTED]  
Ympäristöinsinööri AMK

## LIITTEET

Tutkimustodistus, Novalab Oy 1403008  
Kuormakirjat ajalta 29.7. – 5.8.2014

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1403008

Pvm: 6.8.2014



Tähtiranta Oy

Vanajantie 10 B

13110 Hämeenlinna

Tilauksen nimi: **Maa, Ristinummentie**

Näytetunnus		14MN 2163	14MN 2164			
Näytteen nimi		Vasen, hiekk	Savi, penkka			
Näytteen saapumispäivä		31.07.2014	31.07.2014			
Näytteen aloituspäivä		31.07.2014	31.07.2014			
Näytteen valmistuspäivä		05.08.2014	05.08.2014			
<b>Määritykset</b>						
Kuiva-aine	%	94,5	84,0			Novalab 010
Öljypitoisuus (>C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (>C21-<C40)	mg/kg	90	< 50			ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (>C10-<C40)	mg/kg	100	< 50			ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	< 0.05	< 0.05			Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	< 0.05	< 0.05			Novalab 050
Asenafteeni	mg/kg	< 0.05	< 0.05			Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	< 0.05	< 0.05			Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	0.20	0.07			Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	< 0.05	< 0.05			Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	0.42	0.20			Novalab 050*
Pyreeni	mg/kg	0.38	0.17			Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0.17	0.08			Novalab 050*
Kryseeni	mg/kg	0.20	0.09			Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0.26	0.10			Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0.09	0.05			Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0.20	0.07			Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0.14	0.06			Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0.05	< 0.05			Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0.15	0.06			Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	2.3	0.95			Novalab 050*
Arseeni (As)	mg/kg	2,9	3,6			Novalab 068*

\*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**

Tilaus: 1403008

Pvm: 6.8.2014



Tähtiranta Oy

Vanajantie 10 B

13110 Hämeenlinna

Tilauksen nimi: **Maa, Ristinummentie**

		14MN 2163 Vasen, hiekkä	14MN 2164 Savi, penkka				
Kadmium (Cd)	mg/kg	< 0.50	< 0.50				Novalab 068*
Koboltti (Co)	mg/kg	3,1	5,9				Novalab 068*
Kromi (Cr)	mg/kg	22	32				Novalab 068*
Kupari (Cu)	mg/kg	25	29				Novalab 068*
Elohopea (Hg)	mg/kg	< 0.50	< 0.50				Novalab 068*
Nikkeli (Ni)	mg/kg	7,9	16				Novalab 068*
Lyijy (Pb)	mg/kg	9,7	13				Novalab 068*
Antimoni (Sb)	mg/kg	<0.50	< 0.50				Novalab 068*
Vanadiini (V)	mg/kg	17	31				Novalab 068*
Sinkki (Zn)	mg/kg	53	68				Novalab 068*

**Novalab Oy**

Laboratorion johtaja

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

**Lisätiedot** Hiilivetytulosten mittausepävarmuus: 30-100 mg/kg  $\pm$  50 %, 101-500 mg/kg  $\pm$  30 %, 501-1000 mg/kg  $\pm$  20 ja 1000 mg/kg  $\pm$  10 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: 0,05-0,5 mg/kg  $\pm$  39 %, 0,5-2,0 mg/kg  $\pm$  33 % ja yli 2,0 mg/kg  $\pm$  20. Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio: 0,5-10 mg/kg  $\pm$  50 %, 11-100 mg/kg  $\pm$  20 % ja yli 100 mg/kg  $\pm$  10 %

Tämä välitutkimustodistus korvaa 1.8.2014 lähetetyn välitutkimustodistuksen 1403008. Todistukseen on lisätty metallien analyysitulokset.

**Jakelu** [redacted]@tahtiranta.fi

\*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

# MAAPERÄ- JA VESITUTKIMUS

RAPORTTI 12.7.2015

RAPORTTI TÄYDENNETTYNÄ ASEMAPIIRROKSILLA 25.10.2015



Ristinummentie ■■■  
02540 KYLMÄLÄ



## Sisällysluettelo

1	KOHTEEN PERUSTIEDOT .....	3
1.1	Kohdetiedot ja tilaaja .....	3
1.2	Toimeksiannon laatija.....	3
1.3	Toimeksiannon yleistiedot .....	3
1.3	Työn tarkoitus .....	3
2	YHTEENVETO TUTKIMUKSISTA.....	4
3	MAANÄYTTEET .....	4
3.1	Työn kulku, maanäytteet .....	4
3.2	Maanäytteiden tutkimustulokset ja johtopäätökset .....	8
4	VESINÄYTTEET .....	9
4.1	Työn kulku, vesinäytteet.....	9
4.2	Vesinäytteiden tutkimustulokset ja johtopäätökset .....	12
5	KÄYTETYT MENETELMÄT JA KÄSITTEET .....	13
6	ALLEKIRJOITUS .....	13
	LIITTEET .....	14
	LIITE 3.....	14
	LIITE 4.....	15

## 1 KOHTEEN PERUSTIEDOT

### 1.1 Kohdetiedot ja tilaaja

Kohde	Ristinummentie ■■■ 02540 KYLMÄLÄ
Tilaaja	West Express Oy Piritanaukio 2 C 39 00150 HELSINKI ■■■■■ ■■■■■ ■■■■■@westexpress.fi

### 1.2 Toimeksiannon laatija

	PH Ympäristötekniikka Haapatie 5 13210 HÄMEENLINNA
Yhteyshenkilö	■■■■■ Ympäristöinsinööri Ympäristönäytteenottaja, erityispätevyys: maaperä ja kiinteät jätteet, vesi- ja vesistönäytteet (henkilösertifikaatti Nro SYKE-87) ■■■■■ ■■■■■@phymparistotekniikka.fi

### 1.3 Toimeksiannon yleistiedot

PH Ympäristötekniikka suoritti maaperän haitta-ainetutkimukset ja vesinäytteiden oton Ristinummentie 121:n ympäristölupahakemuksen täydennykseksi West Express Oy:n toimeksiannosta. Vireillä on ympäristölupahakemus vanhan maa-ainesten ottoalueen käyttötarkoituksen muuttamiseksi maankaatopaikaksi. Tutkimukset suoritettiin 11.6. – 12.6.2015 annetun toimeksiannon mukaisesti.

Kohde sijaitsee Kirkkonummen kunnan Kylmälän kylässä (kiinteistörekisteritunnus ■■■■ ■■■■■) Tontin koko on 3,2 hehtaaria ja sen omistaa West Express Oy. Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue, Palojärven pohjavesialue, sijaitsee alueesta noin 340 metriä lähteen.

### 1.3 Työn tarkoitus

Toimeksiannon perusteena oli koekuoppia kaivamalla selvittää vanhan hiekkakuopan eteläreunalle täyttömaana tuodun maa-aineksen kerrospaksuus ja ovatko koekuopista otettujen maanäytteiden haitta-ainepitoisuudet PIMA-asetuksen (214/2007) ohjearvojen rajoissa. Toimeksiantoon kuului myös alueella olevien ja alueen vaikutuspiirissä olevien pintavesiesiintymien ja valittujen kaivojen vesien laatututkimukset.

Työ suoritettiin tekemällä konsultin valitsemiin kohtiin koekuoppia tutkittavalla alueella ja ottamalla niistä maanäytteet. Näytteet tutkittettiin akkreditoitussa laboratoriossa Novalab Oy:llä.

Vesinäytteet otettiin konsultin toimesta ja tutkittettiin akkreditoitussa laboratoriossa Novalab Oy:llä.

## 2 YHTEENVETO TUTKIMUKSISTA

**Maankaatopaikan ympäristölupahakemukseen liittyen kiinteistön ■■■ eteläpähän tehtiin kuusi koekuoppaa ylettyen vähintään alkuperäiseen maa-aineksen yli. Aistinvaraisesti havainnoiden täyttökerroksissa ei havaittu epäilyttävän näköistä tai hajuista maa-ainesta. Täyttömaassa ei myöskään havaittu esimerkiksi rakennusmateriaaleja, lukuun ottamatta pientä määrää styroksia (<1 m<sup>2</sup>) ja asfalttia (< 1 m<sup>2</sup>). Laboratoriotutkimusten perusteella koekuopista otetut näytteet olivat haitta-aineettomia tutkittujen ominaisuuksien osalta.**

Veden laatua ja vedenpinnan korkeuksia selvitettiin kolmesta pintavesiesiintymästä ja kahdesta kaivosta. Kaikkien näytteiden öljyhiilivetypitoisuudet alittivat laboratorion määräysrajan (50 mg/l).

Pohjavesiputken paikaksi esitetään kuopan pohjalla olevaa aluetta lähellä pintavesiesiintymiä. Vaihtoehtoisesti esitetään, että tarkkaillaan tarkkailuohjelman mukaisesti kuopan pohjalla olevan pintavesiesiintymän (näyte 1) veden laatua. Tässä tapauksessa alue on hyvä eristää ulkopuolisesta toiminnasta, kuten estää moottoriajoneuvojen ajo läheisyydessä.

## 3 MAANÄYTTEET

### 3.1 Työn kulku, maanäytteet

Haetun maankaatopaikan eteläreunalla sisääntuloportin jälkeen on tehty tasainen ja riittävän kantava alue muualta tuodulla täyttömaalla. Ympäristölupahakemukseen liittyen selvitettiin koekuoppia kaivamalla alueen maa-ainesten tila ja täytön paksuus 12.6.2015.

Noin 2000 m<sup>2</sup>:n alueelle kaivettiin kuusi koekuoppaa, tehtiin aistinvaraisia havaintoja ja otettiin maa-ainesnäytteitä.

Kuopat kaivettiin alkuperäiseen maa-ainekseen asti, kaivua jatkettiin edelleen noin 2,30 – 3 metriin. Kuopissa oli noin 20 – 70 cm täyttösoraa, jonka joukossa ei ollut merkittävää määrää siihen kuulumatonta materiaalia.

Kuopasta 1 löytyi vähäinen määrä styroksia, kuopasta 3 yksi rautatanko ja kaksi levyä (halkaisijaltaan noin 40 cm) asfalttia. Kuopassa 4 oli 20 cm:n täyttösoran alla suodatinkangas, jonka jälkeen kaivettiin 2,30 metriin alkuperäistä maata.



*Kuva 1. Koekuoppa 1.*



*Kuva 2. Koekuoppa 2.*



*Kuva 3. Koekuoppa 3.*



*Kuva 4. Koekuoppa 4.*



*Kuva 5. Koekuoppa 5.*



*Kuva 6. Koekuoppa 6.*

### 3.2 Maanäytteiden tutkimustulokset ja johtopäätökset

Taulukkoon 1 on koottu laboratoriotutkimuksissa saadut metallipitoisuudet näytteistä. Taulukoon 2 on puolestaan koottu näytteiden öljyhiilivetyypitoisuudet sekä taulukossa 3 on polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuudet näytteissä. Tuloksia on verrattu asetuksen 214/2007 arvoihin.

- Näyte 1: kokoomanäyte kuoppien 1 ja 2 näytteistä
- Näyte 2: kokoomanäyte kuoppien 3 ja 4 näytteistä
- Näyte 3: kokoomanäyte kuoppien 5 ja 6 näytteistä

Tutkimusten mukaan näytteet todettiin haitta-aineettomiksi.

Laboratorion tutkimustodistus on raportin liitteenä 1.

**Taulukko 1.** Näytteiden metallipitoisuudet. Taulukkoon on lisätty myös asetuksen 214/2007 kynnysarvot metalleille.

Metallit	Näyte 1	Näyte 2	Näyte 3	Kynnys- arvo (mg/kg)	Alempi ohjearvo (mg/kg)	Ylempi ohjearvo (mg/kg)	Luontainen pitoisuus (mg/kg)
Antimoni (Sb)	<0,50	0,53	<0,50	2	10	50	0,02 (0,01-0,2)
Arseeni (As)	2,9	<b>5,4</b>	2,8	5	50	100	1 (0,1-25)
Elohopea (Hg)	<0,50	<0,50	<0,50	0,5	2	5	0,005 (<0,005-0,05)
Kadmium (Cd)	<0,50	<0,50	<0,50	1	10	20	0,03 (0,01-0,15)
Koboltti (Co)	3,7	4,2	3,2	20	100	250	8 (1-30)
Kromi (Cr)	16	37	20	100	200	300	31 (6-170)
Kupari (Cu)	25	69	37	100	150	200	22 (5-110)
Lyijy (Pb)	10	20	3,7	60	200	750	5 (0,1-5)
Nikkeli (Ni)	9,0	13	10	50	100	150	17 (3-100)
Sinkki (Zn)	64	100	41	200	250	400	31 (8-110)
Vanadiini (V)	18	22	15	100	150	250	38 (10-115)

**Taulukko 2.** Näytteiden öljyhiilivetyypitoisuudet. Taulukkoon on lisätty myös asetuksen 214/2007 kynnysarvo öljyhiilivetyypitoisuudelle.

