

**VANTAAN VAUHTIKESKUKSEN MELUSELVITYKSET
ÄÄNIMAISEMATALLENTEET JA SAMANAIKAISET
MELUANALYYSIT**



Mauno Aho
Heikki T Tuominen

TEKNINEN RAPORTTI
TR 2708-2
21.11.2005

VANTAAN VAUHTIKESKUKSEN MELUMITTAUKSET JA ÄÄNIMAISEMATALENTEET

Tilaaaja: Vantaan kaupunki / Urpo Vainio

Yhteyshenkilöt: Tapio Päivinen /Vantaan Vauhtikeskus

Menetelmät ja lähtötiedot

Tässä työssä täydennettiin otsikossa mainittuja melumittauksia tallentamalla kuunneltavat näytteet äänimaisemista viidessä pisteessä, joihin kohteena olevien väylien melu kuuluu ja vaikuttaa niiden viihtyvyyteen. Tallenteet tehtiin tallentamalla yhtäaikaaisesti

- Stereotallenne kaiutinkuuntelua varten
- Stereotallenne kuulokekuuntelua varten
- Äänitasomittarin signaali 2 m mikrofonikorkeudella
- Äänitasomittarin signaali 4 m mikrofonikorkeudella

Kumpikin äänitasomittarin tallenne kalibroitiin ja niille tehtiin spektrianalyysi. Spektreistä voidaan laskea myös tallenteen aikaiset keskiäänitasot. Tämän lisäksi tallennettiin 2m korkeudella olevan äänitasomittarin keskiäänitaso. Tämä tulos ei ole täsmälleen samanaikainen kuunneltavien tallenteiden kanssa, mikä aiheuttaa siihen tietyissä tilanteissa poikkeamia. Sen käyttö onkin lähinnä vertailukohteena spektrianalyysin laadunvarmistuksessa.

Käytetyt laitteet:

laite	valmistaja	malli	sarjanumero
Äänitasomittarin kalibraattori	Brüel & Kjaer	4230	961076
Äänitasomittari, luokka 1	Brüel & Kjaer	2231	1401648
mittamikrofoni	Brüel & Kjaer	4155	1424356
event recorder module	Brüel & Kjaer	BZ 7107	
Äänitasomittari, luokka 1	Brüel & Kjaer	2209	496769
mittamikrofoni	Brüel & Kjaer	4165	1490662
Stereomikrofoni	Röde	NT5	34401
	Röde	NT5	34402
Keinopää	Neumann	KU81i	51
		KM83i	20100
		KM83i	20099
Digitaalinen monikanavataallennin	Akai	DPS12i	40045-00336
Spektrianalyysiohjelmisto	Sound Technology	SpectraPlus32	ver 2.32

Kuunneltavat tallenteet

Kuunneltavia tallenteita on kaksi sarjaa ja ne jakautuvat seuraavasti:

- Kuulokekuunteluun CD 1
- Kaiutinkuunteluun CD 2
- Saman niminen tallenne sekä kuuloke- että kaiutin optimoituna on tehty samalla hetkellä samassa paikassa, mutta eri mikrofonein. Tallenteet on nimetty seuraavana olevien tallennuspisteiden otsikoiden mukaisesti.

Tallennuspisteet

Tallennuspisteiksi pyrittiin valitsemaan Vantaan Vauhtikeskuksen vaikutuspiirissä olevia kiinteistöjä ja Vantaanjoen jokilaakson hiljaisia alueita, joiden äänimaisemaan vauhtikeskuksen toiminnoilla oletetaan olevan vaikutusta.

Piste 1 Aurinkotie 8

Tämä asuinkiinteistö on yksi lähimpänä moottoriurheilukeskusta sijaitsevista sen pohjoispuolella. Äänimaisemaa dominoivat lentokentälle laskeutuvien ja etenkin sieltä nousevien lentokoneiden äänet. Moottoriurheilun äänet kuuluivat alkukesän aikaan luonnonääniä hiljaisempina. Suotuisalla kaakkoistuulella, jos keskuksessa on vilkasta toimintaa, moottoriurheilukeskuksen äänet saattavat kuulua voimakkaampana.

Tallennus tehtiin tontin liittymän vieressä. Ensimmäisellä tallennuskerralla 17.4.2005 oli kilpailut, mutta tuulen suunta ja voimakkuus oli melun etenemiselle epäsuotuisa. Keskiäänitaso oli 45,5 dB. Toisella tallennuskerralla 12.6.2005 oli Motocross-leiri, jolloin harjoittelu oli normaalia voimakkaampaa. Tuuli oli tällöin äänen etenemiselle optimaalinen. Sunnuntaipäivänäkin lentoliikenteen äänet peittävät suurimmaksi osaksi muut äänet kuulumattomiin. Mittausajankohdan keskiäänitaso, joka sisältää myös lentoliikenteen, jäi alle ohjearvon, vaikka radan toiminta oli normaalia vilkkaampaa.

