

RAPORTTI: LOHJAN PITKÄNIEMEN TEOLLISUUSALUEEN YMPÄRISTÖMELUSELVITYS



RAPORTIN PÄIVITYS 28.4.2011

1	Johdanto	3
2	Lähtötiedot ja menetelmät.....	3
2.1	Melua aiheuttavat toiminnot ja laitteistot.....	3
2.2	Äänitehotasojen mittaust.....	4
2.3	Ympäristömelumittaukset	5
2.4	Mittauskalusto.....	5
2.5	Laskentamalli.....	6
2.6	Mittausten aikaiset sääolosuhteet.....	6
2.7	Käytettyjen menetelmien epävarmuudet.....	6
2.7.1	Ympäristömelumittaukset	6
2.7.2	Äänitehotasojen mittaukset	7
2.7.3	Laskentamallin epävarmuus.....	7
2.8	Ympäristömelun ohjearvot.....	8
3	Tulokset	9
3.1	Ympäristömelumittausten tulokset	9
3.2	Vertailu vanhoihin mittauksiin	9
3.2.1	Toteutetut meluntorjuntatoimenpiteet ennen vuotta 2010	10
3.3	Mitattujen ja laskettujen melutasojen vertailua	10
3.4	Laskennallisesti arvioidut melun keskiäänivyöhykkeet.....	11
4	Johtopäätökset.....	12
5	Viitteet	12

Liite 1: Äänilähteiden äänitehotasot ja lähteiden sijainnit

Liite 2: Mittausten aikaiset sääolosuhteet

Liite 3: Meluvyöhykkeet ja lähimpien rakennusten julkisivuun kohdistuvat melutasot

Liite 4: 10 meluisinta äänilähdettä kullakin mittauspaikalla

Liite 5: Ympäristömelumittausten graafinen esitys ajan funktiona

1 Johdanto

Selvityksessä tarkasteltiin Lohjan Pitkänien teollisuusalueella sijaitsevien teollisuusyritysten, Fortum Power and Heat lämpölaite, Mondi Lohja Oy paperitehdas, Metsäliitto Osuuskunta Puuteollisuus Lohjan Kerto-tehdas (Finnforest) ja UPM-Kymmene Wood Oy Lohjan Viilutehdas, toimintojen aiheuttamaa ympäristömelua.

Selvityksen tavoitteena oli arvioida luotettavasti eri toimijoiden aiheuttamia ympäristömelutasoja lähimpien häiriintyvien kohteiden läheisyydessä ja tunnistaa ympäristömelutasojen kannalta merkittävimmät melun aiheuttajat. Melutasoja arvioitiin laskentamallin ja ympäristömelumittausten avulla. Selvitys on laadittu siten, että sen tuloksia voidaan käyttää tarvittaessa meluntorjunnan suunnittelussa.

Teollisuusalueen laskennallisen meluselvityksen laatiminen edellyttää yksittäisten melukohteiden melupäästöjen mittauksia ja melun laskentamallin laatimista. Pitkänien alueella on tehty useita ympäristömeluselvityksiä, jotka ovat pääosin perustuneet ympäristömelumittauksiin. Näiden selvitysten perusteella ei kuitenkaan voida muodostaa kokonaiskäsitystä Pitkänienessä vallitsevista melutasoista ja niiden aiheuttajista.

Melulähteiden äänitehotasoa on mitattu Lohjan Pitkänienessä kesän 2010 aikana. Mittaukset suoritti DI Tuukka Lyly WSP Finland Oy:stä, joka laati myös raportin yhdessä FM Ilkka Niskasen kanssa. Raporttia täydennettiin ja päivitettiin huhtikuussa 2011.

2 Lähtötiedot ja menetelmät

2.1 Melua aiheuttavat toiminnot ja laitteistot

Lohjan Pitkänienessä sijaitsevat teollisuuslaitokset toimivat pääosin eri tuotantosektoreilla: Finnforest ja UPM Wood ovat mekaanisen puunjalostuksen alan tuotantolaitoksia, Mondi tuottaa paperia ja Fortum tuottaa lämpöä ja höyryä. Finnforestilla ja UPM Woodilla puiden kuljetus ja käsittely synnyttävät pääosan melupäästöistä. Mondilla ja Fortumilla taas ympäristömelua aiheuttavat lähinnä tuotantorakennusten katoilla ja seinillä sijaitsevat puhaltimet ja poistot. Fortumilla puhaltimiin ja muihin meluisiin lähteisiin ja kohtiin on tehty äänenvaimennusratkaisuja, jotka osaltaan estävät melun leviämistä lähiympäristöön.

Eniten yksittäisiä äänilähteitä mitattiin Mondilla, jossa äänilähteitä havaittiin yhteensä 44 kpl. UPM Woodilla äänilähteitä oli 20, Finnforestilla 30 ja Fortumilla äänilähteitä oli yhteensä 12 kpl (liite 1).

Laskentamallissa käytetyt äänilähteiden toiminta-ajat tiedusteltiin teollisuuslaitosten edustajilta. Suuri osa äänilähteistä on käynnissä 24 h vuorokaudessa, mutta osa on käynnissä vain päiväsaikaan klo 7-22. Ympäristömelu- ja päästömittausten aikana tehtaiden toiminta-aste vastasi normaalitilannetta Mondin 29.9.2010 seisokkia lukuun ottamatta:

UPM: 29–30.9.2010 tehdas kävi normaalisti, eli leikatun viulun valmistus, leikatun viulun jälkikäsittely ja laineviulun jälkikäsittely kahdessa vuorossa (klo 06-22) ja sorvilinja kolmessa vuorossa (24h). Tukkien käsittelylinja (äänilähteet 8-11) toimii vain päivävuorossa (klo 07 – 15.30).

Finnforest: Toiminta normaalia lukuun ottamatta seuraavia tilanteita:

29.9.2010 Melulähteet nro 9-11 pysähdyksissä klo 06-14

30.9.2010 Melulähteet nro 25–27 mahdollisesti pysähdyksissä klo 06-14

Mondi: Tehtaalla seisokki 29.9.2010, muina päivinä toiminta normaalia.

2.2 Äänitehotasojen mittaus

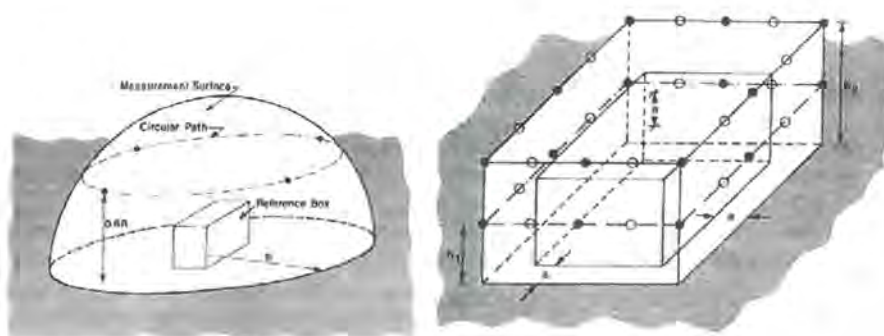
Äänitehotasojen kartoituksessa on sovellettu menetelmäohjeen NT ACOU 080 mukaisia pallo- ja laatikkomenetelmiä. Näissä menetelmissä melua aiheuttava kohde ympäröidään mittauspinnalla, joka on muodoltaan puolipallo tai laatikko (kuva 1).

Äänilähteiden tehotasoa mitattiin terssikaistoittain 1-8 metrin etäisyydeltä riippuen lähteen koosta. Pienikokoisten äänilähteiden melupäästö oli mahdollista mitata ja äänitehotaso (L_{WA}) laskea symmetrian vuoksi yhdestä mittauspisteestä. Isompien lähteiden äänitehotason arvioinnissa mitattiin kohteen melupäästö useammasta pisteestä lähteen ympärillä, jonka jälkeen äänitehotason arviointi suoritettiin Nordtest-laatikkomenetelmällä.