Öljyhiilivetyjakeet, mg/kg	Näyte 1	Näyte 2	Näyte 3	Kynnysarvo (mg/kg)	Alempi ohjearvo	Ylempi ohjearvo
Keskitisleet (>C10-C21)	<50	<50	<50		100	500
Raskaat öljyjakeet (>C21-C40)	73	170	<50		300	1000
Bensiinijakeet (C5-C10)					600	2000
Öljyjakeet (>C10-C40)	76	170	<50	300		

**Taulukko 3.** Näytteiden PAH-pitoisuudet. Taulukkoon on lisätty myös asetuksen 214/2007 kynnysarvo öljyhiilivetyypitoisuudelle.

Yhdiste	Näyte 1	Näyte 2	Näyte 3	Kynnysarvo mg/kg	Alempi ohjearvo mg/kg	Ylempi ohjearvo mg/kg
Antraseeni	0,10	0,06	<0,05	1	5	15
Bentso(a)antraseeni0,25	0,25	0,14	<0,05	1	5	15
Bentso(a)pyreeni	0,31	0,13	<0,05	0,2	2	15
Bentso(b)fluoranteeni	0,16	0,16	<0,05	1	5	15
Fenantreeni	0,29	0,34	<0,05	1	5	15
Fluoranteeni	0,59	0,52	<0,05	1	5	15
Naftaleeni	0,07	<0,05	<0,05	1	5	15
PAH (16)-yhdisteiden summa	3,4	2,2	2,8	15	30	100

## 4 VESINÄYTTEET

### 4.1 Työn kulku, vesinäytteet

11.6.2015 otettiin vesinäytteet täydennyspyynnön mukaisesti kolmesta vesiesiintymästä ja kahdesta kaivosta. Seuraavat kuvat ovat näytteenottokohteista.





*Kuva 7. Vesinäytteenottoaikka nro 1.*



*Kuva 8. Vesinäytteenottoaikka numero 2.*



*Kuva 9. Vesinäytteenottoaikka numero 3.*

Näyte 1 otettiin vesiesiintymästä, joka on länsireunalla kuopan pohjalla. Näyte 2:n ottoaikka oli myös kuopan pohjalla oleva vesiesiintymä noin 10 metrin päässä näytteen 1 sijaintipaikasta. Näytepaikan lähellä oli tuoreita mönkijän tms jälkiä.

Näyte 3 otettiin vesiesiintymästä, joka oli noin 100m länteen ottoalueelta naapurikiinteistöllä [REDACTED]

Vesiesiintymistä mitattiin vesipinnat 25.6.2015.

Kaivovesinäytteet otettiin tilauksen mukaisesti kaivoista, jotka sijaitsevat Ristinummentie [REDACTED]:ssä ja Ristinummentie [REDACTED]:ssä.

Kaivo [REDACTED] on Ristinummentie [REDACTED]:n länsipuolella. Rengaskaivo pellon laidalla vaikutti hoitamattomalta ja kaivon vettä ei käytettykään juomavetenä. Näyte otettiin bailerilla.

Kaivo [REDACTED] sijaitsee vanhan kuopan eteläpuolella samalla puolella Ristinummentietä. Kaivo on porakaivo. Syvyys ei ole tiedossa, eikä myöskään mahdolliset suodattimet. Näyte otettiin puutarhaletkusta riittävän juoksutuksen jälkeen.

Rengaskaivosta mitattiin vesipinta 11.6.2015.

## 4.2 Vesinäytteiden tutkimustulokset ja johtopäätökset

Taulukkoon 4 on koottu vesinäytteiden tulokset. Näytteissä ei esiinny öljyhiilivetyä.

**Taulukko 4.** Vesinäytteiden tulokset.

	Näyte 1	Näyte 2	Näyte 3	Kaivo 131	Kaivo 111
Öljyhiilivedyt (>C10-C21)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Öljyhiilivedyt (>C21-C40)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Öljyhiilivedyt (>C10-C40)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
pH	6,0	6,0	6,2	6,1	8,2
Sähkönjohtavuus, µS/cm	30	28	48	89	221
Rauta, mg/l	2,2			2,9	<0,02
Mangaani, mg/l	0,071			2,9	<0,02
Kloridi, mg/l	1,7			3,1	3,0
COD <sub>Mn</sub> , mg/l	2,3			12	<0,5
Ammonium, mg/l				<0,029	<0,029
Nitraatti- ja nitriittitypen summa, mg/l				0,98	<0,007
Happi, mg/l				7,3	0,7
Sameus, NTU	3,5			67,8	0,10
Koliformiset bakteerit, MPN/ 100ml	>200			200	0
<i>E. colit</i> , MPN/ 100ml	>200			0	0

**Taulukko 5.** Vesipinnat pintavesiesiintymästä ja rengaskaivosta Ristinummentie 131:ssä.

	11.6.2015	25.6.2015	19.6.2015
Pintavesi 1		53,2	
Pintavesi 2		54,3	
Pintavesi 3		52,2	
Kaivo Ristinummentie 131	51,6	51,5	51,5
Kaivo Ristinummentie 111			

## 5 KÄYTETYT MENETELMÄT JA KÄSITTEET

Maaperän pilaantuneisuusselvitys perustui valtioneuvoston asetukseen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007). Maaperän pilaantuneisuus määritellään seuraavasti:

*Kynnysarvo:*

*Haitallisen aineen pitoisuusarvo, jonka ylittyessä maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava.*

*Alempi ohjearvo:*

*Haitallisen aineen pitoisuusarvo, jonka ylittyessä alueen maaperää pidetään yleensä pilaantuneena, ellei aluetta käytetä teollisuus-, varasto- tai liikennealueena taikka muuna vastaavana alueena tai ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu.*

*Ylempi ohjearvo:*

*Haitallisen aineen pitoisuusarvo, jonka ylittyessä maaperää pidetään yleensä pilaantuneena alueella, jota käytetään teollisuus-, varasto- tai liikennealueena taikka muuna vastaavana alueena, ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu.*

*Vaarallinen jäte:*

*Jäteasetuksen (179/2010) liitteen 4 jäteluettelossa maa- ja kiviainekset, jotka sisältävät vaarallisia aineita, luokitellaan vaarallisiksi jätteiksi. Haitta-ainepitoisuus ilmoitetaan raja-arvona haitta-ainekohtaisesti.*

## 6 ALLEKIRJOITUS

Hämeenlinnassa 12.7.2015

PH Ympäristötekniikka

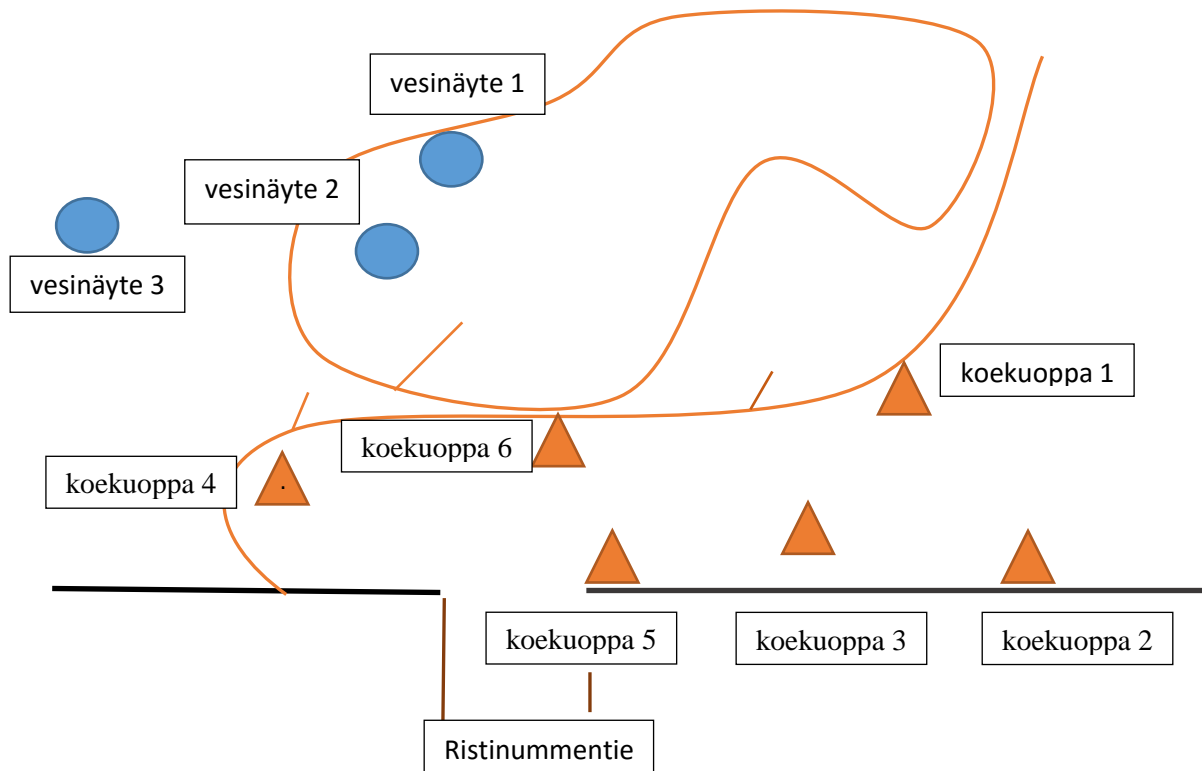
[REDACTED]

Insinööri (amk), ympäristötekniikka

## LIITTEET

1. Tutkimustodistus, Novalab Oy 1502739
2. Tutkimustodistus, Novalab Oy 1502690
3. Asemapiirroskoekuoppien sijainnista ja pintavesinäytteenottopisteet
4. Asemakuva kaivovesinäytteiden ottokohdista

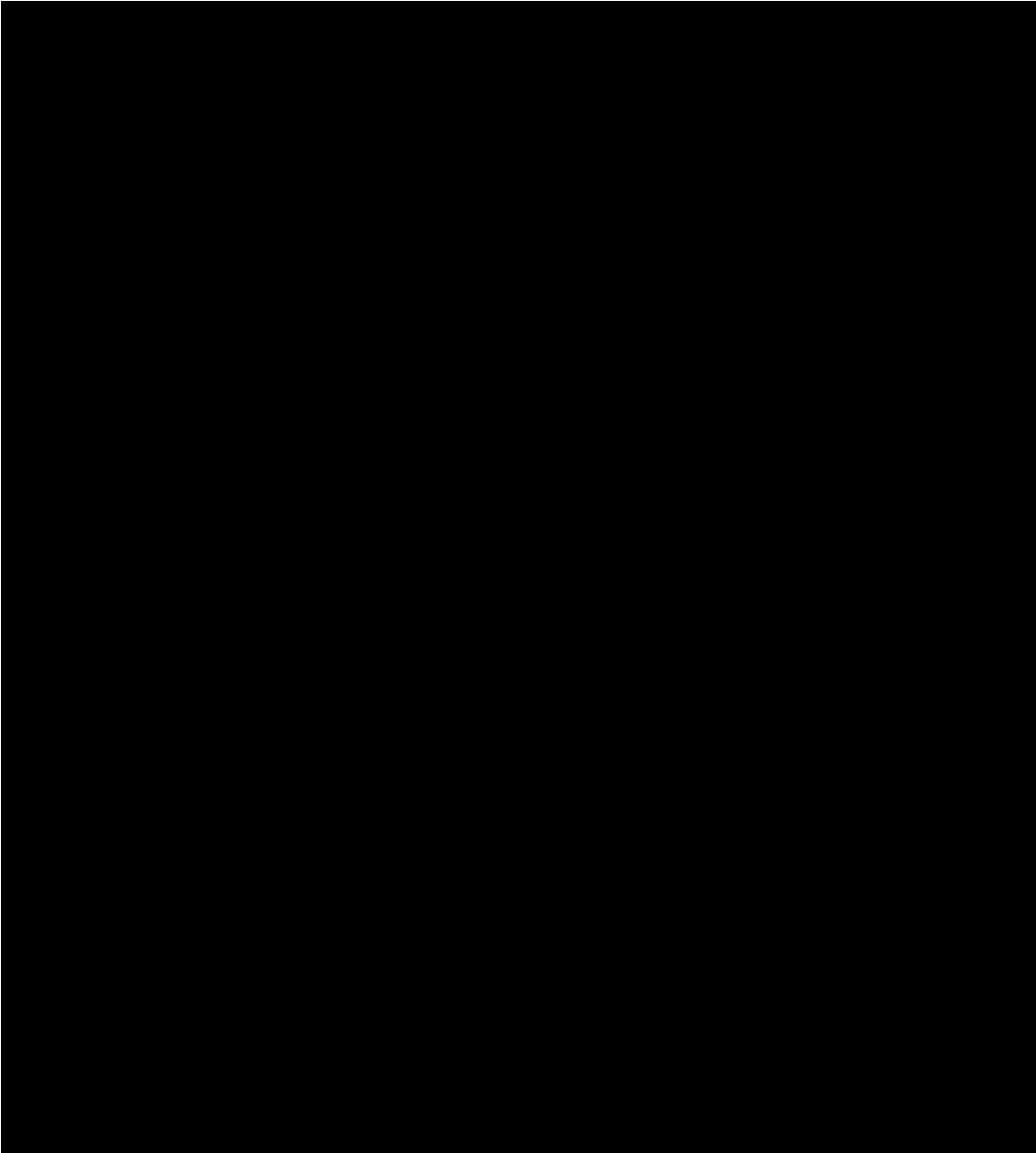
### LIITE 3.