TYÖ NRO 2708	PAIKKA Vantaan Vauhtikeskus	TEKIJÄ MA	PVM 12.6.2005
PISTE piste 1 Aurinkotie 8		MITTAUSPISTEEN SIJAINTI	
ET. LÄHTEESTÄ m 1120	SUUNTAAN NW	MITT. KORKEUS, m 2	ALKOI KLO 12:25
LÄMPÖTILA 20	SÄÄ pilvipouta	TUULI: SUUNTA S	PÄÄTTYI KLO 13:09
HUOMAUTUKSIA Suihkukoneiden ylilentoja		TIEN PINTA kuiva	NOP.RAJ 60
Mittaustulokset mikrofonikorkeuksin		2m	4m
L _{Aeq} [dB]		54,2	53,8

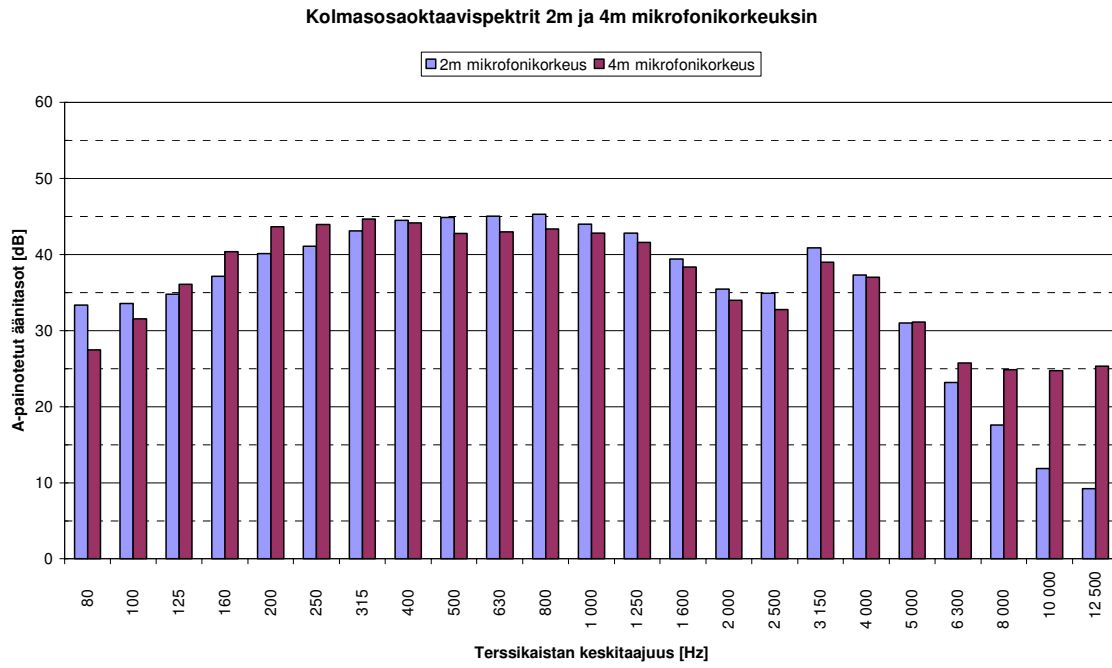
Taulukko 1 Mittaustiedot pisteessä 1



Kuva 1 Tallennuspiste 1 lounaasta



Kuva 2 Tallennuspiste 1 kaakosta



Diagrammi 1 Piste 1 spektrit A-painotetuista signaaleista

Piste 2 Nykullantie 7

Tallennus tehtiin peltoaukean laidassa Katriinantien länsipuolella sijaitsevan omakotitalon tieliittymän luona. Äänimaisemasta erottuu lentoliikenteen lisäksi myös Katriinantien ja Myllykyläntien liikenne. Moottoriradan äänet kuuluvat, jos muita ääniä ei ole. Mittauspaikka on melko tuulinen, mikä aiheutti tallenteisiin häiriöitä. Myös paikan tuntumassa oleva korkeajännitelinja tuotti sähköistä häiriötä. Ensimmäisellä tallennuskerralla 17.4. 2005 tuuli oli äänen etenemiselle epäsuotuisa ja SM-luokan kilpailuista huolimatta äänitaso oli vain 43,4 dB. Toisella kerralla 12.6.2005 oli Motocross-harjoitusleiri, jolloin harjoittelutoiminta oli normaalia vilkkaampaa.