Kohteiden äänitehotaso (L_W) lasketaan lisäämällä mittauspisteiden keskimääräiseen äänenpainetasoon (L_p) mittauspinta-alaa vastaava korjaus. Tämä korjaus on luonnollisesti sitä suurempi, mitä suurempi on mittauspinta-ala. Kullekin oktaavikaistalle äänitehotaso lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$L_W = L_p + 10 \log (S/S_0), \text{ jossa}$$

S = mittauspinta-ala ja S_0 = vertailupinta-ala (1 m^2).

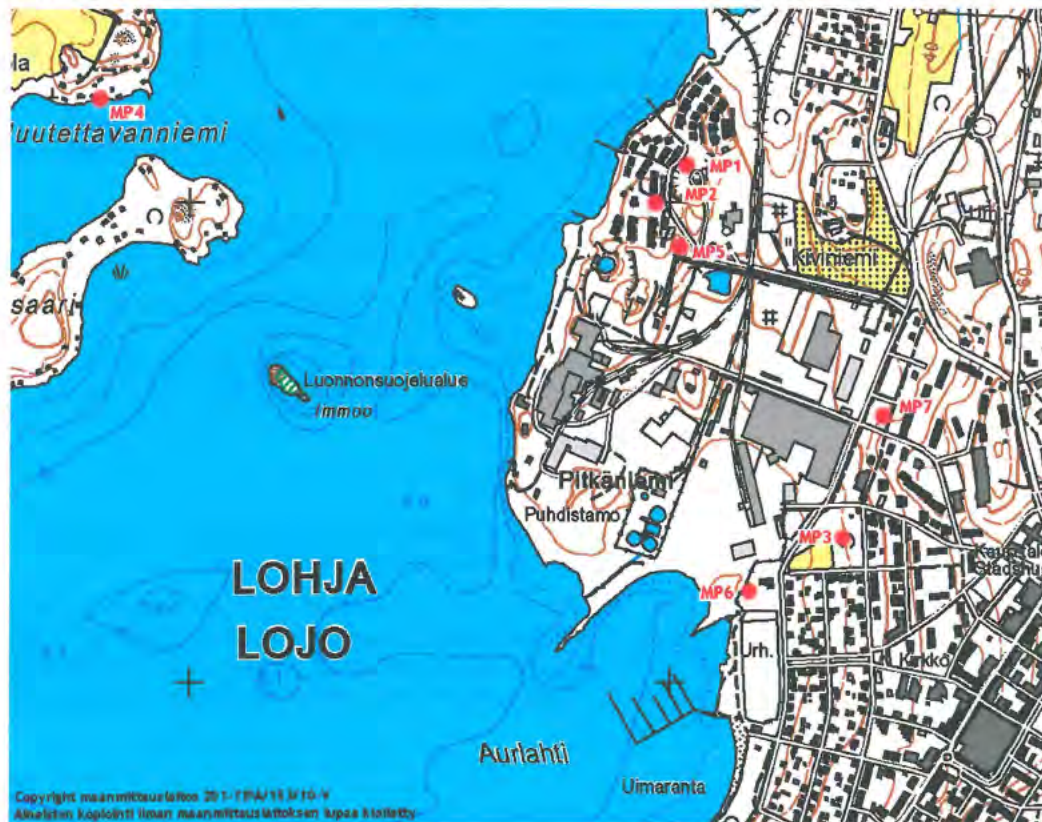


Kuva 1. Äänitehotasojen mittaaminen Nordtest mukaisella pallo- ja laatikkomenetelmällä. Sisemmät laatikot kuvaavat melukohteen ulkomittoja, jota ympäröi mikrofonipisteiden muodostama mittauspinta (kuvat lähteestä Nordtest 1991).

Melukohteista kirjattiin seuraavat tiedot: kohteen numero, mittausetäisyys ja mittauskorkeus sekä kuulohavaintoihin perustuvat arviot äänen impulssimaisuudesta ja kaapekaistaisuudesta. Lisäksi kohteista otettiin valokuvat.

2.3 Ympäristömelumittaukset

Lohjan Pitkänienessä suoritettiin ympäristömelumittauksia 29.9 – 1.10.2010 yhteensä noin 48 tunnin ajan. Ympäristömelumittausten tavoitteena oli mitata alueella vallitsevaa keskiäänitasoa sekä päivä- että yöaikana. Ympäristömelumittauksia suoritettiin yhteensä seitsemässä mittauspaiassa lähimpien häiriintyvien kohteiden läheisyydessä (kuva 2). Mittausten ensisijaisena tavoitteena oli kuitenkin varmentaa laskentamallilla arvioituja tuloksia.



Kuva 2. Ympäristömelun mittauspaikat.

Ympäristömelun mittauspaikat 1, 2, 4 ja 7 ovat samoja kuin Envimetria Oy:n vuosina 2007–2009 toteuttamissa mittauksissa. Mittauspaikat 3, 5 ja 6 poikkeavat työohjelmassa sovitusta. Projektin aloituskokouksessa on kuitenkin sovittu työn tekijän ja toimijoiden kesken siitä, että mittauspaikkojen sijaintia voidaan muuttaa vallitsevien sääolosuhteiden perusteella. Nyt valituilla mittauspaikkojen sijainneilla pyrittiin ympäröimään Pitkänien teollisuusalue ja tutkimaan melun leviämistä myös teollisuusalueen etelä- ja kaakkoispuolelle, jossa aikaisempia mittauksia on tehty vähemmän.

2.4 Mittauskalusto

Pitkänien teollisuusalueen äänilähteiden melupäästöjä mitattiin Norsonic 140-äänianalysaattorilla joka täyttää standardien SFS 2877 / IEC651 ja IEC 804 vaatimukset tarkkuusluokan 1 mittareille. Äänilähteiden melupäästö tallennettiin terssikaistoittain 1 sekunnin jaksoina mittarin muistiin.

Ympäristömelutasoja mitattaessa käytettiin Norsonic 131, Norsonic 140, Rion NL-32 ja Larson-Davis 842-mittareita, jotka niin ikään täyttävät em. mainittujen standardien vaatimukset tarkkuusluokan 1 mittareille. Ympäristömelutasot tallennettiin mittareiden muistiin 1 minuutin jaksoina.

Mittarit kalibroitiin ennen mittauksia ulkoisella kalibraattorilla. Ympäristömelumittauksissa mittarit asetettiin kolmijalalla noin 1,5 metrin korkeuteen ja ne varustettiin tuulisuojalalla.

Ympäristömelumittausten aikaiset sääolosuhteet saatiin Ilmatieteenlaitokselta.

2.5 Laskentamalli

Ympäristömelun laskennallinen arviointi tehtiin Cadna A 4.0 ympäristömelumalliin kuuluvalla pohjoismaisella teollisuusmelumallilla (Kragh et al. 1982). Sääolosuhteina laskennassa on käytetty laskentamallin oletusarvoja: ilman lämpötila + 10 °C, ilman suhteellinen kosteus 70 %, tuulen nopeus 3 m/s.

Laskentamallissa vesistöjen pinnat on mallinnettu kovina, akustisesti heijastavina pintoina. Maa-alueet on mallissa oletettu pehmeiksi. Laskentamalli on ns. myötätuulimalli eli sillä arvioitujen laskentatulokset pätevät olosuhteissa, joissa tuulen suunta on melulähteestä arvioitavaan kohteeseen. Laskennassa ei ole otettu huomioon mahdollista melun impulssimaisuuden tai kapeakaistaisuuden lisäystä.

Laskentamallin maastomalli on laadittu Lohjan kaupungilta saadun maastomallin pohjalta. Alueella sijaitsevien rakennusten kattokorkeudet on arvioitu paikan päällä ja valokuvien perustuen.

Melulaskenta on tehty noin 2 x 2 km laajuiselle alueelle, johon laskentapisteitä on sijoitettu tasaisin välein 5 metrin etäisyydelle ja 2 metrin korkeudelle maan pinnan tasosta.