Kuva 10. Asemapiirros koekuoppien sijainti ja pintavesinäytteenottopisteet.

## LIITE 4.

I



*Kuva 11. Kaivovesinäytteiden ottokohdat.*

**TUTKIMUSTODISTUS**
Tilaus: 1502739  
Pvm: 23.6.2015


PH Ympäristötekniikka

Haapatie 5

13210 Hämeenlinna

Tilauksen nimi: **Maa, Ristinummentie, Veikkola**

Näytetunnus		15MN 2075	15MN 2076	15MN 2077		
Näytteen nimi		1	2	3		
Näytteen saapumispäivä		15.06.2015	15.06.2015	15.06.2015		
Näytteen aloituspäivä		18.06.2015	18.06.2015	18.06.2015		
Näytteen valmistuspäivä		23.06.2015	23.06.2015	23.06.2015		
<b>Määritykset</b>						
Kuiva-aine	%	88,3	92,1	95,6		Novalab 010
Öljypitoisuus (>C10-C21)	mg/kg	< 50	< 50	< 50		ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (>C21-<C40)	mg/kg	73	170	< 50		ISO 16703:2004, mod.*
Öljypitoisuus (>C10-<C40)	mg/kg	76	170	< 50		ISO 16703:2004, mod.*
Naftaleeni	mg/kg	0,07	< 0,05	< 0,05		Novalab 050*
Asenaftyleeni	mg/kg	0,07	< 0,05	< 0,05		Novalab 050
Asenafteeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05		Novalab 050*
Fluoreeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05		Novalab 050*
Fenantreeni	mg/kg	0,29	0,34	< 0,05		Novalab 050*
Antraseeni	mg/kg	0,10	0,06	< 0,05		Novalab 050*
Fluoranteeni	mg/kg	0,59	0,52	< 0,05		Novalab 050*
Pyreeni	mg/kg	0,50	0,40	< 0,05		Novalab 050*
Bentso(a)antraseeni	mg/kg	0,25	0,14	< 0,05		Novalab 050*
Kryseeni	mg/kg	0,29	0,17	< 0,05		Novalab 050*
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg	0,16	0,16	< 0,05		Novalab 050*
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg	0,15	0,08	< 0,05		Novalab 050*
Bentso(a)pyreeni	mg/kg	0,31	0,13	< 0,05		Novalab 050*
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg	0,21	0,09	< 0,05		Novalab 050*
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05		Novalab 050*
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg	0,28	0,10	< 0,05		Novalab 050*
PAH-yhdisteiden summa	mg/kg	3,4	2,2	< 0,5		Novalab 050*
Arseeni (As)	mg/kg	2,9	5,4	2,8		Novalab 068*
Kadmium (Cd)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50		Novalab 068*

\*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1502739  
Pvm: 23.6.2015

PH Ympäristötekniikka

Haapatie 5  
13210 HämeenlinnaTilauksen nimi: **Maa, Ristinummentie, Veikkola**

		15MN 2075 1	15MN 2076 2	15MN 2077 3			
Koboltti (Co)	mg/kg	3,7	4,2	3,2			Novalab 068*
Kromi (Cr)	mg/kg	16	37	20			Novalab 068*
Kupari (Cu)	mg/kg	25	69	37			Novalab 068*
Elohopea (Hg)	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50			Novalab 068*
Nikkeli (Ni)	mg/kg	9,0	13	10			Novalab 068*
Lyijy (Pb)	mg/kg	10	20	3,7			Novalab 068*
Antimoni (Sb)	mg/kg	< 0,50	0,53	< 0,50			Novalab 068*
Vanadiini (V)	mg/kg	18	22	15			Novalab 068*
Sinkki (Zn)	mg/kg	64	100	41			Novalab 068*

**Novalab Oy**

Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

**Lisätiedot** Hiilivetytulosten mittausepävarmuus:  
>C10-C21, >C21-<C40 ja >C10-<C40: 50 -300 mg/kg ± 35 %, 300 -1000 mg/kg ± 18 %, yli 1000 mg/kg ± 13 %. PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: 0,05-0,5 mg/kg ± 39 %, 0,5-2,0 mg/kg ± 33 % ja yli 2,0 mg/kg ± 20. Maanäytteelle metallianalyysien epävarmuusarvio: 0,5-10 mg/kg ± 50 %, 11-100 mg/kg ± 20 % ja yli 100 mg/kg ± 10 %

**Jakelu** @phymparistotekniikka.fi

\*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.



TUTKIMUSTODISTUS

Tilaus: 1502690  
Pvm: 22.6.2015

PH Ympäristötekniikka

Haapatie 5  
13210 HämeenlinnaTilauksen nimi: **Vesi, Ristinummentien kuoppa**

Näytetunnus		15VN 1344	15VN 1345	15VN 1346	15VN 1347	15VN 1348	
Näytteen nimi		Kuoppa 1	Kuoppa 2	Kuoppa 3, länteen	Kaivo 131	Kaivo 111	
Näytteen ottaja		Paula Helmi, Syke--87	Paula Helmi, Syke--87	Paula Helmi, Syke--87	Paula Helmi, Syke--87	Paula Helmi, Syke--87	
Ottopäivä		11.06.2015	11.06.2015	11.06.2015	11.06.2015	11.06.2015	
Näytteen saapumispäivä		11.06.2015	11.06.2015	11.06.2015	11.06.2015	11.06.2015	
Näytteen aloituspäivä		11.06.2015	12.06.2015	12.06.2015	11.06.2015	11.06.2015	
Näytteen valmistuspäivä		18.06.2015	18.06.2015	18.06.2015	18.06.2015	22.06.2015	
<b>Määritykset</b>							
Veden lämpötila	°C				7,0	7,0	
pH		6,0	6,0	6,2	6,1	8,2	SFS 3021:1979 (Novalab 079)*
Koliformiset bakteerit	MPN/100 ml	> 200			200	0	ISO 9308--2:2012*
Escherichia coli	MPN/100 ml	> 200			0	0	ISO 9308--2:2012*
Öljypitoisuus (>C10-C21)	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	Novalab 053
Öljypitoisuus (>C21-<C40)	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	Novalab 053
Öljypitoisuus (>C10-<C40)	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	Novalab 053
Rauta (Fe)	mg/l	2,2			2,9	< 0,02	Novalab 067*
Mangaani (Mn)	mg/l	0,071			0,17	< 0,01	Novalab 067*
Kloridi (Cl-)	mg/l	1,7			3,1	3,0	SFS-EN ISO 10304--1:2009 (Novalab 097)*
Kemiallinen hapenkulutus (KHTMn) (CODMn)	mg/l	2,3			12	<0,5	SFS 3036:1981 (Novalab 036)*
Sähkönjohtavuus	µS/cm	30	28	48	89	221	SFS-EN 27888:1994

\*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

**TUTKIMUSTODISTUS**Tilaus: 1502690  
Pvm: 22.6.2015

PH Ympäristötekniikka

Haapatie 5  
13210 HämeenlinnaTilauksen nimi: **Vesi, Ristinummentien kuoppa**

		15VN 1344 Kuoppa 1	15VN 1345 Kuoppa 2	15VN 1346 Kuoppa 3, länteen	15VN 1347 Kaivo 131	15VN 1348 Kaivo 111	(Novalab 080)*
Ammonium (NH <sub>4</sub> )	mg/l				<0,029	<0,029	Novalab 086*
Nitraatti- ja nitriittitypen summa (NO <sub>3</sub> -N + NO <sub>2</sub> -N)	mg/l				0,98	<0,007	SFS-EN ISO 13395:1997*
Happi	mg/l				7,3	0,7	SFS-EN 25813:1993
Sameus	NTU	3,5			67,8	0,10	SFS-EN ISO 7027 (2000)

**Novalab Oy**[Redacted]  
[Redacted]  
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

\*Akkreditoitu menetelmä. Akkreditointi ei koske lausuntoa. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyessä.

# TÄYDENTÄVÄ MAAPERÄTUTKIMUS

RAPORTTI 25.10.2015



Ristinummentie [REDACTED]  
02540 KYLMÄLÄ

## Sisällysluettelo

1	KOHTEEN PERUSTIEDOT .....	3
1.1	Kohdetiedot ja tilaaja .....	3
1.2	Toimeksiannon laatija.....	3
1.3	Toimeksiannon yleistiedot .....	3
1.3	Työn tarkoitus .....	3
2	TYÖN KULKU .....	4
3	ALLEKIRJOITUS .....	5

## 1 KOHTEEN PERUSTIEDOT

### 1.1 Kohdetiedot ja tilaaja

Kohde	Ristinummentie [REDACTED] 02540 KYLMÄLÄ
Tilaaja	West Express Oy Piritanaukio 2 C 39 00150 HELSINKI [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]@westexpress.fi

### 1.2 Toimeksiannon laatija

	PH Ympäristötekniikka Haapatie 5 13210 HÄMEENLINNA
Yhteyshenkilö	[REDACTED] Ympäristöinsinööri Ympäristönäytteenottaja, erityispätevyys: maaperä ja kiinteät jätteet, vesi- ja vesistönäytteet (henkilösertifikaatti Nro SYKE-87) [REDACTED] [REDACTED]@phymparistotekniikka.fi

### 1.3 Toimeksiannon yleistiedot

PH Ympäristötekniikka suoritti maaperän haitta-ainetutkimukset ja vesinäytteiden oton Ristinummentie [REDACTED]:n ympäristölupahakemuksen täydennykseksi West Express Oy:n toimeksiannosta. Vireillä on ympäristölupahakemus vanhan maa-ainesten ottoalueen käyttötarkoituksen muuttamiseksi maankaatopaikaksi. Tutkimukset suoritettiin 11.6. – 12.6.2015 annetun toimeksiannon mukaisesti.

Kohde sijaitsee Kirkkonummen kunnan Kylmälän kylässä (kiinteistörekisteritunnus [REDACTED]) Tontin koko on 3,2 hehtaaria ja sen omistaa West Express Oy. Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue, Palojärven pohjavesialue, sijaitsee alueesta noin 340 metriä lähteen.

### 1.3 Työn tarkoitus

Työn tarkoituksena oli laajentaa koekuoppien kaivualueita, kuten lupahakemusta käsittelevä viranomaisen on edellyttänyt. 12.6.2015 poistettiin koekuopista löytyneet jätekappaleet, mutta kuoppa-alueita ei silloin laajennettu.