TYÖ NRO 2708	PAIKKA Vantaan Vauhtikeskus	TEKIJÄ MA	PVM 12.6.2005
PISTE piste 2 Nykullantie 7		MITTAUSPISTEEN SIJAINTI	
ET. LÄHTEESTÄ m 1505	SUUNTAAN NW	MITT. KORKEUS, m 2	ALKOI KLO 10:47
LÄMPÖTILA 19	SÄÄ pilvipouta	TUULI: SUUNTA S	PÄÄTTYI KLO 11:15
HUOMAUTUKSIA Lentokoneen ylilento		TIEN PINTA kuiva	NOP.RAJ 60
Mittau tulokset mikrofoni korkeuksin		2m	4m
L _{Aeq} [dB]		50,7	50,4

Taulukko 2 Mittaustiedot pisteestä 2

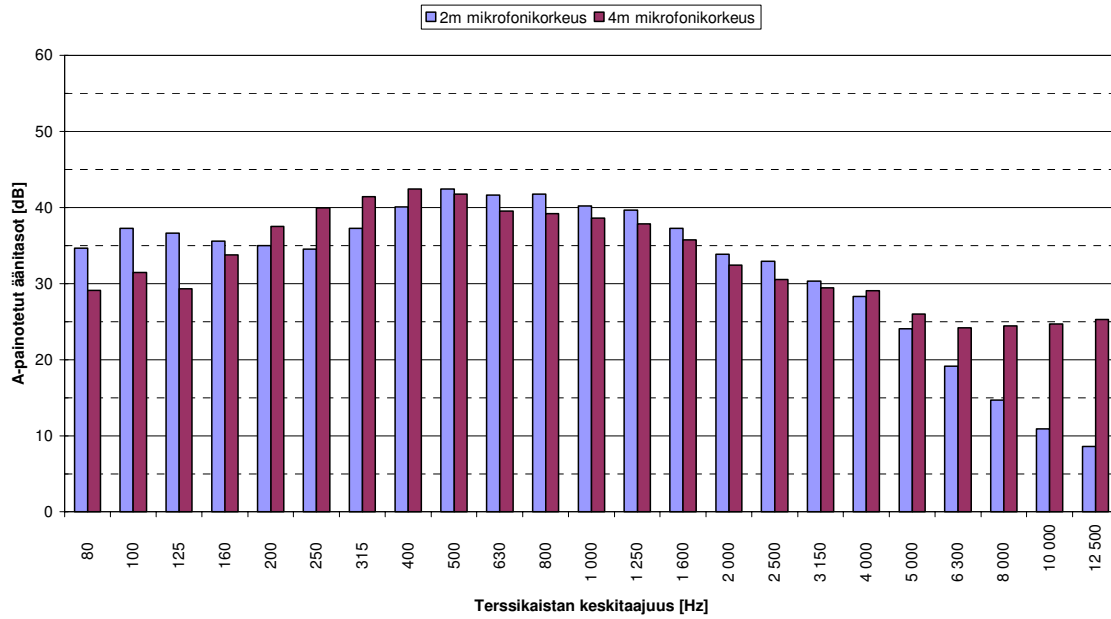


Kuva 3 Tallennuspiste 2 lännestä



Kuva 4 Tallennuspiste 2 idästä

Kolmasosaoktaavispektrit 2m ja 4m mikrofonikorkeuksin



Diagrammi 2 Piste 2 spektrit A-painotetuista signaaleista

Piste 3 Santakuopantie

Tallennuspiste on jokilaakson länsireunalla maatilan talouskeskuksen luona. Ensimmäinen tallennus tehtiin 17.4.2005, jolloin tuuliolosuhteet olivat epäsuotuiset äänen etenemiselle. Kilpailusta huolimatta keskiäänitaso oli vain 40,5 dB. Koska suotuista äänen eteneminen Vauhtikeskuksesta kohteeseen vaatii harvinaisempaa idänpuoleista tuulta, ei mittaukseen soveltuvia sääolosuhteita ja vilkasta toimintaa esiintynyt kauden 2005 aikana yhtäaikaisesti kertaakaan. Niinpä tallenne tehtiin perjantain iltaharjoitusten aikana, mikä on vilkkain harjoituspäivä. Äänimaisemassa erottuu selvästi Katriinantien liikenne, mikäli siellä kulkee äänekkäitä ajoneuvoja. Lentoliikenteen melu on tässäkin vallitseva. Erityispiirteitä ovat vuodenaajoista riippuen maatalouskoneiden äänet.

TYÖ NRO 2708	PAIKKA Vantaan Vauhtikeskus	TEKIJÄ MA	PVM 30.9.2005
PISTE piste 3 Santakuopantien joen puoleinen pää		MITTAUSPISTEEN SIJAINTI	
ET. LÄHTEESTÄ m 2625	SUUNTAAN W	MITT. KORKEUS, m 2	ALKOI KLO 18:03
LÄMPÖTILA 15	SÄÄ pilvipouta	TUULI: SUUNTA E	PÄÄTTYI KLO 18:20
HUOMAUTUKSIA Lentoliikennettä		TIEN PINTA kuiva	NOP.RAJ 30
Mittaustulokset mikrofoni korkeuksin		2m	4m
L _{Aeq} [dB]		52,7	54,8