Laskentamallissa melulähteiden melupäästöinä käytettiin mittaustulosten perusteella laskettuja äänitehotasoa oktaavikaistoittain. Liitteen 1 taulukoissa 1, 2, 3 ja 4 on esitetty kunkin teollisuuslaitoksen äänilähteet ja niiden synnyttämä äänitehotaso. Liitteen 1 kuvissa 1, 2, 3 ja 4 on esitetty lähteiden sijainnit kyseisessä teollisuuslaitoksessa.

2.6 Mittausten aikaiset sääolosuhteet

Ympäristömelumittausten aikaiset sääolosuhteet on esitetty liitteessä 2. Havaintojen perusteella sää oli syksyinen, aurinkoinen, kuiva ja suhteellisen tyyni.

Kun sää ei ollut täysin tyyni, tuulen suunta oli pohjoisesta. Näin ollen tuulen aikana mittaolosuhteet olivat mittausohjeen mukaiset erityisesti mittauspisteissä 3 ja 6, jotka sijaitsivat melukohteiden eteläpuolella. 30.9.2010 klo 16.00 alkaen sää mittausalueella oli täysin tyyni. Näin ollen kaikki mittauspisteet ovat tasavertaisessa asemassa tuulen suunnan suhteen.

2.7 Käytettyjen menetelmien epävarmuudet

2.7.1 Ympäristömelumittaukset

Ympäristömelumittausten epävarmuus lisääntyy etäisyyden kasvaessa. Ympäristöministeriön mittausohjeen mukaan yksittäisen mittauksen tuloksen epävarmuus on 2 dB 30 metrin mittausetäisyydellä, 4 dB 100 metrin mittausetäisyydellä ja 7 dB 500 metrin etäisyydellä. Mikäli mittausohjeen mukaiset olosuhteet eivät toteudu tai mittausetäisyydet ovat suuremmat kuin ohjeessa esitetyt suurimmat mittausetäisyydet katsotaan mittausedävarmuudeksi 10 dB (Ympäristöministeriö 1995).

Tässä selvityksessä mittauspaikat (lukuun ottamatta mittauspaikkaa 4) sijaitsivat 100–300 metrin etäisyydellä melukohteista. Näin ollen kaikille mittauspisteille mittausedävarmuudeksi on arvioitu 4–6 dB. Mittauspaikan 4 etäisyys melulähteisiin on noin 1 km, joten tälle mittauspaikalle mittausedävarmuus on 10 dB.

2.7.2 Äänitehotasojen mittaukset

Tässä selvityksessä käytetyille kohteiden äänitehotason mittaukselle (NT ACOU 080) mittausepävarmuudeksi annetaan 2 dB (Nordtest 1991). SFS 4846 mukaisessa äänitehotason määrittämisessä, joka pääpiirteissään vastaa tässä selvityksessä käytettyä menettelyä (NT ACOU 080) mittausten keskihajonnaksi esitetään enintään 4 dB (SFS 4846). Standardin SFS 4846 huomautuksessa mainitaan, että tämä arvio sisältää kaikki mittausepävarmuutta aiheuttavien tekijöiden vaikutukset. Standardin mukaan mitaustulosten toistettavuus voi olla huomattavasti parempi kuin laajakaistaiselle äänilähteelle esitetty 4 dB (SFS 4846).

2.7.3 Laskentamallin epävarmuus

Laskentamallissa todellista äänilähdettä kuvataan pistemäisenä äänilähteenä. Mallissa äänilähteen korkeus on yleensä arvio äänikohteen akustisesta keskipisteestä. Tämän arvion epätarkkuus aiheuttaa epävarmuutta myös äänen leviämisen laskennalliseen arvioon. Muita vaihtelua aiheuttavia tekijöitä ovat: äänen taajuus, äänilähteen ja kohteen välinen korkeus ja niiden välinen etäisyys sekä niiden välinen topografia. Tämä viimeksi mainittu tekijä sisältää maaston muotojen, rakennusten, esteiden ja kasvillisuuden vaikutukset äänen etenemiseen. Sääolosuhteiden aiheuttama vaihtelu on mallissa pyritty saamaan mahdollisimman pieneksi valitsemalla arvioinnin lähtökohdaksi säätilanne, jossa vaihtelu on mahdollisimman vähäistä. Tämä säätilanne vastaa tilannetta, jossa lievässä inversiotilanteessa vallitsee kohtalainen myötätuuli äänilähteestä kohteeseen päin. Laskentamallia kuvaavassa julkaisussa (Kragh et al. 1982) pohjoismaisen teollisuusmelumallin laatijat luokittelevat mallilla arvioitujen keskiäänitasojen keskihajontojen olevan seuraavaa tasoa:

- 5 - 10 dB yksittäiselle lähellä maanpintaa sijaitsevalle äänilähteelle, joka emittoi kapeakaistaista (250 - 500 Hz) ääntä. Arvioiden epävarmuus on sitä suurempi, mitä kauempana kohde sijaitsee melun aiheuttajasta ja mitä lähempänä kohde sijaitsee maan pintaa.
- 1 - 3 dB joukolle laajakaistaista melua aiheuttaville äänilähteille, kun kohteen etäisyys on alle 500 metriä. Arvioiden epävarmuus on sitä suurempi mitä lähempänä maan pintaa kohteet sijaitsevat.
- alle 1 dB joukolle suhteellisen korkealla maan pinnasta sijaitseville laajakaistaista melua aiheuttaville äänilähteille, kun kohteet sijaitsevat lähellä melun aiheuttajia tai kohteet ovat yli 5 metrin korkeudella maan pinnasta.

Tässä selvityksessä alueen teollisuuslaitosten voidaan katsoa edustavan joukkoa laajakaistaista melua aiheuttavia äänilähteitä, jotka sijoittuvat pääasiassa selvästi maan pinnan yläpuolelle. Arvioimme, että laskentamallin tarkkuus on tässä tapauksessa 1 - 3 dB.

2.8 Ympäristömelun ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) on annettu maankäytön ja rakentamisen, liikenteen suunnittelussa ja rakentamisen lupamenettelyssä sovellettavat melutason ohjearvot. Näitä ohjearvoja sovelletaan myös ympäristölupaharkinnassa (taulukko 1).

Melutason ohjearvot on annettu erikseen päiväaikaiselle keskiäänitasolle (klo 7 – 22) ja yöaikaiselle keskiäänitasolle (klo 22 – 7).

Taulukko 1. Melutason yleiset ohjearvot (Vnp 993/1992).

Alueen kuvaus	Päiväajan (klo 7 – 22) keskiäänitason oh- jearvot	Yöajan (klo 22 – 7) keskiäänitason oh- jearvot
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 – 50 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ³⁾
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoustilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleensä käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon.

3 Tulokset

3.1 Ympäristömelumittausten tulokset

Mittauspisteissä mitatut keskiäänitasot ovat esitetty taulukossa 2. Taulukossa on lisätietona esitetty ko. mittauksen ajankohdat. Koska mittareita oli käytössä vain neljä, ei kaikkien mittauspaikkojen keskiäänitasoa voitu mitata yhtäaikaaisesti. Mittauspaikoissa 1, 2 ja 3 mittaukset suoritettiin ajalla 29.9 klo 10.00 – 30.9 Klo 10.00. Mittauspaikoissa 5, 6 ja 7 mittaukset suoritettiin mittauspaikoissa 1,2 ja 3 käytetyillä mittareilla 30.9 klo 10.00 – 1.10 klo 9.00 aikana. Mittauspaikassa 4 käytettyä mittaria ei siirretty missään vaiheessa, vaan se mittasi saman mittauspaikan keskiäänitasoa koko mittausajankohdan ajan. Jos mittausajankohta on poikennut edellä mainituista, on se ilmoitettu mitatun keskiäänitason alapuolella taulukossa. (Mittauksien tulokset on pyöristetty lähimpään kokonaislukuun).

Taulukko 2. Ympäristömelumittausten tulokset L_{Aeq} [dB].