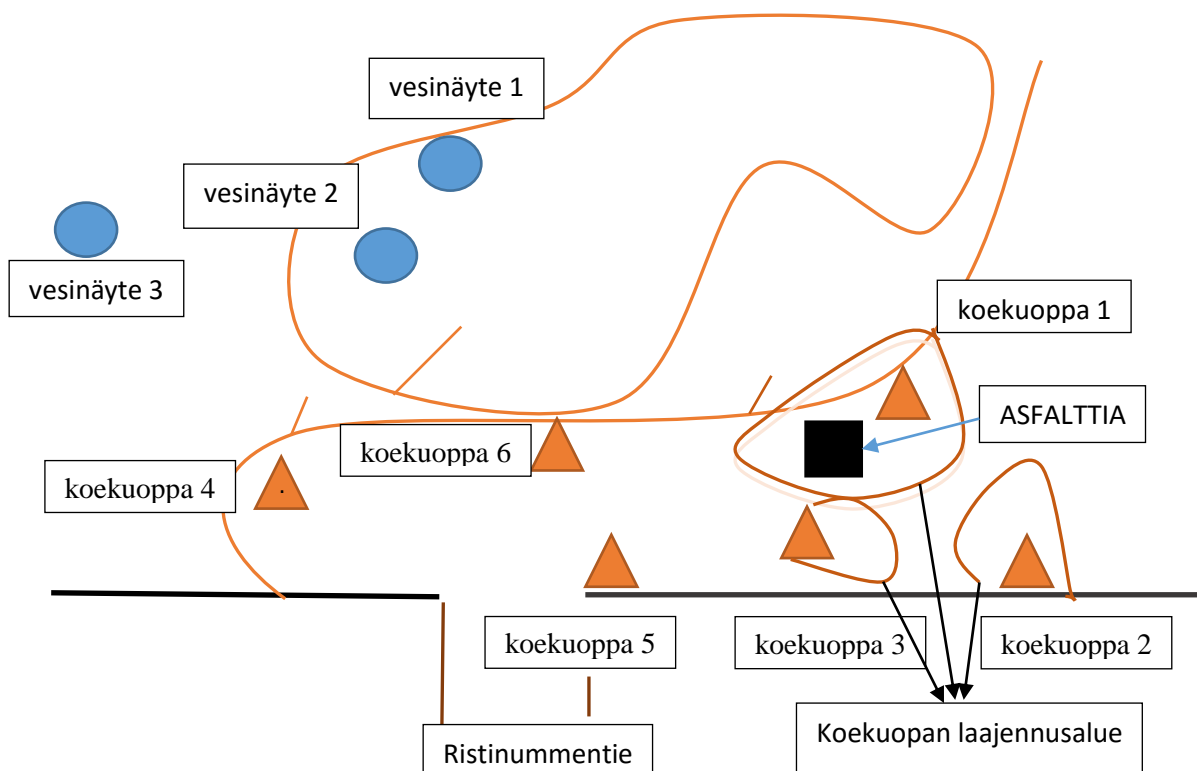
## 2 TYÖN KULKU

Koekuoppien kaivun yhteydessä 12.6.2015 oli kuopissa 1 ja 3 todettu vähäisiä määriä rakennusjätettä, jotka oli poistettu kuopista. 22.10.2015 laajennettiin kaivuualuetta näiden kuoppien ympäristössä. Lisäksi kaivuuta laajennettiin näiden kuoppien läheisyydessä olevaan koekuoppaan 2 asemakuvan (kuva 1) osoittamalla tavalla.

Koekuoppien 2 ja 3 ympäristöstä ei löytynyt jättejakeita jatkettaessa kaivuuta koko täyttökerroksen paksuudelta.

Koekuoppa 1 sijaitsi täyttöaluetasanteen reunalla. Kaivuu aloitettiin kuopan tuntumassa olevasta rinteestä. Rinteestä nostettiin ylös noin 0,5 metrin paksuudelta maata, kunnes esille tuli alkuperäinen hiekkarintaus. Täytössä oli tiilen, betonin ja styroxin palasia. Täyttömaa, jossa oli jättejakeita, siirrettiin kuorma-auton lavalle ja kuljetettiin alueelta pois. Kuoppa-alueen ympäristöä kaivettiin tasanteella koko täytön paksuudelta ja kaivuuta jatkettiin yhteensä noin 20 m<sup>2</sup>:n alueella. Kaivuun yhteydessä esiin tulevat jätteet kuljetettiin pois alueelta. Koekuoppien 1 ja 3 väliseltä alueelta löytyi asfalttia. Asfaltti kerättiin kasaksi ja kuljetettiin pois alueelta.

Koekuopissa 4 ja 6 tasanteen reunalla ei havaittu kesäkuussa tehdyissä kaivuissa jättejakeita. Länsirinteessä kuitenkin kuorittiin pintamaata muutaman metrin matkalla alueella. Pintamaan alta ei löytynyt jättejakeita.

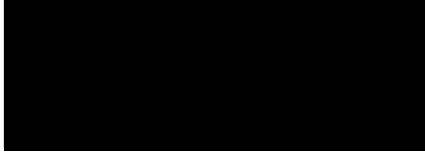


Kuva 1. Asemapiirros koekuopista ja pintavesinäytteenottopisteistä. Piirrookseen on lisätty koekuoppien 1, 2 ja 3 kaivualueiden laajennukset.

### 3 ALLEKIRJOITUS

Hämeenlinnassa 25.10.2015

PH Ympäristötekniikka



[REDACTED]  
Insinööri (amk), ympäristötekniikka

### VALOKUVAT



*Kuva 2. Koekuopan läheisyydessä oleva rinne, josta kaivettiin täyttömaa pois.*



*Kuva 3. Koekuoppa 1:n laajennuksesta löytynyt betoniputken pala.*



*Kuva 4. Kaivun edetessä löytynyt pala asfalttia koekuoppien 1 ja 3 väliseltä alueelta..*



Vastaanottaja  
West Express Oy

Asiakirjatyyppi  
Raportti

Päivämäärä  
16.12.2020

# MAANKAATOPAIKAN TOIMINTA, KIRKKONUMMI MELUMALLINNUKSEN PÄIVITYS

## MELUMALLINNUKSEN PÄIVITYS

Päivämäärä 16.12.2020

Laatija

Tarkastaja

Kirkkonummelle Ristinummentie ■■■■■:een suunnitellun maankaatopaikan ja toimintaan liittyvien kuljetusten melumallinnuksen päivitys.

Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 12/2020 aineistoa.

Viite 1510060303

## SISÄLTÖ

1.	Yleistä	1
2.	Selvityksen periaatteet	1
2.1	Laskentaohjelma ja laskentamenettely	1
2.2	Maastomallin lähtötiedot	1
2.3	Melupäästöjen lähtötiedot	2
2.4	Mallinnustilanteet	2
3.	Vertailuarvot	2
4.	Melulaskentojen tulokset	3
4.1	Päiväajan keskiäänitasot	3
4.2	Enimmäisäänitasot	4
5.	Johtopäätökset	4
5.1	Ohjearvotulkinnan perusteet	4
5.2	Kapeakaistaisuus ja impulssimaisuus	4
5.3	Keskiäänitasojen vertaaminen ohjearvoon	4
5.4	Enimmäisäänitasojen vertaaminen suositusarvoon	5
	Liitteet	5

## 1. YLEISTÄ

Ramboll on laatinut 17.8.2015 melumallinnuksen Kirkkonummelle suunnitellun maankaatopaikan toiminnan ympäristölupahakemusta varten. Toiminta on suunniteltu sijoitettavan vanhalle maanainesten ottoalueelle osoitteeseen Ristinummentie 121. Vuoden 2015 mallinnuksessa on tarkasteltu maankaatopaikan toimintaan liittyvien kuljetusten meluvaikutuksia Ristinummentien ympäristöön, välillä Sjököllantie – maankaatopaikka sekä lisäksi melumallinnuksessa huomioitiin maankaatopaikalla toimiva työkone.

Meluselvitystä on täydennetty tässä raportissa seuraavilta osin:

- Melulähteiden sijoittumisessa on huomioitu maanpinnan tason nousu maantäytön edetessä sekä toiminnan sijoittuminen eri osiin toiminta-alueella.
- Raskaan liikenteen aiheuttama enimmäisäänitaso Ristinummentien varrella.
- Mahdollisesta kiviaineksen käsittelystä syntyvän melun iskumaisuus ja sen vaikutus melutasoihin.

Työ on tehty West Express Oy toimeksiannosta, ja toimeksiantajan yhteyshenkilönä on ollut ■■■■■ ■■■■■ Hannu Salonen Ympäristöpalvelut Oy:stä. Ramboll Finland Oy:ssä työn projektipäällikkönä on toiminut Ins. (AMK) ■■■■■.

## 2. SELVITYKSEN PERIAATTEET

Kuljetusmelun leviäminen on laskettu erikseen keskimääräisellä tieliikenteen määrällä ja maksimitilanteen tieliikenteen määrällä. Suunnitellulla maankaatopaikalla huomioitiin alueella työskentelevä työkone.

### 2.1 Laskentaohjelma ja laskentamenettely

Melulaskennat on tehty 3D – maastomallin huomioivalla SoundPLAN 8.2 – laskentaohjelmistolla, käyttäen pohjoismaisia tieliikennemelun (RTN 1996) ja teollisuusmelun (GPM) laskentamalleja.

Tieliikennemelun laskentamallin tarkkuus on alle 500 metrin etäisyyksillä noin  $\pm 2$  dB. Teollisuusmelun laskentamallissa annettu laskennan tarkkuus on laajakaistaista melua säteileville melulähteille alle 500 m laskentaetäisyydellä noin  $\pm 3$  dB.

Mallinnus huomioi maastonmuodot, rakennukset, esteet, heijastukset, äänen ilma-absorption, akustisesti kovat pinnat ym. seikat.

Mallinnuksessa ei huomioida puuston tai muun kasvillisuuden aiheuttamaa vaimennusta. Metsäkasvillisuus (puusto yms.) voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja tiheä, sekä syvyys on suuri. Arviot vaimennuksen suuruudesta vaihtelevat suuresti, ja myös melun ominaisuudet, kuten taajuusjakauma, vaikuttavat vaimennuksen määrään. Ympäristömeluarvioinneissa pääsääntöisesti kasvillisuuden vaikutusta ei oteta huomioon, koska vyöhykkeiden pysyvyydestä ei voida olla varmoja (esim. puuston avohakkuut).

Laskennat tehtiin normaalin tavan mukaisesti + 2 m korkeudelle maanpinnasta. Laskettavat meluarvot olivat päiväajan keskiäänitaso ( $L_{Aeq\ 7-22}$ ) sekä kuljetusliikenteen enimmäisäänitaso ( $L_{AFmax}$ ). Meluvyöhykkeiden lisäksi laskettiin kuljetusreitien varren lähimpien asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuvat melutasot.

### 2.2 Maastomallin lähtötiedot

Maastomalli on laadittu Maanmittauslaitoksen Korkeusmalli 2 m -aineistosta, joka perustuu laserkeilaukseen ja sisältää korkeustiedon 0,3 m tarkkuudella 2\*2 m hilassa. Melulaskennassa on huomioitu Maanmittauslaitoksen numeerisen rakennustietokannan mukaiset rakennukset. Maantäyttö mallinnettiin Tähtiranta Oy:n 18.7.2013 laatiman täyttösuunnitelman mukaisesti.

### 2.3 Melupäästöjen lähtötiedot

Toimintaan liittyvät kuljetusmäärät saatiin West Express Oy:ltä. Keskimääräinen kuljetusmäärä on arvion mukaan 8 kuormaa päiväaikana klo 7-22 välillä (KVL eli keskimääräinen vuorokausiliikenne 16 raskasta ajoneuvoa). Maksimitilanteen kuljetusmääräksi määriteltiin 1 kuorma tunnissa eli 15 kuormaa päiväaikana (KVL 30 raskasta ajoneuvoa). Ajonopeutena käytettiin 50 km/h, joka on laskentamallin alin nopeusluokka raskaalle liikenteelle. Paikkatietoikkunan Digiroad-aineiston mukaan Ristinummentien nopeusrajoitus on 30 km/h. Raskaan liikenteen melupäästöarvot perustuvat laskentamallin RTN 1996 sisältämiin melupäästöarvoihin.

Maankaatopaikalla työskentelevän työkoneen melupäästötietoina käytettiin Rambollin vastaavista kohteista mittaamaa melupäästöä (A-taajuuspainotettu äänitehotaso)  $L_{WA}$  110 dB. Maanrakennustyössä käytettävien työkoneiden melupäästö on tavanomaisesti välillä  $L_{WA}$  104...110 dB. Toiminta-ajaksi määritettiin koko päiväaika 100 % tehokkuudella. Oktaavikaistajakaumana käytettiin Rambollin useista pyöräkuormaajista mittaamaa keskimääräistä arvoa taajuusvälillä 31,5–8000 Hz. Työkoneen akustisena korkeutena käytettiin 2 metriä maanpinnan yläpuolella.

### 2.4 Mallinnustilanteet

Täyttöalueen alin korkotaso on nykytilanteessa n. +54 mpy ja täytön ylin korkotaso nousee n. +71 mpy tasolle.