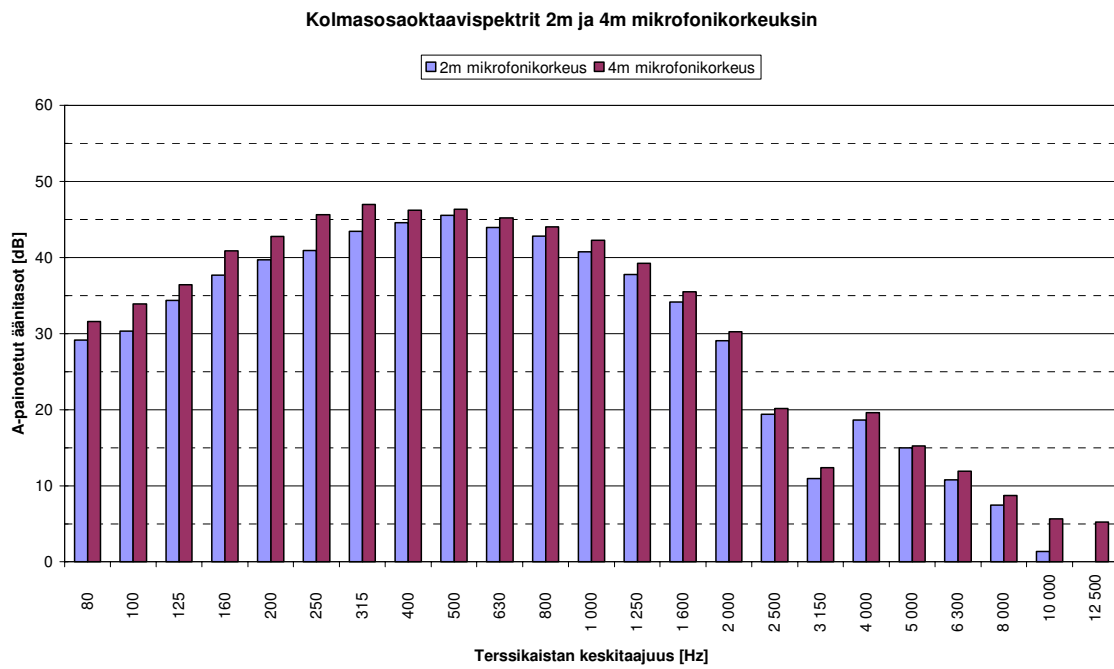
Taulukko 3 Mittaustiedot pisteessä 3



Kuva 5 Tallennuspiste 3 pohjoisesta



Kuva 6 Näkymä jokilaaksoon



Diagrammi 3 Pisten 3 spektrit A-painotetuista signaaleista

Piste 4 Rajasillantie

Tallennuspiste on jokilaakson länsipuolella siirtolapuutarhan pohjoispuolella rantaan kulkevalla tiellä. Mittausedellytyksiin pätee sama kuin edellisessä pisteessä. Ensimmäisellä kerralla 17.4.2005 keskiäänitaso oli 44,9 dB. Toisella kerralla 30.9.2005 48,8 dB. Äänimaisemassa vallitsevana olivat lentoliikenteen äänet. Katriinantieltä tai moottoriradalta kuului ääniä, jos muuten oli hiljaista.

TYÖ NRO 2708	PAIKKA Vantaan Vauhtikeskus	TEKIJÄ MA	PVM 30.9.2005
PISTE piste 4 Rajasillantien puomi		MITTAUSPISTEEN SIJAINTI ALKOI KLO 18:38	
ET. LÄHTEESTÄ, m 2695	SUUNTAAN WSW	MITT. KORKEUS, m 2	PÄÄTTYI KLO 18:54
LÄMPÖTILA 14	SÄÄ pouta	TUULI: SUUNTA E	M/S 0...2
HUOMAUTUKSIA Lentoliikennettä		TIEN PINTA kuiva	NOP.RAJ 20
Mittaustulokset mikrofonikorkeuksin		2m	4m
L _{Aeq} [dB]		48,8	51,3