Päivämäärä	Kellon-aika	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7
29.9.2010	10 – 22	44	50	53 (klo 12–22)	37	X	X	X
29.9.2010	22 – 07	43	44	46	36	X	X	X
30.9.2010	10 – 22	X	54 (Klo 07-10)	52 (Klo 07-10)	43	52	49	54 (klo 11–22)
30.9.2010	22 – 07	X	X	X	44	52	44	49 (klo 22–01.30)
1.10.2010	07 – 09	X	X	X	44	52	48	X

Mittauspaikalla 4 on keskiäänitasojen ero eri ajankohtina syntynyt todennäköisesti Mondilla 29.9.2010 pidetystä seisokista. Muina mittauspäivinä Mondin käynti on ollut normaalia. Lisäksi säätiedoista (liite 2.) havaitaan, että 30.9.2010 olosuhteet melun leviämiseksi ovat olleet suotuisat (nk. tyyni inversiotilanne). Inversiotilanne syntyy joko tuulen tai ilmakehässä vallitsevien lämpötilaerojen vaikutuksesta ja aiheuttaa äänen taipumisen.

Mittauspaikalle 3 havaittiin Finnforestin ja UPM:n puunkäsittelyssä syntyviä impulssimaisia kolahduksia. Mittauspaikka 3 sijaitsee mäen nyrpyllällä Fortumista lounaaseen, eikä edustanut rakennuksen piha-aluetta. Mittauspaikan 3 arvoja on hyödynnetty vain laskentamallin arvojen tarkastusta varten. Muilla mittauspaikoilla melun ei todettu olevan impulssimaista tai kapeakaistaista.

3.2 Vertailu vanhoihin mittauksiin

Pitkäniemessä on toteutettu keskiäänitasojen mittauksia vuosina 2007–2009 Envimetria Oy:n toimesta. Taulukossa 3 on esitetty näiden mittauksien tulokset ja ajankohta niiden paikkojen osalta, joissa on tehty myös vuoden 2010 mittauksia (WSP).

Taulukko 3. Pitkäniemessä toteutettujen mittauksien tulokset vuosina 2007-2009.

Päivämäärä	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7
$L_{Aeq,päivä}$							55
$L_{Aeq,yö}$	50 - 52	45		46			50 - 51
	Vuosi 2007	Vuosi 2008		Vuosi 2008			Vuosi 2009

Envimetrian suorittamat mittaukset on pääosin tehty yöaikana ja ovat mitaltaan noin 10 minuutin mittaisia. Taulukosta havaitaan, että mittaustulokset ovat linjassa keskenään lukuun ottamatta mittausta paikan 1 tulosta, joka on pienentynyt vuoden 2007 mittauksesta. Tähän vaikuttavat todennäköisimmin Fortumilla toteutetut meluntorjuntatoimenpiteet.

3.2.1 Toteutetut meluntorjuntatoimenpiteet ennen vuotta 2010

UPM:llä on toteutettu seuraavia meluntorjuntatoimenpiteitä vuonna 2009:

- Viiluhakkurihuoneen ovet on pidetty suljettuina
- Purilashakkurihuoneeseen on asennettu ilmanvaihtopuhallin, jotta ovea ei tarvitse pitää auki koneikon jäähdyttämiseksi
- Purilashakkurin hakeputki on lisäeristetty
- Sorvilinjan (kuorimakoneen nro. 2 jälkeisen) tukkiannostelija on uusittu pehmeämmin toimivaksi "kolahdusmelun" minimoimiseksi.
- Lisäksi viiluhakkurihuone on lisäeristetty ja kuorintalinjan (A-linja) pohjoispuolelle on rakennettu eristetty lisäseinä kuorimakoneen aiheuttaman melun minimoimiseksi.

Finnforestilla purunpoistopuhallin (lähde nro 37) on koteloitu vuonna 2009

Mondilla kaksi jalostuslinjaa (JK2 ja JK3) on lopetettu maaliskuuhun 2009 mennessä

3.3 Mitattujen ja laskettujen melutasojen vertailua

Ympäristömelumittaukset suoritettiin poikkeuksellisen tyyneessä säässä. Laskentamallin tulokset perustuvat niin sanottuun myötätuulimalliin, joka kuvaa melun leviämistä äänilähteestä vastaanottopisteeseen päin. Näin ollen useamman teollisuuslaitoksen väliin jäävän mittauspisteen laskennallinen keskiäänitaso saattaa olla todellista tilannetta vastaavaa keskiäänitasoa korkeampi, sillä malli asettaa kaikki ko. äänilähteet mittauspisteeseen nähden myötätuuleen. Tämähän ei siis käytännössä ole mahdollista. Tämä tilanne esiintyy esimerkiksi laskentamallin laskentapisteesä numero 5, joka jää Fortumin, Mondin ja UPM Woodin keskelle.

Laskentamallin erillispisteet sijoitettiin ympäristömelun mittausta paikoille. Näille paikoille lasketut ja mitatut melutasot on esitetty taulukossa 4. Taulukossa 4 on mitatulle arvolle käytetty arvoa, jonka mittausaika on ollut pisin.

Taulukko 4. Lasketut ja mitatut keskiäänitasot ja niiden erotus L_{Aeq} [dB]

Lasketamalli	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7
Päiväaika klo 07–22	45	47	50	46	51	47	45
Yöaika klo 22–07	45	46	44	45	51	42	44

Mitatut arvot							
Päiväaika klo 07–22	44	50	53	44	52	49	54
Yöaika klo 22–07	43	44	46	43	52	44	49

Laskettujen ja mitattujen arvojen erotus L_{Aeq} [dB]							
Päiväaika klo 07–22	+1	-3	-3	+2	-1	-2	-9
Yöaika klo 22–07	+2	+2	-2	+2	-1	-2	-5

Mallin tarkistuksen yhteydessä (huhtikuussa 2011) havaittiin, että laskentamallissa mittausta paikan 4 vastaanottopiste sekä Finnforestin kaksi lähdeä (lähde nro 26 "putki" ja lähde nro 27 "suodatinlaitteisto") olivat väärin sijoitettu malliin. Vastaanottopisteen ja lähteiden paikat korjattiin oikeiksi tarkistuksen myötä ja niiden aiheuttama vaikutus päivitettiin taulukkoon 3.

Vaikkakin laitokset ovat mittausten aikana toimineet normaalisti, eroa laskettuihin ja mitattuihin tuloksiin voi aiheuttaa sääolosuhteiden lisäksi se, että mittausten aikana kaikki Lohjan Pitkänien meluselvityksen päivitys 28.4.2011

en teollisuuslaitosten jokainen äänilähde eivät välttämättä ole ollut käytössä. Esimerkiksi laskentamallissa Fortumin pihalle on mallinnettu pyöräkuormaaja, jota ympäristömelumittausten tekohetkellä ei havaittu. Kuormaajan äänitehotaso kuitenkin mitattiin äänitehotasojen mittausten yhteydessä ja näin ollen tietoa käytettiin myös laskentamallissa. Virhettä syntyy myös laskentamallissa käytetyn maastomallin epätarkkuuksista sekä mittausepävarmuudesta kappaleen 2.7 mukaisesti.

Taulukon kohtaan laskettujen ja mitattujen arvojen erotus on merkitty kuinka paljon mallin antamat tulokset poikkeavat mitatuista arvoista. Miinusmerkki luvun edessä tarkoittaa sitä, että mitattu arvo on laskettua korkeampi. Plusmerkki taas sitä, että laskettu arvo on mitattua korkeampi. Pääosin mallin antamat tulokset ovat lähellä mitattuja arvoja. Poikkeuksen muodostaa Karnaistentien läheisyydessä ollut mittauspaikka numero 7. Oletettavaa on, että tässä mittauspisteessä esim. Rantapuiston raskasliikenne teollisuuslaitoksille nostaa mitattua keskiäänitasoa tässä paikassa.

3.4 Laskennallisesti arvioidut melun keskiäänivyöhykkeet

Laskentamallin laskemat äänivyöhykkeet on esitetty liitteessä 3.