Keskiaänitasojen mallinnus tehtiin kolmessa korkotasossa:

- täytön aloitus, täyttö tasolla +58 mpy.
  - työkone täytön itäosassa
  - työkone täytön länsiosassa
- täytön puoliväli, täyttö tasolla +64 mpy.
  - työkone täytön itäosassa
  - työkone täytön länsiosassa
- täytön loppuvaihe, täyttö tasolla +70 mpy.
  - a. työkone täytön itäosassa

Mallinnustilanteiden maaston rajaukset ja työkoneen sijoittelut ovat esitetty liitteen 1 kuvissa.

Kuljetusliikenne mallinnettiin tässä melumallinnuksen päivityksessä vain maksimimäärän mukaisessa tilanteessa. Keskimääräisen kuljetusmäärän keskiaänitasot ovat 3 dB vaimeammat kuin maksimikuljetusmäärän.

Enimmäisäänitasot eivät riipu liikennemäärästä, vaan ovat yksittäisen ohiajon tuloksia. Maastomallina enimmäisäänitasojen mallinnuksessa oli täytön aloituksen mukainen tilanne.

## 3. VERTAILUARVOT

Valtioneuvosto on päätöksellään (Vnp 993/1992) antanut melutason ohjearvot, joita sovelletaan maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä. Ohjearvot on esitetty taulukossa 1. Ohjearvot tarkoittavat A-taajuuspainotettua keskiaänitasoa päivä- ja yöajalle ( $L_{Aeq}$  7-22 ja  $L_{Aeq}$  22-7).

Ohjearvon määrittely tarkoittaa keskiaänitasoa eli ekvivalenttimelutasoa koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset ohjearvon desibelirajan ylitykset eivät aiheuta päätöksessä tarkoitettua ohjearvon ylittymistä, mikäli aikaväli sisältää riittävästi myös hiljaisempia ajanjaksoja.

Jos melu on impulssimaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatuloksiin lisätään 5 dB ennen niiden vertaamista ohjearvoihin.

Taulukko 1. Vnp 993/1992 yleiset melutason ohjearvot

	Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), $L_{Aeq}$ , enintään	
	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
<b>ULKONA</b>		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45/50dB <sup>1) 2)</sup>
Loma-asumiseen käytettävät alueet <sup>4)</sup> , leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB <sup>3)</sup>
<b>SISÄLLÄ</b>		
Asuin-, potilas- ja majoitus-huoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

<sup>1)</sup> Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

<sup>2)</sup> Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

<sup>3)</sup> Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

<sup>4)</sup> Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

Enimmäisäänitasoille ei ole määritetty erillisiä ohjearvoja valtioneuvoston asetuksissa tai päätöksissä. WHO on julkaissut ohjeistuksen "Guidelines for Community Noise" vuonna 1999, jossa makuuhuoneeseen sisälle on suositeltu yöaikainen tavoitearvo enimmäisäänitasolle  $L_{AFmax}$  45 dB, kun ikkunat pidetään suljettuina.

Ympäristöministeriön ohjeessa rakennusten ääniympäristöstä (Ympäristöministeriö, 2018) suositellaan, että sisällä sallittava enimmäisäänitaso olisi  $L_{AFmax}$  45 dB. Ohje liittyy ympäristöministeriön asetukseen 796/2017, jota sovelletaan uuden rakennuksen rakentamiseen, rakennuksen korjaus- ja muutostyöhön sekä rakennuksen käyttötarkoituksen muuttamiseen maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisessa rakentamisen suunnittelussa, lupamenettelyssä ja valvonnassa.

## 4. MELULASKENTOJEN TULOKSET

Keskiäänitason melulaskentojen meluvyöhykekartat on esitetty liitteissä 2-6. Enimmäisäänitason melulaskentojen meluvyöhykekartta on esitetty liitteessä 7. Karttakuvissa melu on esitetty 5 dB välein vaihtuvin värialuein. Esimerkiksi 55 – 60 dB melualue on kartoissa esitetty keltaisella värillä.

### 4.1 Päiväajan keskiäänitasot

Ristinummentien alusta Ristinummentie ■■■ asti pääasiallinen melu aiheutuu yksinomaan kuljetuksista, ja täyttötilanne tai työkoneen sijainti ei juurikaan vaikuta näiden Ristinummentien asutusten kohdalla. Kuljetusten aiheuttama suurin asuinrakennuksen julkisivuun kohdistuva melutaso on  $L_{Aeq 7-22}$  49 dB Ristinummentie ■■■ kohdalla.

Ristinummentie ■■■ asuinrakennuksen maankaatopaikan puoleisella julkisivulla melutasot vaihtelevat jonkin verran täyttötilanteen ja työkoneen sijainnin mukaan. Päiväajan keskiäänitason enimmillään  $L_{Aeq\ 7-22}$  51 dB, kun täyttö on tasolla +58 ja työkone länsiosassa. Muissa mallinnustilanteissa päiväajan keskiäänitaso on  $L_{Aeq\ 7-22}$  48 dB.

Muiden maankaatopaikan ympäristön, kuin Ristinummentie ■■■ kohdalla, melutasot ovat täyttötilanteesta ja työkoneen sijainnista riippumatta enintään  $L_{Aeq\ 7-22}$  45 dB.

#### 4.2 Enimmäisäänitasot

Suurin mallinnustulos julkisivuun kohdistuvasta enimmäisäänitasosta on  $L_{AFmax}$  81 dB Ristinummentie ■■■ kohdalla. Toiseksi suurin mallinnustulos on  $L_{AFmax}$  77 dB Ristinummentie 48 kohdalla. Muiden Ristinummentien varren talojen mallinnustulokset ovat enintään  $L_{AFmax}$  75 dB.

## 5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämä meluselvitys on harkinnan mukaan päivitettävä, jos työssä käytetyt lähtötiedot suunnittelun edetessä oleellisesti muuttuvat.

#### 5.1 Ohjearvotulkinnan perusteet

Raja-/suositusarvotulkinta on tehty YM:n ympäristömelun mittausohjeen 1/1995 mukaisesti 5 % riskitasolla laskentaepävarmuus huomioiden. Tulkintaohje pätee niin mittaus- kuin mallinnustuloksille. Ohjeen mukaan ohjearvo katsotaan ylittyneeksi, jos tulos on suurempi kuin ohjearvon ja mittausepävarmuuden summa ( $> L_{ohjearvo} + \Delta L$ ). Vastaavasti ohjearvo voidaan katsoa alitetuksi, jos tulos on pienempi tai yhtä pieni kuin ohjearvon ja mittausepävarmuuden erotus ( $\leq L_{ohjearvo} - \Delta L$ ). Muutoin tulos on tulkittava siten, että se on yhtä suuri kuin ohjearvo.

#### 5.2 Kapeakaistaisuus ja impulssimaisuus

Mallinnuksessa mukana olevien melulähteiden ääni ei vastaavissa kohteissa tehtyihin mittauksiin perustuen ole tyypillisesti taajuusjakaumaltaan kapeakaistaista.

Täyttömaan seassa olevan kiviaineksen käsittely (esim. tasoitus kaivinkoneella tai pyöräkuormaajalla) ei aiheuta vastaavissa kohteissa tehtyjen melun seurantamittausten mukaan merkittävää impulssimaista melua. Toiminnasta voi aiheutua taustamelusta erottuvaa melua ja yksittäisiä kolahduksia, jotka täyttävät impulssimaisuuden määritelmän, mutta kokonaisuuden kannalta melua ei yleensä luonnehdita impulssimaiseksi.

Impulssimaisuuden esiintyminen riippuu tyypillisesti siitä, että kuinka voimakkaasti erilliset iskumaiset melutapahtuman kuuluvat tarkastelupisteessä, eli erottuuko impulssimainen melu taustamelusta tai muusta toiminnan melusta. Impulssimaisuus vähenee etäisyyden kasvaessa sekä esteen vaikutuksesta ja, kun melu peittyi muiden äänten alle ja sekoittuu taustääneen.

Näihin seikkoihin vedoten tulokseen ei ole lisätty kapeakaistaisuus- tai impulssimaisuuskorjausta ennen vertaamista ohjearvoon. Mallinnuksen perusteella ei kuitenkaan voida täysin varmuudella sanoa, onko melu impulssimaista tietyssä tarkastelupisteessä vai ei, vaan impulssimaisuus todetaan varmimmin paikan päällä kuulohavainnoin ja mittausten avulla.

#### 5.3 Keskiäänitasojen vertaaminen ohjearvoon

Kuljetusmelun vaikutusalueella melutaso on enintään 49 dB Ristinummentien varren asutuksen julkisivuilla. Tulos alittaa laskentaepävarmuus huomioiden päiväajan ohjearvon 55 dB. Mallinnuksessa ajonopeutena käytettiin 50 km/h, joka on laskentamallin alin nopeusluokka raskaalle liikenteelle. Paikkatietoikkunan Digiroad-aineiston mukaan Ristinummentien nopeusrajoitus on 30 km/h. Nopeusrajoitusta suurempi nopeus antaa suurempia mallinnustuloksia.

Maankaatopaikan ympärillä olevalla asutuksella melutaso on enintään 51 dB Ristinummentie ■■■ asuintalon maankaatopaikan puoleisella julkisivulla. Suurin melutaso on mallinnustilanteessa, jossa täyttö on tasolla +58 ja työkone on alueen länsiosassa. Muissa mallinnustilanteissa melutaso on 48 dB. Melutasot alittavat laskentaepävarmuus huomioiden päiväajan ohjearvon 55 dB.

#### 5.4 Enimmäisäänitasojen vertaaminen suositusarvoon

Mallinnuksen mukaan suurin Ristinummentien varren asutuksen julkisivuun kohdistuva enimmäisäänitaso on 81 dB. Mallinnuksessa ajonopeutena käytettiin 50 km/h, joka on laskentamallin alin nopeusluokka raskaalle liikenteelle. Paikkatietoikkunan Digiroad-aineiston mukaan Ristinummentien nopeusrajoitus on 30 km/h. Nopeusrajoitusta suurempi nopeus antaa suurempia mallinnustuloksia.

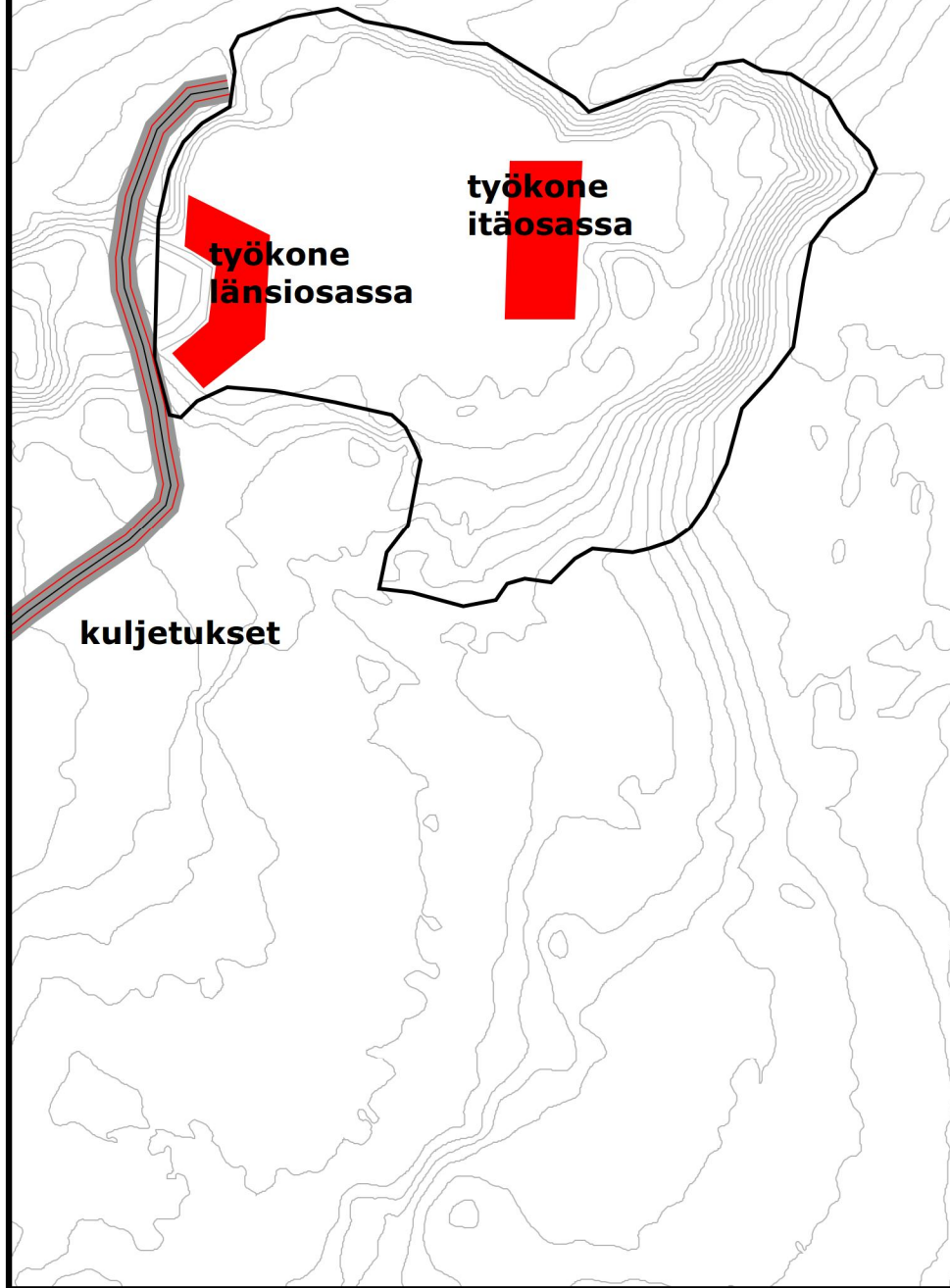
Enimmäisäänitasojen mallinnus sisältää suurempia epävarmuuksia kuin keskiäänitason mallinnus, joka johtuu mm. melupäästötiedon oikeellisuudesta (esim. ajonopeus), tien kunnosta ja ajoneuvon kunnosta. Sisälle asuntoon muodostuva äänitaso taasen riippuu mm. rakennuksen ääneneristävyydestä. Julkisivun ääneneristävyyttä arvioitaessa normaalin seinärakenteen aiheuttama äänitasoero ulkoa sisälle kantautuvalle melulle oletetaan tyypillisesti olevan vähintään 30 dB. Kun verrataan suurinta julkisivuun kohdistuvaa enimmäisäänitason mallinnustulosta  $L_{AFmax}$  81 dB yöajan suositusarvoon 45 dB, saadaan vaadittavaksi julkisivun äänieristykseksi 36 dB. Enimmäisäänitason suositus koskee kuitenkin yöajan melutapahtumia ja maankaatopaikan toiminta on suunniteltu tapahtuvan päiväaikana. Todellinen enimmäisäänitaso sisällä voidaan todentaa varmemmin mittauksin kuin mallintamalla.