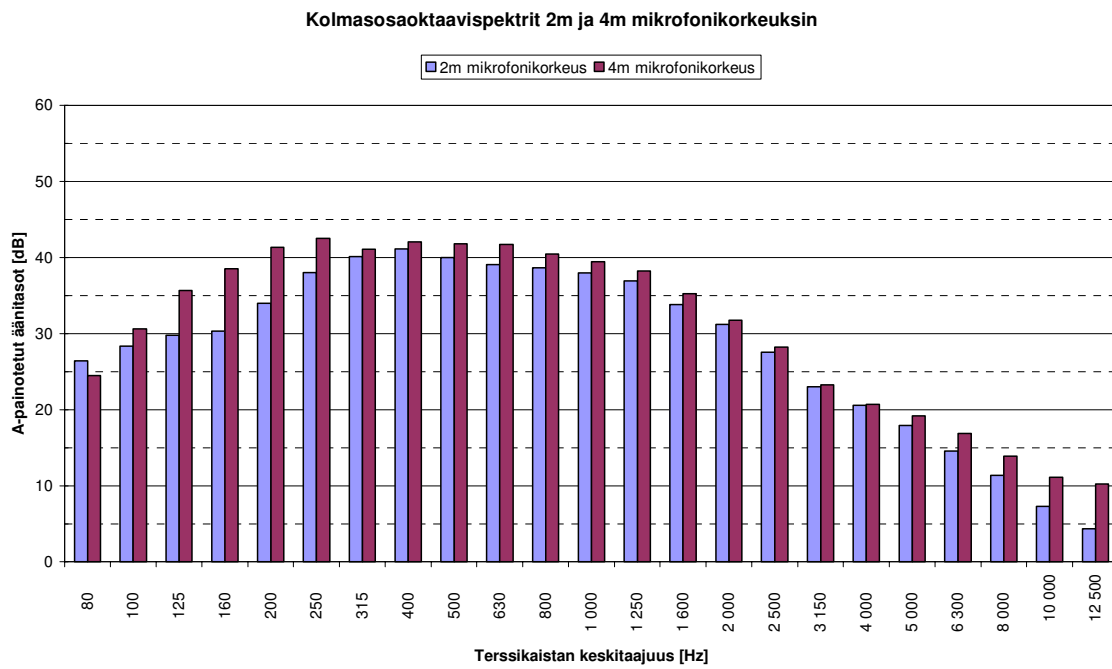
Taulukko 4 Mittaustiedot pisteessä 114



Kuva 7 Tallennuspiste 4, näkymä jokilaaksoon



Kuva 8 Tallennuspiste 4 idästä päin



Diagrammi 4 Pisten 4 spektrit A-painotetuista signaaleista

Piste 5 Kaskitie

Tallennus tehtiin jokilaakson länsipuolella pientaloalueen peltoon rajoittuvassa pohjoislaidassa. Mittausedellytyksiin pätee sama kuin edellisissäkin pisteissä. Ensimmäisellä kerralla 17.4.2005 keskiäänitaso oli 47,1 dB. Toisella kerralla 30.9.2005 oli erittäin äänekkäitä lentokoneiden nousuja, jotka muita mittauspisteitä selvemmin olivat äänimaisemassa vallitsevina ja myös käytännössä yksin muodostivat mitatun äänitason. Muut äänet olivat Katriinantieltä tulevat yksittäisten poikkeuksellisen voimakkaiden ajoneuvojen äänet sekä vain aivan hiljaisimpina hetkinä moottoriradalta kantautuva ääni.

TYÖ NRO 2708	PAIKKA Vantaan Vauhtikeskus	TEKIJÄ MA	PVM 30.9.2005
PISTE piste 5 Kaskitie / Runkokuja	MITTAUSPISTEEN SIJAINTI		ALKOI KLO 19:13
ET. LÄHTEESTÄ m 3080	SUUNTAAN SW	MITT. KORKEUS, m 2	PÄÄTTYI KLO 19:32
LÄMPÖTILA 15	SÄÄ pouta	TUULI: SUUNTA E	M/S 0...2
HUOMAUTUKSIA Lentokoneliikennettä	TIEN PINTA kuiva	NOP.RAJ 60S/80N	
Mittau tulokset mikrofonikorkeuksin	2m	4m	
L _{Aeq} [dB]	59,0	57,6	