Laskentamallin tulosten perusteella teollisuusalueen toimintojen aiheuttama päiväajan 50 dB meluivyöhyke sijoittuu pääosin teollisuusalueelle ja Lohjan järven selälle. 50 dB meluivyöhyke ulottuu Finnforestilta katsottuna Rantapuiston (tie) kaakkoispuolelle, muttei vielä ulotu asuinalueille. Sama tilanne kohdataan Fortumilla, jossa 50 dB vyöhyke ulottuu laitoksesta pohjoiseen ja länteen. Näilläkin alueilla 50 dB vyöhyke ei ulotu asuinalueille. Yöaikana 50 dB vyöhyke hieman pienenee, eikä asuinalueilla laskennallisesti tarkisteltuna saavuteta 50 dB ylityksiä.

Kullekin ympäristömelun mittauspaikalle on tehty laskennallinen tarkastelu kymmenestä äänilähteestä, jotka aiheuttavat suurimmat melutasot ko. paikalle. Nämä äänilähteet on koottu liitteen 4 taulukkoon.

Mondilla mitattiin eniten yksittäisiä äänilähteitä ja Mondin synnyttämät meluivyöhykkeet ovatkin alueen suurimmat. Mondin pohjoispuolella on asuinalue, jonne etelätuulella saattaa kulkeutua melua. Koska Mondin sijaitsee Lohjanjärven rannalla, kulkeutuu tehtaasta melu vesipintaa (täysin heijastavaa pintaa) pitkin myös järven vastarannoille. Järven vastarannalla mittauspaikassa 4 ei kuitenkaan havaittu ohjearvojen ylityksiä.

UPM Wood ja Finnforest sijaitsevat Rantapuiston (tie) varrella. Tien itäpuolella on asuinrakennuksia, jonne melu ei pääse leviämään tehdasalueella sijaitsevien korkeiden rakennusten ollessa välissä. Lisäksi teollisuuslaitosten merkittävimmät äänilähteet sijaitsevat muiden rakennusten takana suojassa. Finnforestilta ääni pääsee esteettä leviämään kohti kaakkoa ja tässä suunnassa on rakennuksia, joiden julkisivuihin saattaa sopivissa olosuhteissa kohdistua yli 50 dB:n päivääikainen keskiäänitaso.

Meluivyöhykekuissa (Liite 3.) on tutkittu melun leviämistä Trallalankujan, Virmankujan ja Linnaistenkadun sekä Tehtaankatu 10 kerrostalojen julkisivuihin kohdistuvaa melua maatasossa ja rakennusten ylimmissä kerroksissa. Laskentamallin mukaan melutasot kasvavat Linnaistenkadulla melulle herkimmän rakennuksen julkisivulla noin 2 dB [päiväajan melutasot 50 dB (1. krs) ja 52 dB (5. krs)] 1. ja 5. kerroksen välillä. Yöaikana kasvu on noin 1 dB luokkaa [48 dB (1. krs) ja 49 dB (5. krs)] kerrosten välillä. Osoitteen Tehtaankatu 10 päiväajan keskiäänitasojen ero maantasolla ja ylimmän kerroksen tasolla on noin 3-4 dB sekä päivä-, että yöaikana (keskiäänitason arvo korkeampi ylimmässä kerroksessa). Päiväaikana keskiäänitason arvo rakennuksen lännen puoleisen julkisivun ylimmässä kerroksessa on noin 53 dB, kun maantasolla vastaava luku on noin 50 dB. Yöaikana keskiäänitason arvo maatasossa on noin 45 dB ja ylimmässä kerroksessa noin 49 dB.

Fortumilla on tehty meluntorjuntatoimenpiteitä ja sen aiheuttamat äänivyöhykkeet ovatkin pienimmät. Äänen leviämistä tapahtuu erityisesti pohjois-länsi-suunnassa. Vyöhykkeiden melutasot ovat kuitenkin jo alle ohjearvojen asutusalueilla. Meluntorjuntatoimenpiteitä on vuonna 2009 toteutettu myös UPM:llä ja Finnforestilla.

4 Johtopäätökset

Laskennallisen arvioinnin perusteella teollisuuslaitosten toiminnot eivät todennäköisesti aiheuta asuinalueille asetettujen ohjearvotasojen ylityksiä teollisuusalueen lähellä sijaitsevilla kohteilla. Laskentamallin tulokset varmennettiin ympäristömelumittauksin. Ympäristömelumittausten aikaiset sääolosuhteet eivät täysin täyttäneet mittausohjeen antamia suosituksia mittausolosuhteista kaikille mittauspaikoille. Lisäksi melulähteiden suuri etäisyys mittauspaikoille synnyttää mittausvirhettä ja -epävarmuutta. Mitatut ja lasketut arvot olivat kuitenkin hyvin lähellä toisiaan ja mallin voidaan todeta olevan paikkaansa pitävä.

5 Viitteet

Kragh, J., Andersen, B. & Jakobsen, J. 1982: Environmental Noise from Industrial Plants. General Prediction Method. – Danish Acoustical Laboratory. Report no. 32, 1982.

Nordic Council of Ministers 1996: Road Traffic Noise – Nordic Prediction Method. – TemaNord 1996: 525.

Nordtest 1991: Industrial plants: noise emission – Nordtest method NT ACOU 080. Approved 1991-02.

Ympäristöministeriö 1995: Ympäristömelun mittaaminen - Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. Ohje 1/1995.

Valtioneuvoston päätös 993/1992

Helsinki 28.4.2011

WSP Finland Oy

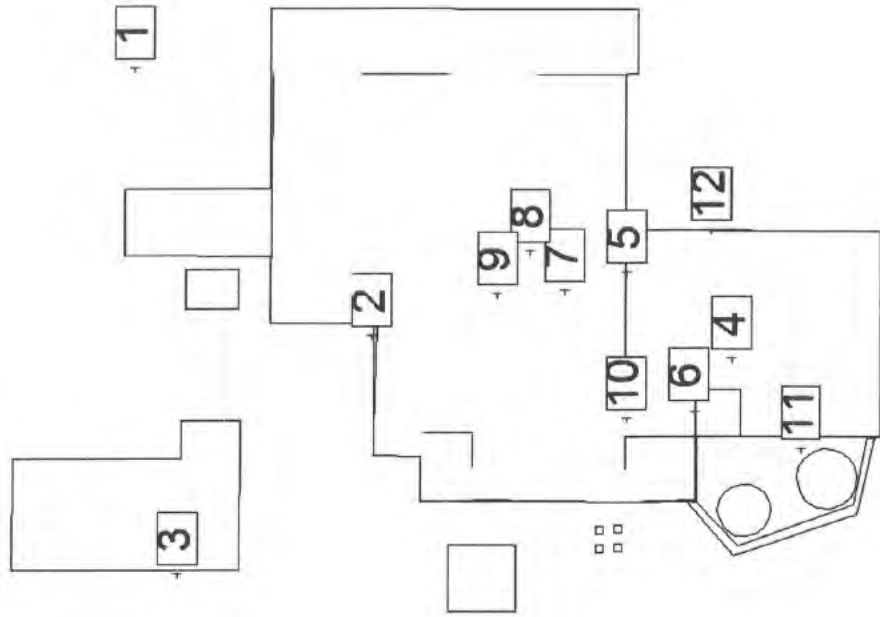
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Tuukka Lyly'.

Tuukka Lyly

Liite 1: Äänilähteiden äänitehotasot (L_{WA}) oktaavikaistoittain. Kokonaistaso A-taajuuspainotettu, oktaavikaistat painottamattomina.