## LIITTEET

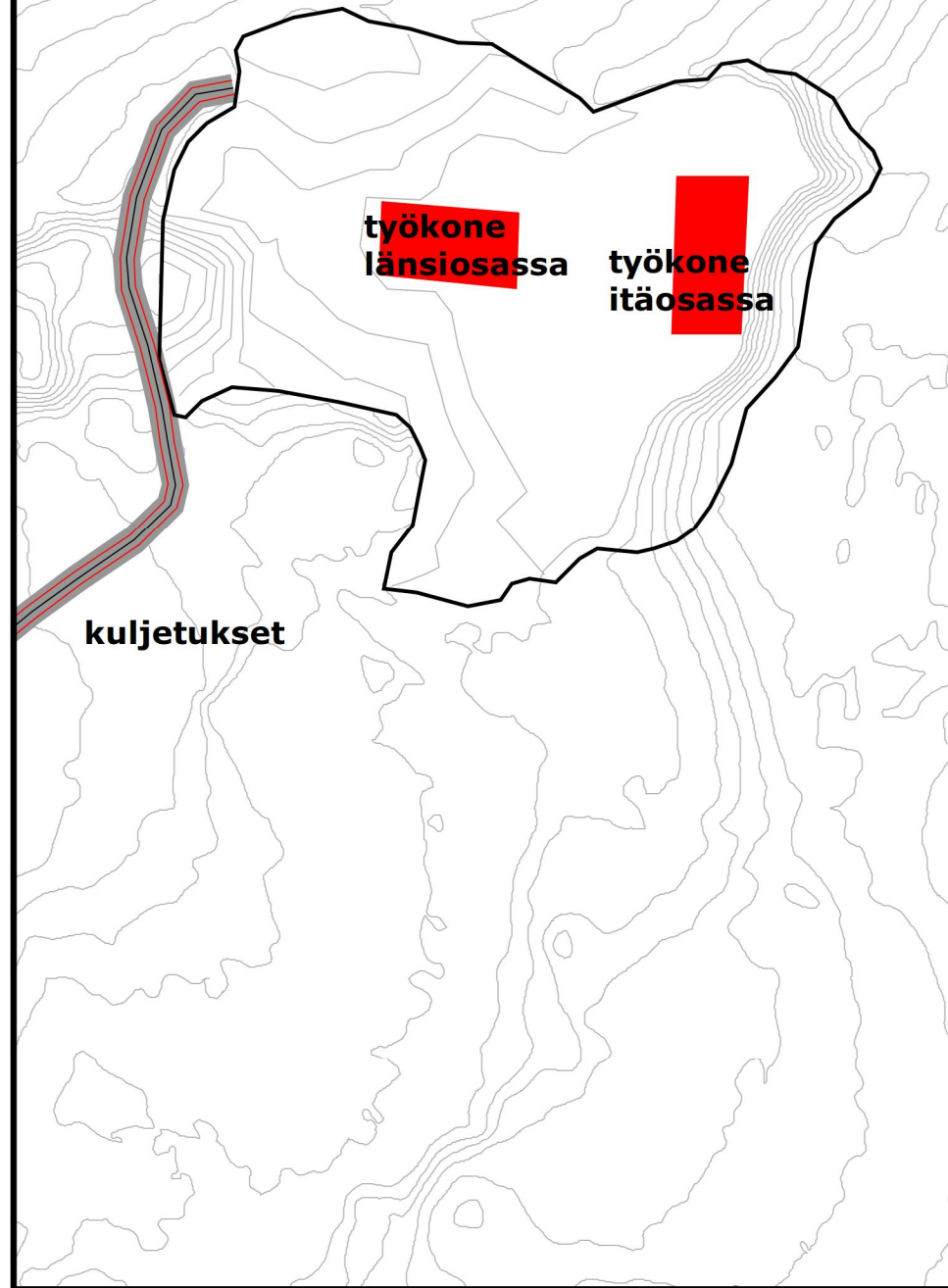
1. Mallinnustilannekuvat
2. Päiväajan keskiäänitaso  $L_{Aeq\ 7-22}$ : täyttö +58 tasolla ja työkone länsiosassa
3. Päiväajan keskiäänitaso  $L_{Aeq\ 7-22}$ : täyttö +58 tasolla ja työkone itäosassa
4. Päiväajan keskiäänitaso  $L_{Aeq\ 7-22}$ : täyttö +64 tasolla ja työkone länsiosassa
5. Päiväajan keskiäänitaso  $L_{Aeq\ 7-22}$ : täyttö +64 tasolla ja työkone itäosassa
6. Päiväajan keskiäänitaso  $L_{Aeq\ 7-22}$ : täyttö +70 tasolla ja työkone itäosassa
7. Kuljetusten enimmäisäänitasot  $L_{AFmax}$