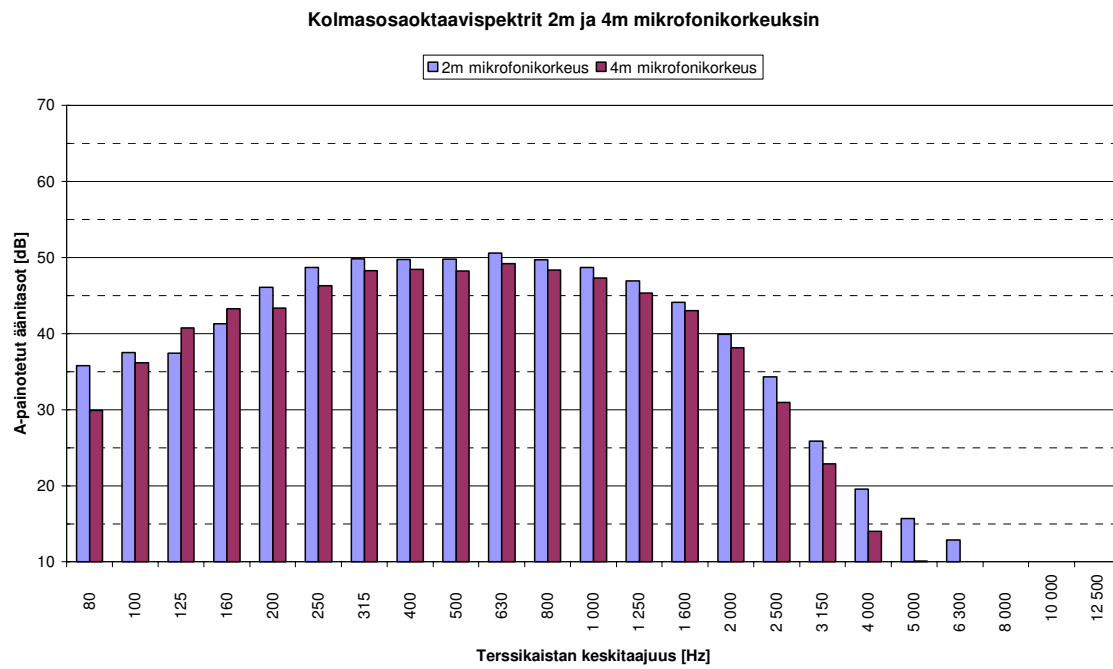
Taulukko 5 Mittaustiedot pisteessä 115



Kuva 9 Tallennuspiste 5 lännestä



Kuva 10 Tallennuspiste 5 etelästä



Diagrammi 5 Piste 5 spektrit A-painotetuista signaaleista

Vertailutallenne Alastaron moottoriradalta

Työhön kuului myös vertailua varten tehty tallenne toiselta moottoriradalta. Työaikataulun ja sääolosuhteiden perusteella vertailutallenteeksi valittiin Alastaron moottoriradalla 15.5.2005 pidetty kilpailu. Autokilpailulajeja tapahtumassa oli useita. Laakeassa maastossa etenkin kuulutusten ääni eteni voimakkaana mittauspisteeseen. Kilpailun ääni kuulutuksineen oli vallitseva. Paikalla kuului myös ajoittain ääniä ampumaradalta. Koska kilpailuja on vuoden mittaan kuitenkin vain vähäinen osa ajasta, eivät tässä mitatut äänitasot edusta normaalia keskiäänitasoa vaan kilpailupäivän tapahtuman aikaista äänitasoa.