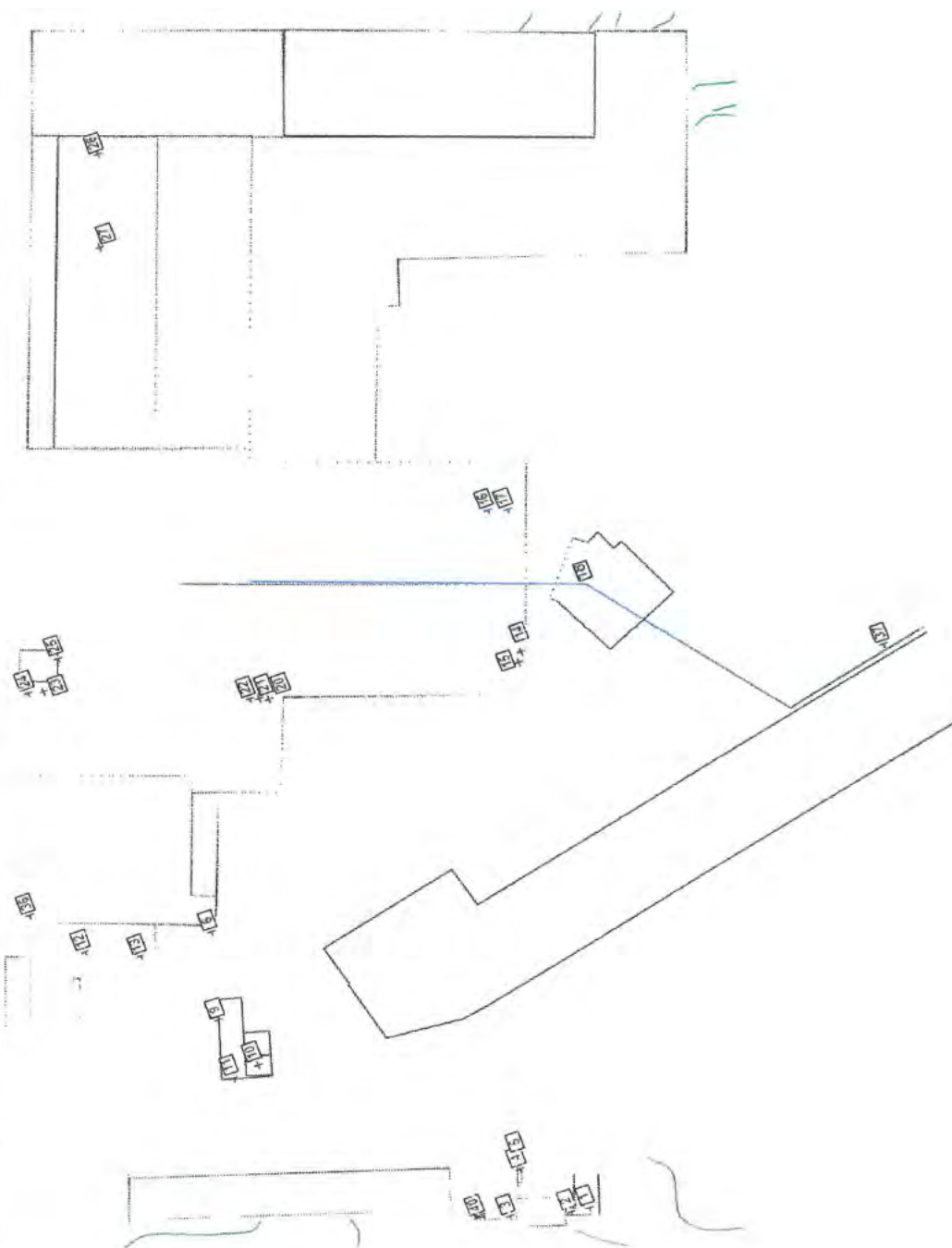
FORTUM:											
nro	Äänilähde	L_{WA} [dB]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	Kuormaaja	104,4	104,9	113,4	103,2	101,8	103,2	99,8	94,5	92,5	90,3
2	2 puhallinta	96,8	72,4	77,8	85,1	91,5	93,6	94,1	96,0	99,2	94,1
3	Sähkömoottori	84,0	67,4	68,2	75,8	79,6	82,3	76,3	74,4	87,6	77,3
4	Puhallin katolla	89,6	104,4	93,2	83,5	85,4	86,4	86,6	81,1	72,5	69,6
5	Säleikkö	76,4	88,1	88,0	77,6	77,1	73,5	71,6	67,2	60,9	55,0
6	Tuuletinluukku	85,6	88,9	98,0	85,1	89,0	83,2	77,8	73,6	73,5	72,4
7	Savunpoisto1	76,5	84,7	79,6	74,4	77,5	74,8	71,0	67,2	63,8	57,7
8	Savunpoisto2	90,3	86,3	80,2	81,5	84,0	86,9	86,4	82,9	75,0	67,3
9	Savunpoisto3	87,6	87,7	76,8	81,1	84,7	86,5	82,3	79,5	74,5	67,5
10	2 piippua	79,7	87,5	79,7	75,1	79,1	78,9	73,6	68,0	68,8	64,7
11	Öljykattilan nurkka	89,5	103,3	101,7	95,4	93,6	86,4	81,4	77,0	72,6	68,3
12	2 puhallinta	83,4	83,0	75,6	73,6	77,4	79,2	77,5	76,5	75,1	73,1

Fortum: Äänilähteiden sijainti



FINNFOREST:											
nro	Äänilähde	L _{WA} [dB]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	Tukkipöydän kuljetin	85,0	84,2	85,6	85,5	83,5	81,5	79,5	76,5	76,8	70,0
2	Tukkien tasaus	91,9	92,5	94,4	95,4	93,1	88,9	86,2	83,4	78,5	73,7
3	Kuljetin	97,6	100,3	102,1	102,3	98,5	95,2	92,3	88,1	82,8	76,7
4	Moottori	91,6	82,2	83,4	85,1	85,9	83,4	79,4	75,3	70,6	64,7
5	Moottori	83,8	81,9	85,9	84,8	86,7	81,4	77,2	74,8	71,7	64,7
6	Purunpoisto1	107,5	107,9	106,1	106,1	104,9	106,7	100,6	98,8	97,8	96,6
9	Katkaisulaitos	103,3	97,1	97,5	94,7	95,8	95,8	97,9	98,0	94,7	90,0
10	Katkaisulaitoksen tukkipöytä	99,0	97,7	99,6	92,8	93,1	92,3	93,5	92,4	91,8	85,5
11	Sirkkeli	106,2	95,8	93,4	91,2	93,2	96,5	99,0	100,5	99,9	96,1
12	Kuljettimen kääntöpää	78,5	68,3	69,8	67,8	69,7	73,2	73,9	72,4	69,0	64,0
13	Kuljetin	98,3	92,3	96,7	92,0	92,1	93,6	93,8	91,9	88,8	79,5
14	Puhallin	89,6	86,5	90,2	90,7	85,2	87,4	84,1	83,0	76,4	70,0
15	Poistokanava	96,4	89,4	88,4	91,8	90,1	82,6	76,9	69,6	66,5	60,7
16	Poistopuhallinryhmä1	89,9	91,2	90,4	97,7	93,0	88,2	81,4	73,7	68,0	61,7
17	Poistopuhallinryhmä2	85,4	81,8	81,2	90,3	86,2	82,6	80,7	74,7	69,7	66,4
18	Putki	90,9	82,0	80,1	77,9	73,1	92,9	84,3	78,8	72,8	61,2
20	Ilmanottosäleikkö	91,2	83,8	82,1	77,3	88,1	89,4	87,0	82,8	75,1	68,5
21	Hönnäputki1	84,7	79,8	76,9	70,9	77,1	79,9	77,7	78,3	76,3	75,8
22	Hönnäputki2	88,6	83,1	74,5	73,6	78,4	85,2	83,4	83,5	75,8	71,1
23	Puhallinryhmä1	85,9	83,3	78,6	83,5	85,9	85,7	80,8	71,5	65,8	65,8
24	Puhallinryhmä2	90,0	84,1	80,5	89,5	91,7	86,6	85,9	79,9	72,6	67,2
25	Ilmanottosäleikkö	84,8	81,6	82,0	88,0	83,5	83,3	80,7	72,3	69,0	63,8
26	Ilmanottoputki	86,7	81,9	88,3	85,5	91,0	87,2	79,1	71,7	66,8	63,5
27	Pölynsuodatuslaitteisto (8 mit)	99,0	97,5	103,8	98,8	98,7	98,8	93,4	88,9	85,3	81,0
36	Suodatin-Siilo	85,3	81,7	86,2	82,6	84,0	81,6	75,2	75,0	77,9	79,1
37	Purunpoistolaitteisto	88,2	84,9	89,2	90,6	88,1	85,6	85,0	79,0	73,0	69,0
40	Tukkitasku	88,8	89,8	92,9	90,3	85,8	82,5	79,9	76,4	73,2	65,8