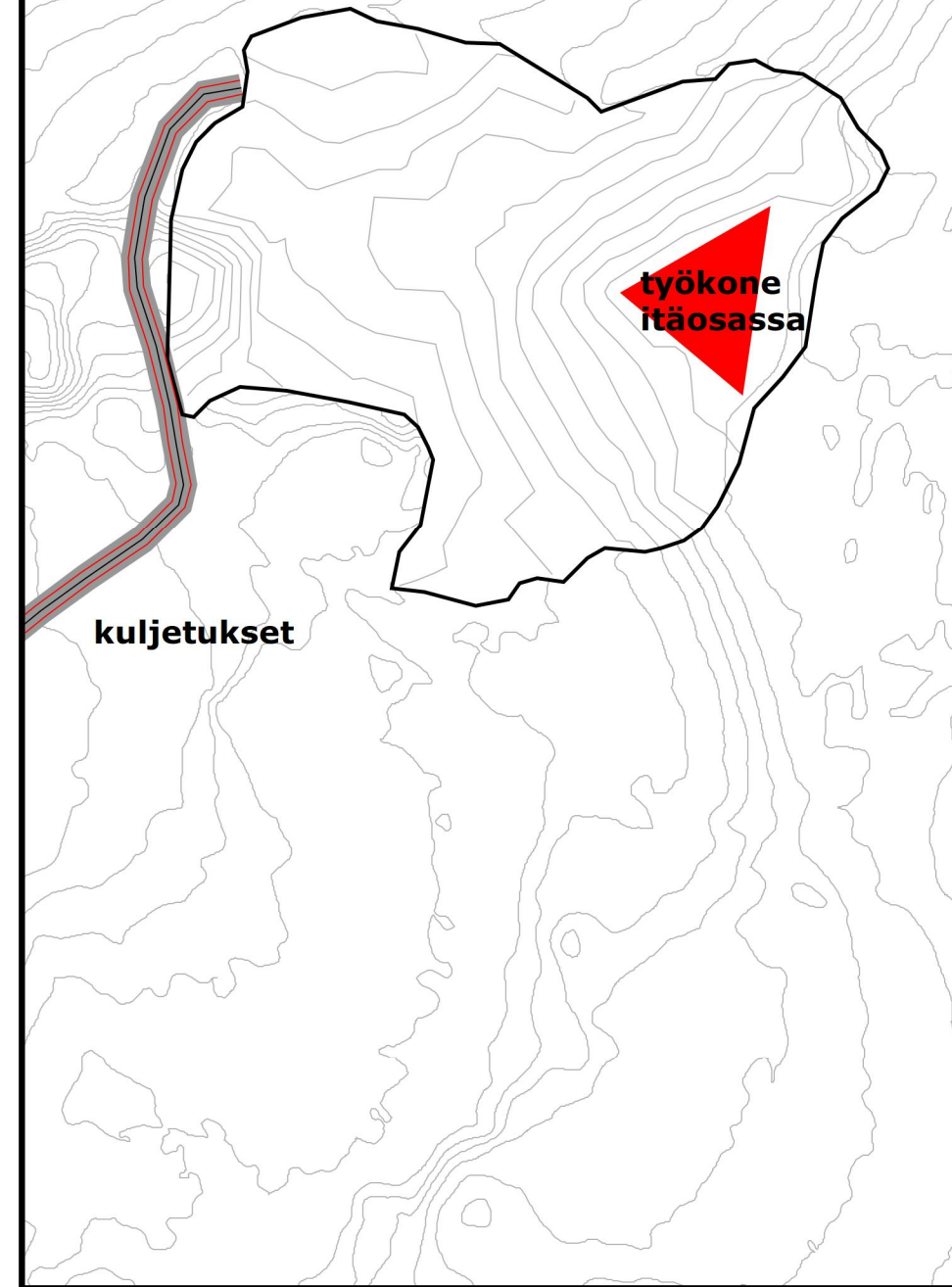
MALLINNUSTILANNE 1  
TÄYTTÖ TASOLLA +58



MALLINNUSTILANNE 2  
TÄYTTÖ TASOLLA +64



MALLINNUSTILANNE 3  
TÄYTTÖ TASOLLA +70



**RAMBOLL**

West Express Oy

Maankaatopaikan melumallinnus

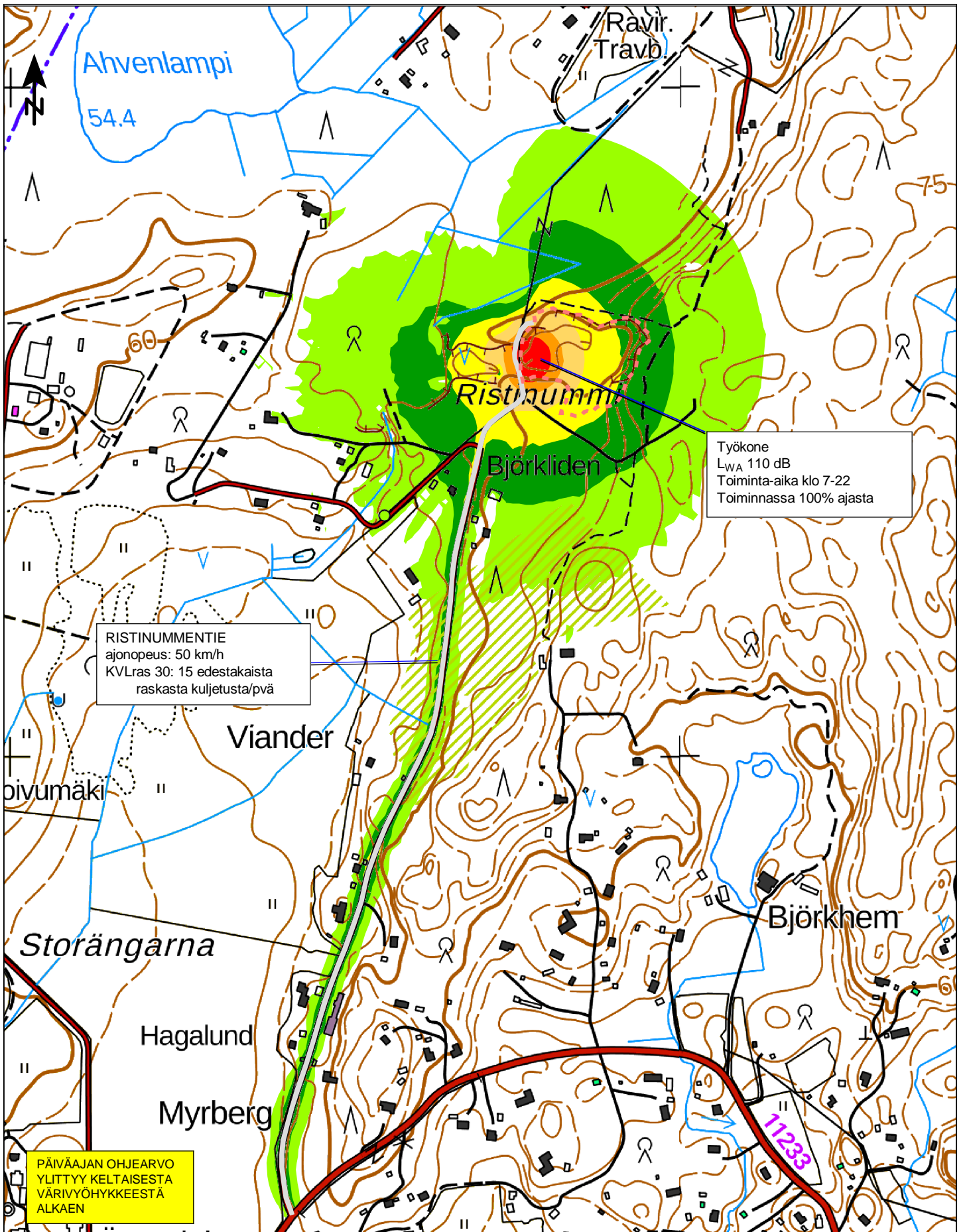
Kirkkonummi

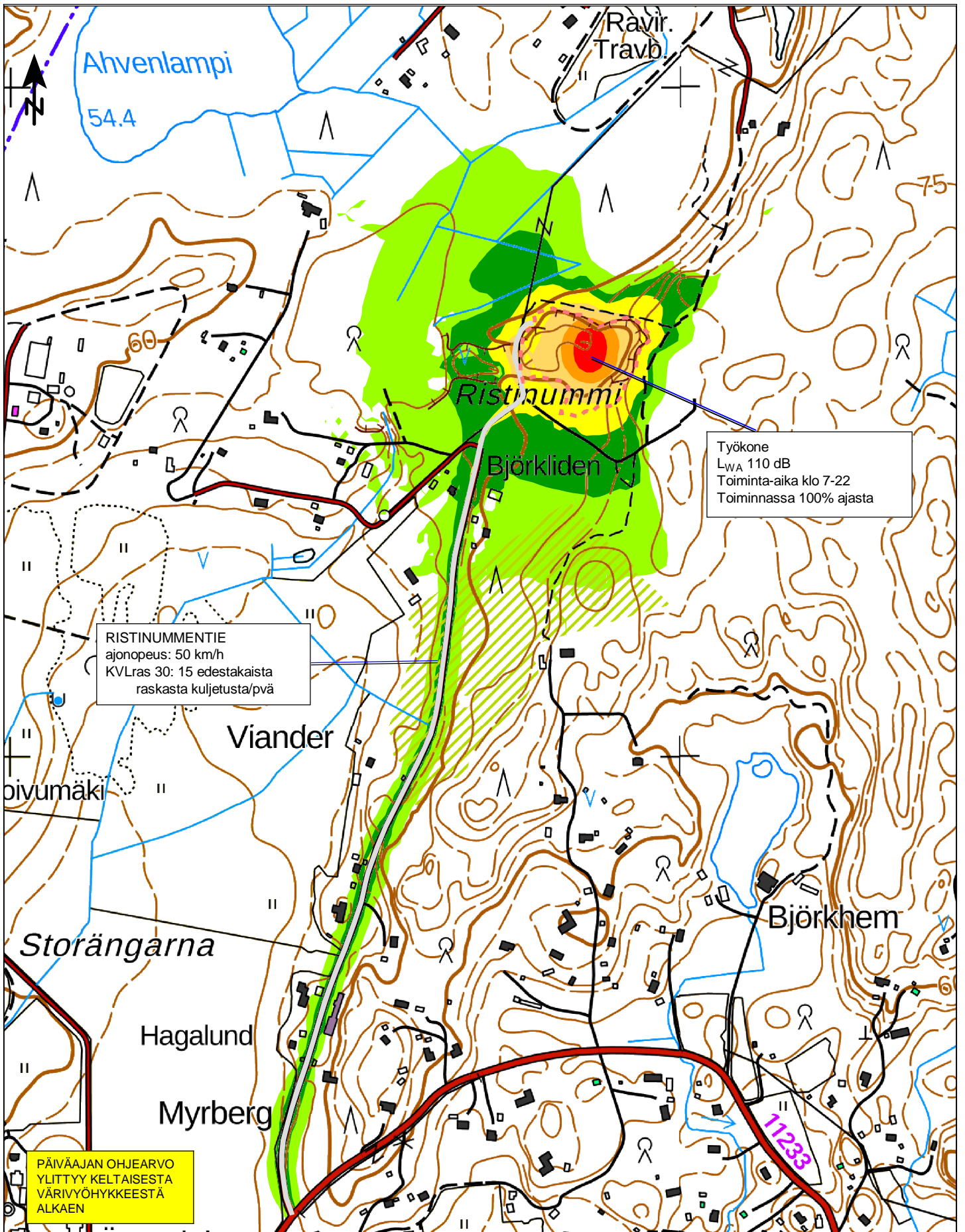
Liite 1 - Maaston leikkaukset ja melulähteiden sijoittelu eri mallinnustilanteissa

Mallinnustilanteissa 1 ja 2 melumallinnus kahdella työkoneen sijainnilla,  
mallinnustilanteessa 3 melumallinnus yhdellä työkoneen sijainnilla

Mittakaava (A3) 1:2000  
0 10 20 40 60 80 m

RUHA 16.12.2020

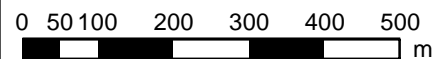
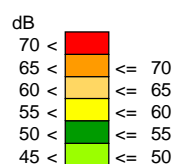




Maankaatopaikan melumallinnus

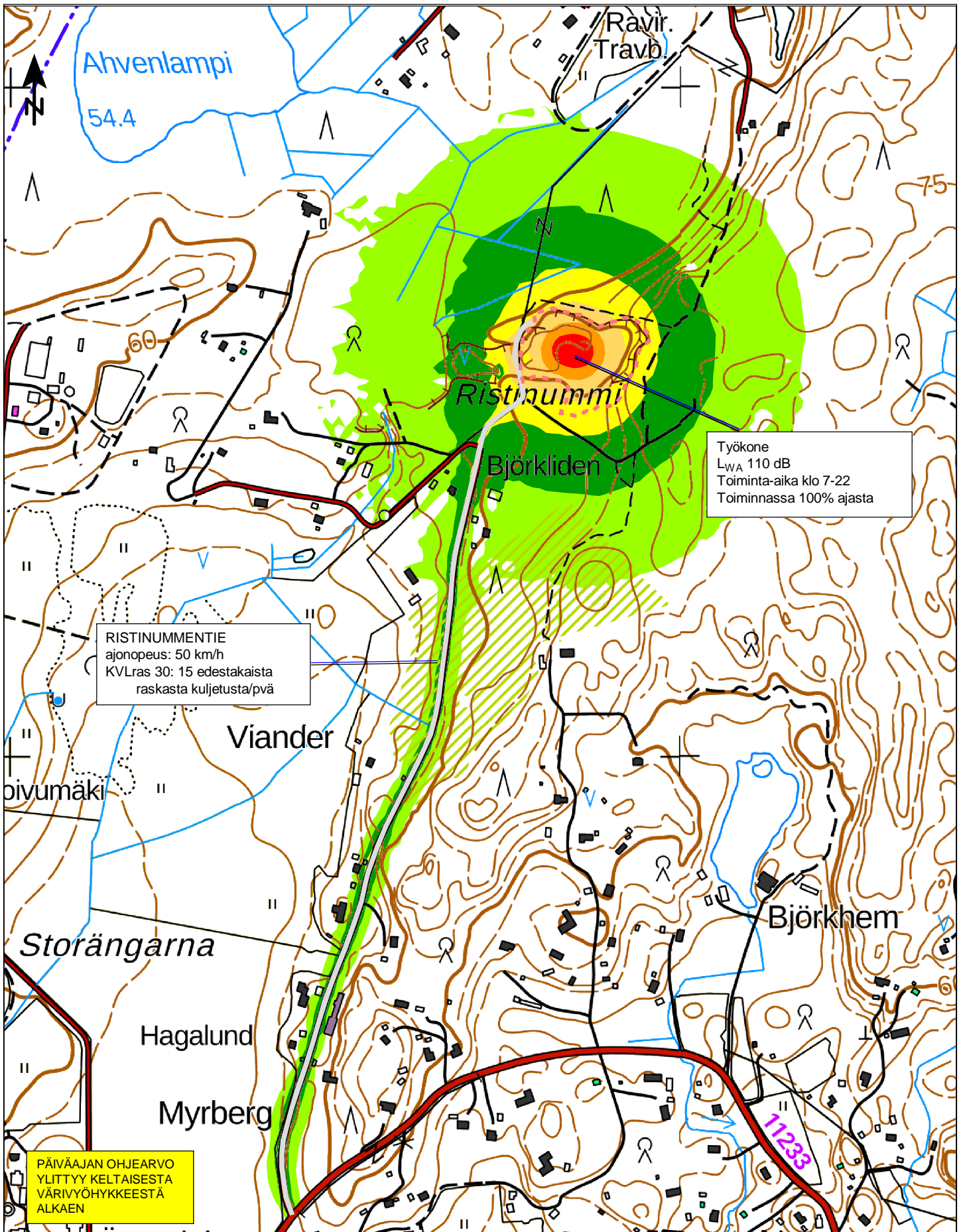
Kirkkonummi

Liite 3: Päiväajan (7-22) keskiäänitaso ( $L_{Aeq}$ )  
 Täyttö +58 tasolla, työkone itäosassa  
 Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta



RUHA 16.12.2020

**RAMBOLL**



RISTINUMMENTIE  
ajonopeus: 50 km/h  
KVLras 30: 15 edestakaista  
raskasta kuljetusta/pvä

Työkone  
LWA 110 dB  
Toiminta-aika klo 7-22  
Toiminnassa 100% ajasta

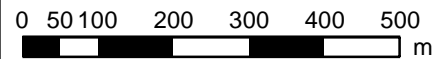
PÄIVÄAJAN OHJEARVO  
YLITTYY Keltaisesta  
VÄRIVYÖHYKKEESTÄ  
ALKAEN