Kuva 11 Alastaron mittauspiste pohjoisesta



Kuva 12 Alastaron mittauspiste etelästä



Kuva 13 Näkymä mittauspisteestä lähimmälle kiinteistölle

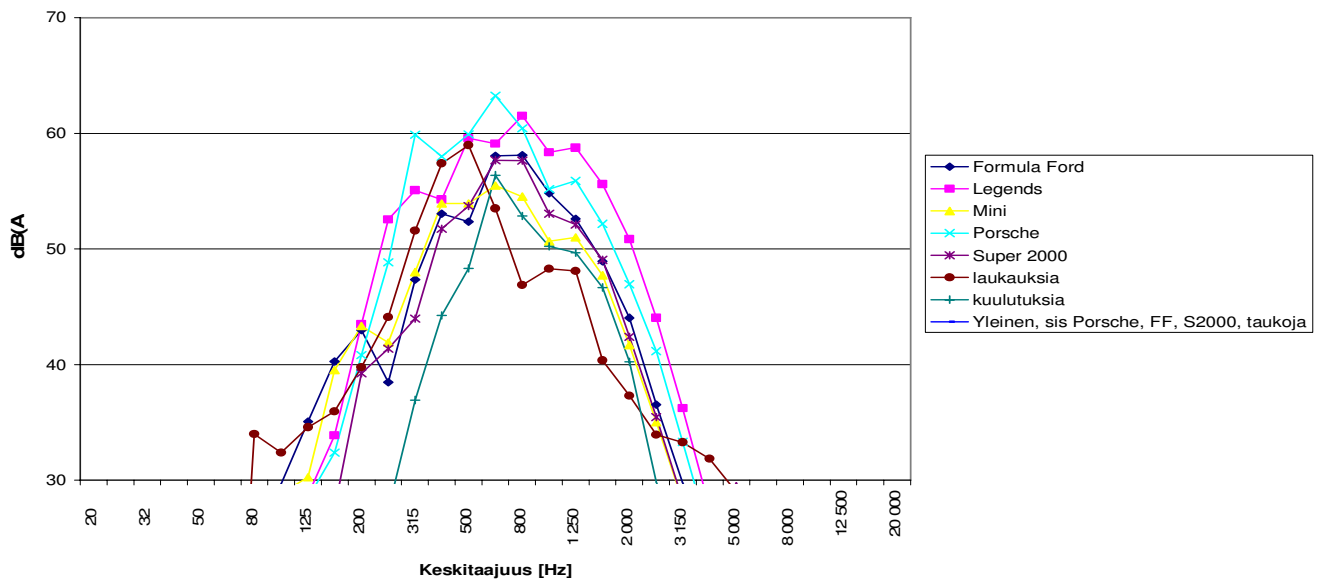


Kuva 14 Kiinteistöjen esitetaulu

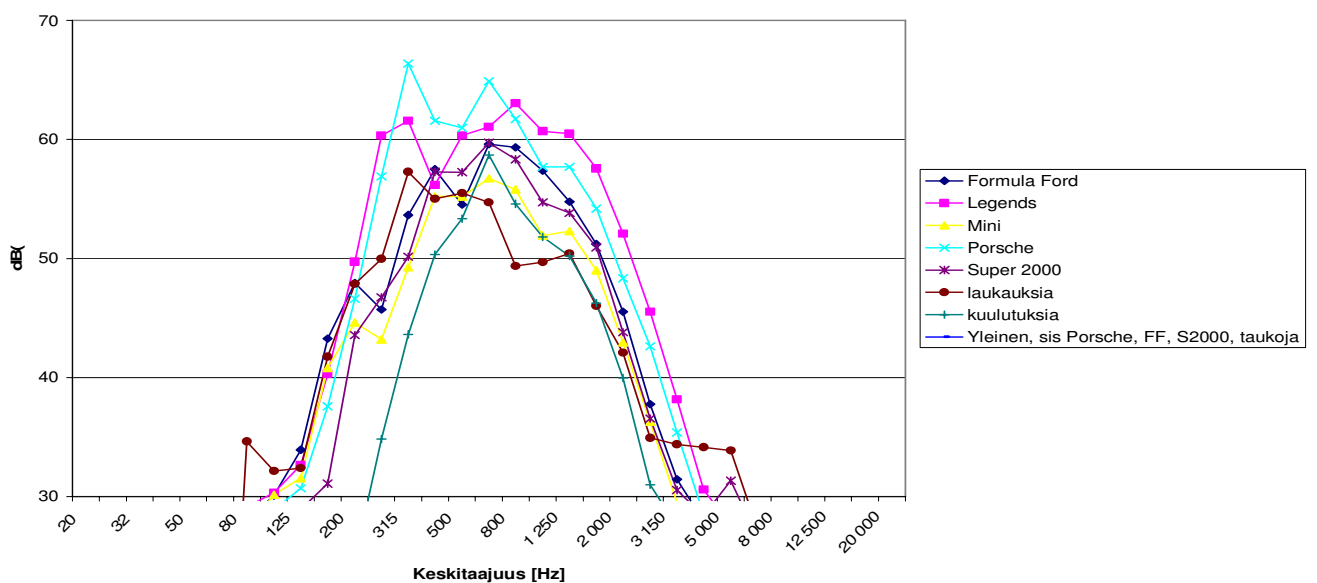
Laji	Äänitaso mittauspisteessä L _{Aeq} dB	
	2m	4m
Formula Ford	63,70	66,01
Legends	67,68	70,20
Mini	61,93	63,21
Porsche	68,34	71,36
Super 2000	63,14	65,51
kuulutuksia	59,92	62,29
Koko tapahtuman aikainen keskiäänitaso	64,9	67,3

Taulukko 6 Äänitaso mittauspisteessä

Äänitaso terssikaistoittain, 2m Mikrofonikorkeus



Äänitaso terssikaistoittain, 4m Mikrofonikorkeus



Tulosten tarkastelua

Äänitasomittarin tallennuksen ohjaus ei ollut monikanavataallentimen kanssa yhtäaikainen, mikä selittää erot näiden ja tersseistä lasketun välillä. Sen sijaan tersseistä lasketut 2m ja 4m mikrofonikorkeuksilla tehdyt tallenteet ovat yhtäaikaisia.

Optimaalista yhdistelmää, jossa radalla olisi ollut kilpailutapahtuma ja samalla sääolosuhteet olisivat mahdollistaneet mittaukset, ei kauden 2005 aikana esiintynyt. Ennen jokaista kilpailukalenterissa olevaa tapahtumaa seurattiin sääennusteista, olisiko mittaus mahdollinen. Huolimatta väärästä suunnasta puhaltavasta tuulesta tehtiin kuitenkin mittaukset ja tallenteet 17.4.2005 pidettyjen kansallisen tason motocross-kilpailujen aikana. Äänitasot jäivät tällöin huomattavan alhaisiksi. Niistä oli myös puhdistettu pois lentoliikenne.