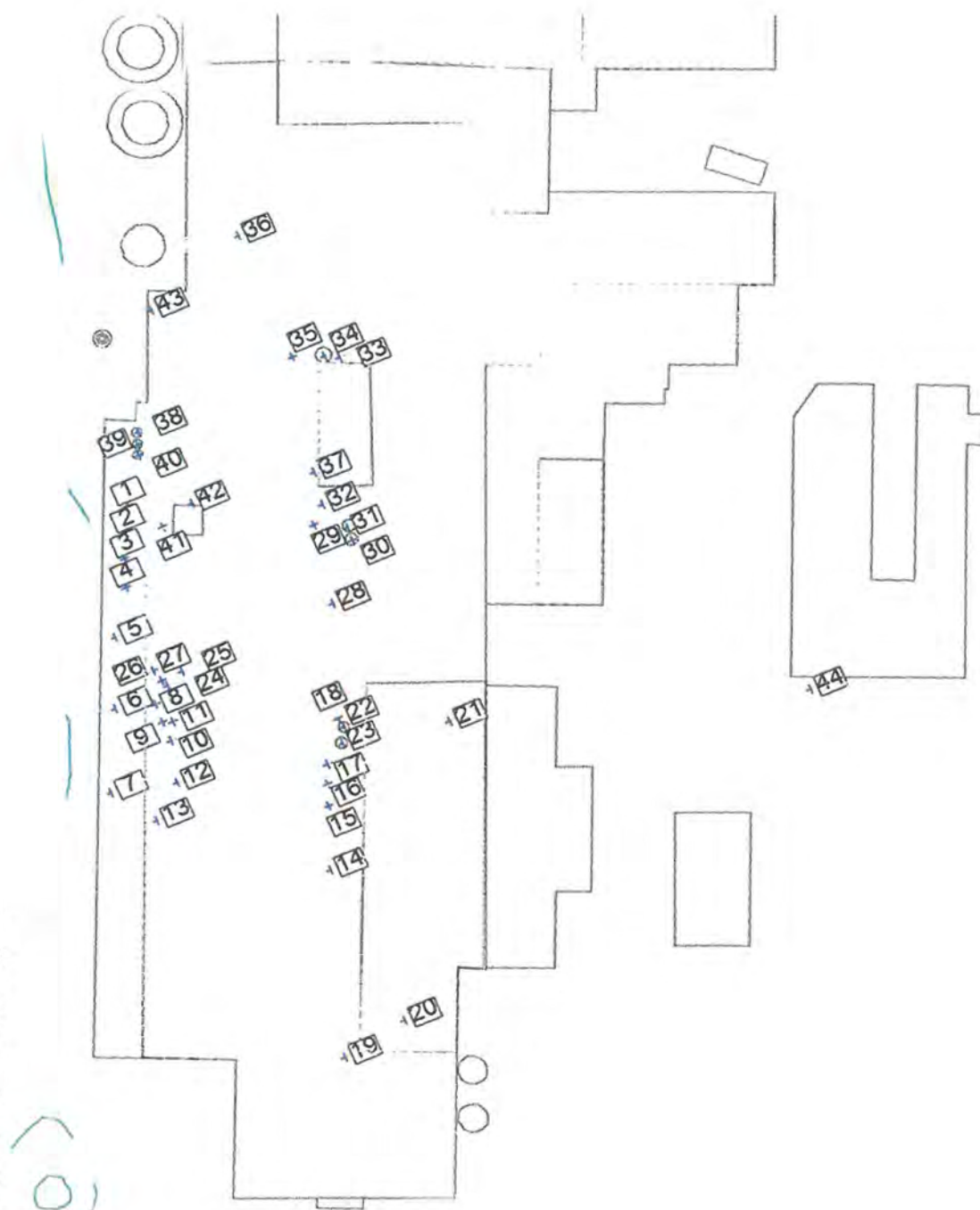
Finnforest: Äänilähteiden sijainti



MONDI:											
nro	Äänilähde	L _{WA} [dB]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	Moottori	96,7	96,2	102,9	102,6	100,6	90,4	86,5	84,3	88,1	83,6
2	Säleikkö	105,2	102,1	104,5	105,5	101,6	106,5	96,7	84,5	80,9	74,4
3	Jenkkipuhallin etulohko	104,6	99,6	104,4	100,8	105,1	104,3	95,9	91,3	92,7	85,8
4	Jenkkipuhallin jälkilohko	110,4	97,8	98,3	97,0	103,1	107,2	102,5	88,4	84,1	78,7
5	Kanavisto	102,1	99,7	97,9	102,3	100,1	103,2	96,4	87,0	83,4	78,0
6	PK1 L-144	97,6	95,8	92,1	96,9	95,1	96,9	93,4	83,9	83,5	79,4
7	Ilmastointikone	87,2	91,5	92,0	92,0	83,4	82,2	78,8	77,8	82,0	72,8
8	Puhallin PK1 L-254	93,2	92,7	94,7	99,5	92,9	89,1	88,1	84,3	79,2	73,8
9	Sähkömoottori	85,3	86,1	87,9	91,1	84,1	81,6	79,4	76,3	75,3	71,2
10	Puhallin PK1 L-287	91,9	89,5	90,0	91,3	89,4	89,6	86,1	81,8	83,5	80,3
11	Poistopuhallin	82,8	85,1	86,9	87,3	84,2	81,2	76,0	71,3	72,0	66,0
12	Poistopuhallin	91,4	91,0	93,5	95,6	91,5	89,2	84,3	82,3	81,3	75,1
13	Puhallin PK1 L-289	84,6	86,2	87,1	90,6	85,9	81,4	77,3	75,5	72,2	74,4
14	Piippu	105,8	100,7	95,3	102,1	97,3	88,8	82,1	75,8	66,5	59,0
15	Jäähdytyspuh. PK2 L-375	99,9	94,7	96,5	100,4	101,5	98,3	94,0	90,8	84,4	81,3
16	Poistopuhallin PK2 L-376	95,6	91,9	94,7	101,1	95,6	95,3	88,9	83,7	80,4	78,6
17	Poistopuhallin PK2 L-74	98,8	93,3	93,9	104,9	100,3	98,2	91,6	85,9	81,3	77,9
18	Puhallin	102,4	97,7	101,6	104,1	104,3	101,2	97,3	89,0	86,9	83,1
19	Puhallin	81,2	76,0	76,1	76,0	70,9	71,5	69,3	73,0	78,2	67,5
20	Poistopuhallin JY L-88	88,9	85,8	84,5	87,2	87,1	84,8	86,2	79,8	68,9	61,3
21	Poistopuhallin FK1 L-126	82,1	83,3	84,9	87,2	82,9	77,2	77,3	73,3	66,6	73,7
22	2 x piippu	108,1	96,2	99,9	107,9	105,9	108,9	101,2	97,0	91,3	84,6
23	Piippu	103,0	94,0	101,5	105,4	106,1	101,4	95,7	92,3	89,2	83,5
24	Säleikkö	92,1	89,3	89,4	92,2	93,2	90,6	87,4	81,2	78,7	74,9
25	Puhallin PK1 L-284	91,6	88,9	91,8	93,0	90,8	89,1	84,4	84,0	81,9	76,5
26	Poistopuhallin PK1 L-253	87,8	90,4	93,0	91,9	86,3	85,5	82,5	79,8	74,6	68,5
27	Piippu	83,6	89,4	86,2	88,6	86,2	83,0	76,1	71,0	66,6	59,3
28	Piippu	92,2	88,0	90,4	107,4	90,0	82,5	77,8	73,6	68,1	61,4
29	Piippu	89,8	89,0	99,7	99,7	91,0	87,1	83,9	76,4	69,3	62,9
30	Piippu	93,0	97,0	101,9	100,0	96,4	91,9	85,2	78,4	71,0	67,5
31	Sähkömoottori	91,6	90,6	93,4	96,0	87,8	87,0	88,8	82,4	74,6	68,8
32	Piippu	96,3	101,1	114,8	107,0	100,1	83,4	78,0	72,6	68,0	60,9
33	Sähkömoottori	91,0	83,1	85,0	88,0	95,3	88,3	85,9	78,1	73,2	68,3
34	Piippu	112,4	91,3	95,1	96,7	116,8	110,2	106,3	99,6	91,6	84,3