Maankaatopaikan melumallinnus

Kirkkonummi

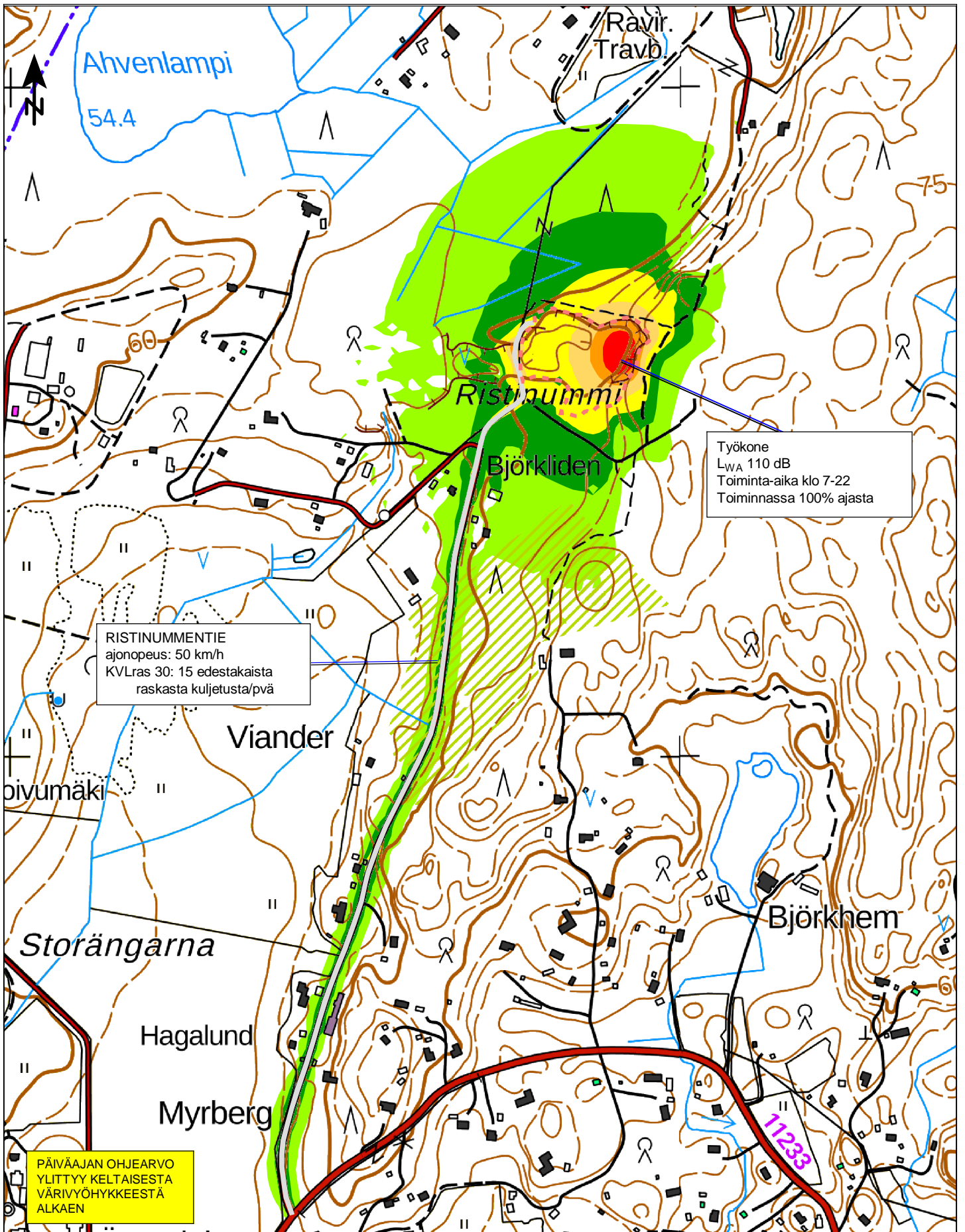
Liite 4: Päiväajan (7-22) keskiäänitaso (L<sub>Aeq</sub>)  
Täyttö +64 tasolla, työkone länsiosassa  
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

dB	
70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50



RUHA 16.12.2020

**RAMBOLL**



RISTINUMMENTIE  
ajonopeus: 50 km/h  
KVLras 30: 15 edestakaista  
raskasta kuljetusta/pvä

Työkone  
L<sub>WA</sub> 110 dB  
Toiminta-aika klo 7-22  
Toiminnassa 100% ajasta

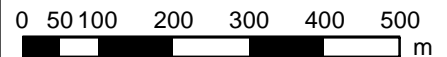
PÄIVÄAJAN OHJEARVO  
YLITTYY Keltaisesta  
VÄRIVYÖHYKKEESTÄ  
ALKAEN

Maankaatopaikan melumallinnus

Kirkkonummi

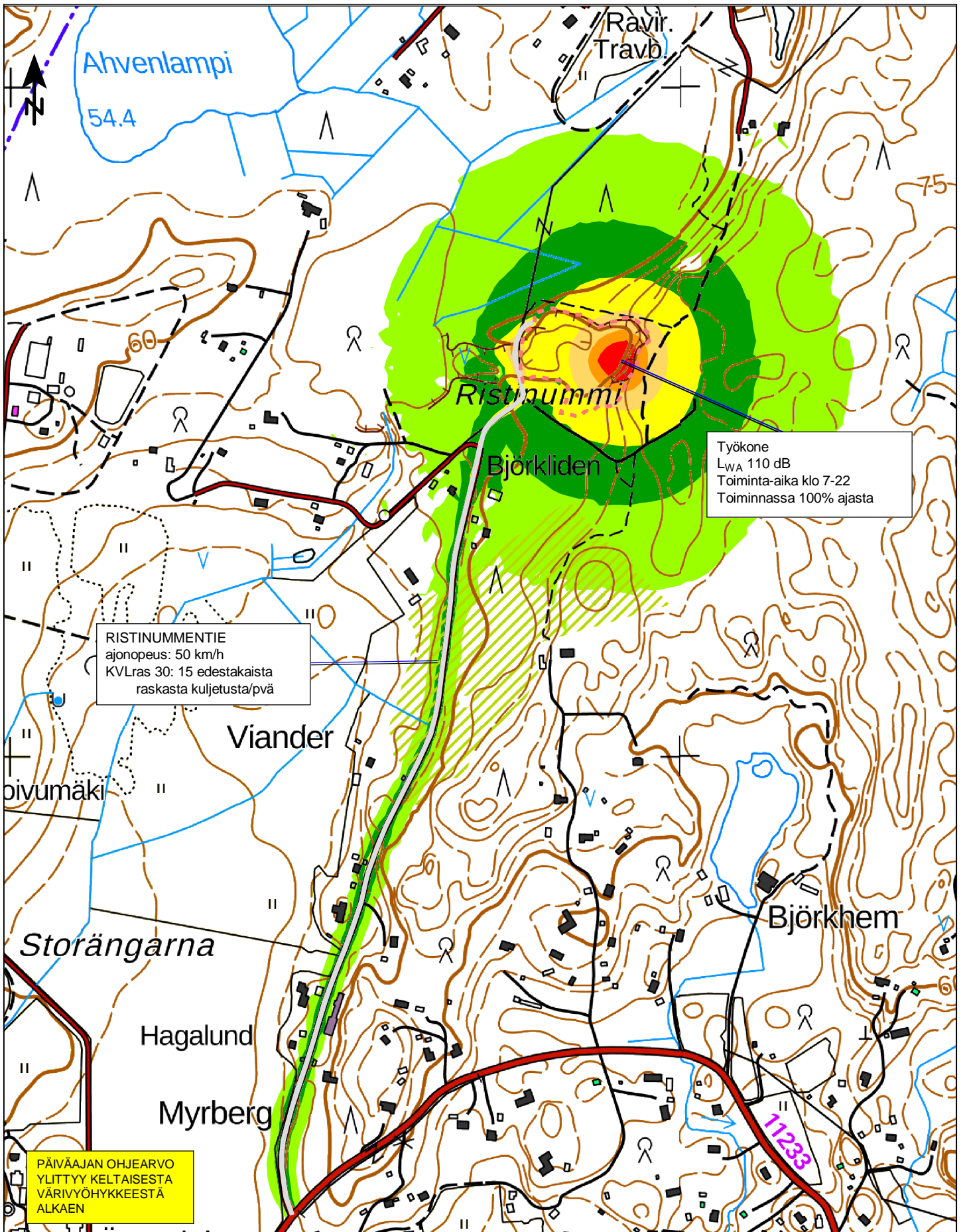
Liite 5: Päiväajan (7-22) keskiäänitaso (L<sub>Aeq</sub>)  
Täyttö +64 tasolla, työkone itäosassa  
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

dB	
70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50



RUHA 16.12.2020

**RAMBOLL**



Maankaatopaikan melumallinnus

Kirkkonummi

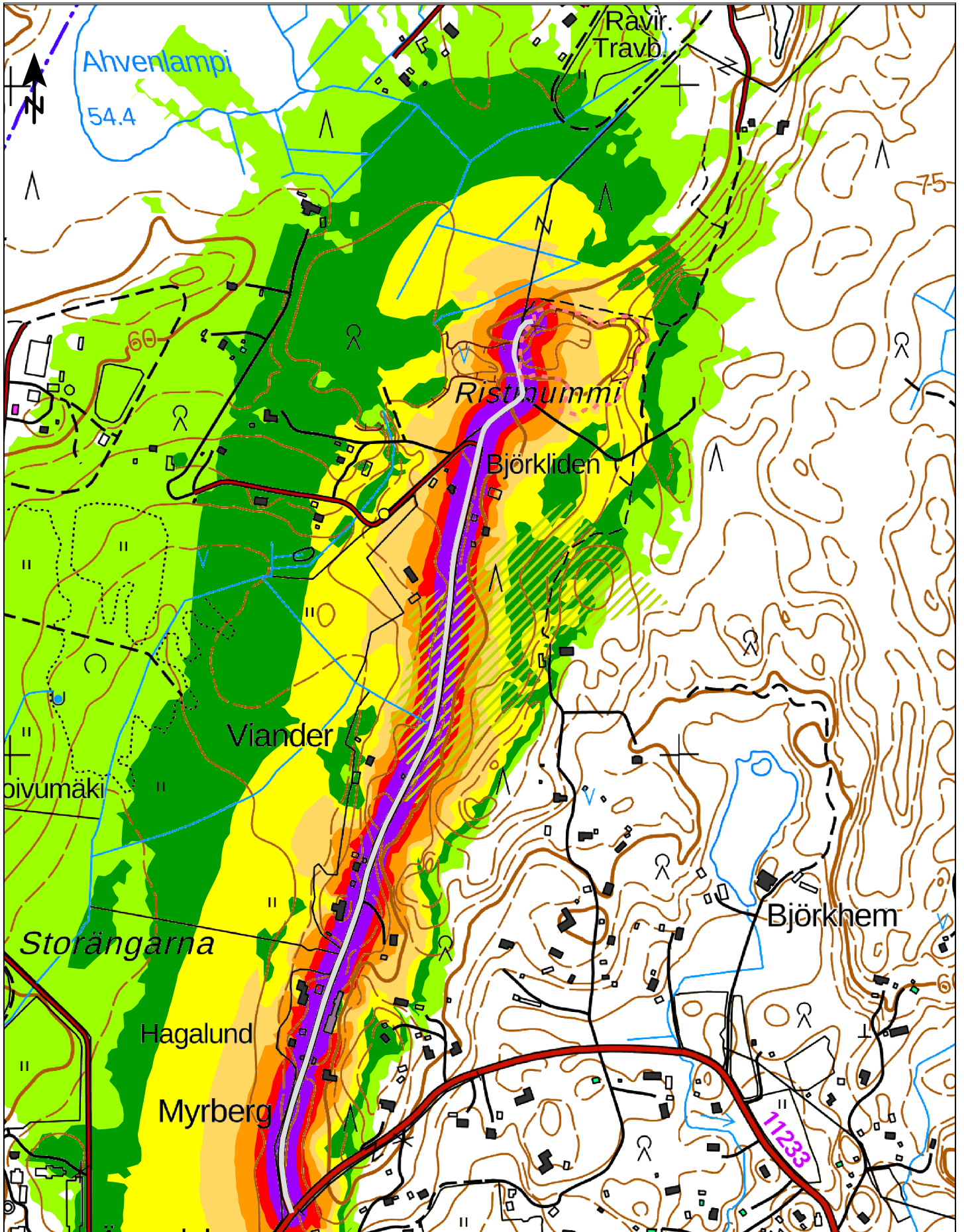
Liite 6: Päiväajan (7-22) keskiäänitaso (L<sub>Aeq</sub>)  
Täyttö +70 tasolla, työkone itäosassa  
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

dB	
70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50

0 50 100 200 300 400 500  
m

RUHA 15.12.2020

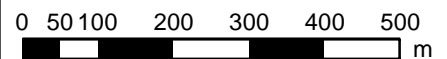
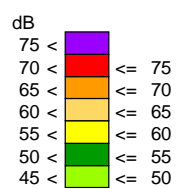
**RAMBOLL**



Maankaatopaikan melumallinnus

Kirkkonummi

Liite 7: Enimmäisäänitaso ( $L_{AFmax}$ )  
 Kuljetusliikenne - raskaan auton ohiajo  
 Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta



RUHA 16.12.2020

**RAMBOLL**