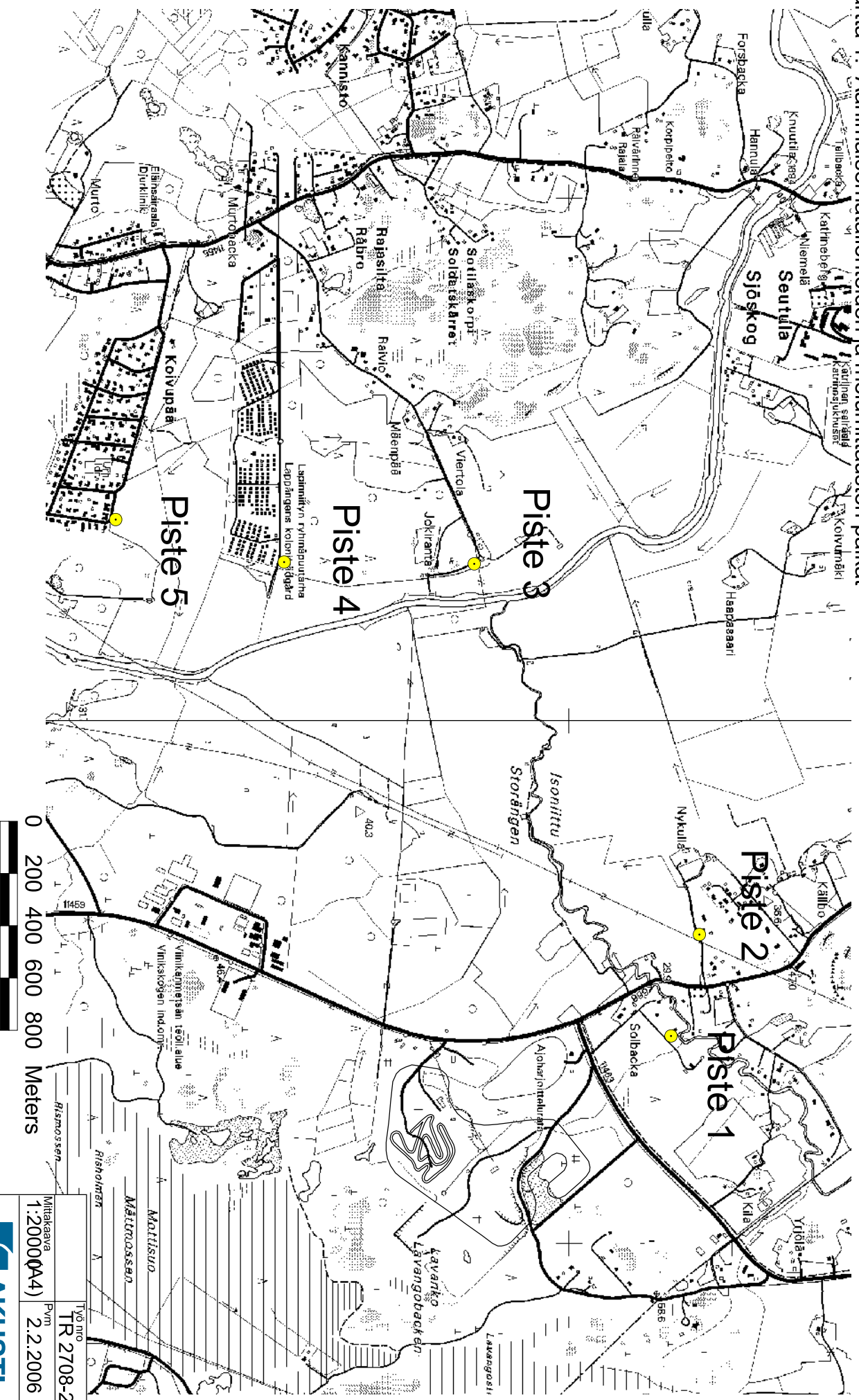
Varsinaiset tallenteet tehtiin pohjoispuolella sijaitsevien kohteiden osalta 12.6. 2005 pidetyn motocross-leirin aikana, jolloin harjoittelu oli vilkasta ja jatkuvaa. Koska samana päivänä oli myös paljon lentoliikennettä, ei sen vaikutusta voitu eliminoida tuloksista. Jokilaakson länsipuolella olevissa kohteissa tallenne tehtiin 30.9.2005 pidettyjen harjoitusten aikana. Myös tällöin lentoliikenne oli vilkasta eikä sen vaikutusta voitu eliminoida tuloksista. Kaikkiaan suotuisista äänen etenemisolosuhteista huolimatta lentoliikenteen ääni on kaikissa mittauspisteissä vallitsevin ja määrää melutason. Vantaan Vauhtikeskuksesta kantautuvan äänen keskitaso ei missään pisteessä ylittänyt ohjearvoja. Jos lentoliikenteen melu olisi kyetty eliminoimaan, olisi todennäköisesti jääty huomattavasti niiden alapuolelle.

Liite

Kartta 1: Äänimaisematallenteiden ja melumittausten sijainti

Vantaan Vauhtikeskuksen meluselvitys

Kartta 1: Äänimaisematallenteiden ja melumittausten paikat



<p>Mittakaava 1:20000(A4)</p>	<p>Työ no. TR 2708-2</p>
<p>Pvm 2.2.2006</p>	<p>AKUSTI Suomen Akustikakeskus</p>