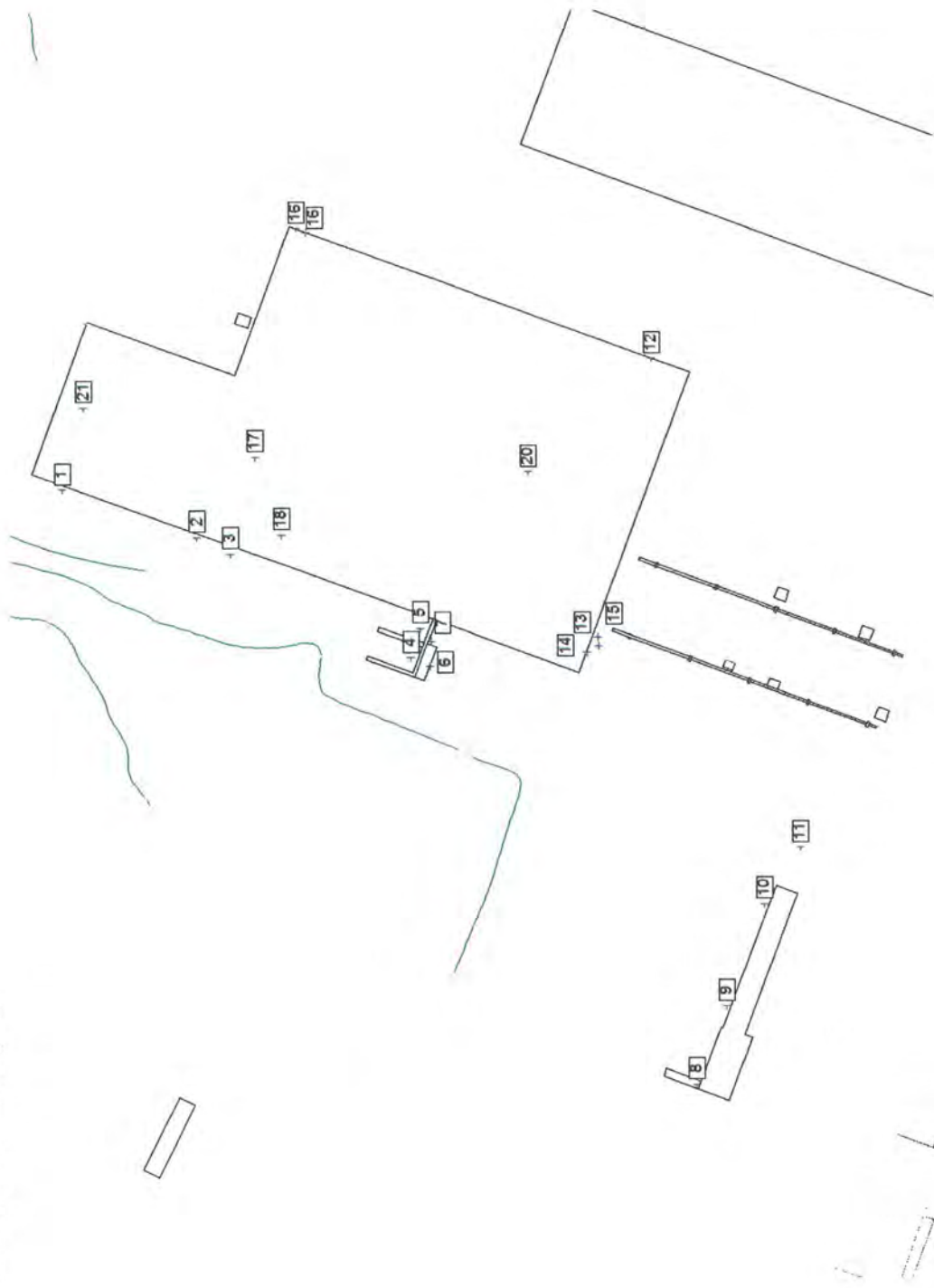
MONDI:	...jatkuu										
nro	Äänilähde	L _{WA} [dB]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
35	Putki	89,3	106,3	100,9	103,1	94,6	84,0	80,1	71,5	66,0	59,5
36	Puhallin PY L-465	89,0	83,6	96,4	93,6	88,3	88,2	82,5	75,8	70,0	62,7
37	Putki seinässä	94,1	88,9	108,4	108,0	95,4	91,1	83,6	76,1	68,4	60,7
38	Piippu	91,2	93,2	97,3	100,4	94,9	89,9	83,9	77,5	73,3	65,2
39	Piippu	91,5	94,0	97,2	100,4	94,1	90,3	84,2	78,0	74,4	66,6
40	Piippu	91,7	93,8	96,5	99,5	94,9	89,7	84,9	78,7	75,8	67,9
41	Puhaltimet PK1 L-285 ja L-286	94,8	92,6	95,5	94,1	90,4	89,4	87,9	86,9	88,7	81,9
42	Säleikkö	94,3	90,9	96,6	95,7	95,4	92,5	89,1	81,3	78,1	69,9
43	Puhallin	86,2	84,8	80,5	81,0	81,5	86,5	80,2	77,8	73,5	67,9
44	Paperisykloni	86,1	88,8	92,9	92,9	92,3	81,3	70,6	71,0	73,4	75,5

MONDI: Äänilähteiden sijainti



UPM											
nro	Äänilähde	L _{WA} [dB]	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	Puhallin hallin seinässä	94,0	84,9	87,9	87,3	86,8	81,5	76,5	74,0	69,8	65,5
2	Puhallin hallin seinässä	89,4	86,7	91,5	97,5	91,7	86,3	82,7	78,4	73,7	69,0
3	Kuljetinhihna	91,2	94,1	96,2	95,0	97,6	88,4	83,6	76,7	70,9	65,5
4	Purunpoisto1	106,7	95,6	101,2	103,9	95,3	91,9	87,8	83,0	82,1	76,4
5	Purunpoisto2	109,2	100,0	114,5	107,3	107,7	105,5	100,3	91,2	89,5	90,2
6	Moottorikoppi	89,9	91,8	97,5	90,4	92,8	89,3	79,7	75,5	70,6	66,1
7	Hihna+moottori	99,5	95,8	103,8	99,4	97,2	100,6	89,4	84,7	80,4	76,6
8	Puiden lastaus	98,1	96,3	97,7	99,1	97,2	94,7	92,4	91,4	86,8	80,0
9	Pölliin poisto	96,2	95,0	92,4	94,4	94,5	92,0	89,6	89,7	88,0	81,1
10	Sähkömoottori	86,9	88,7	88,0	87,2	92,7	80,6	81,2	76,2	77,0	72,9
11	Puut taskuihin	66,8	76,7	75,4	65,6	65,7	64,9	62,0	58,1	53,1	48,3
12	Puhallin hallin seinässä	84,9	82,1	82,8	90,1	87,6	82,0	79,3	75,2	69,9	64,2
13	Kuorintahihna	83,5	79,4	74,6	75,8	76,9	85,2	76,9	73,0	65,5	59,0
14	Kuoritut puut sisälle	102,9	89,4	92,9	93,9	94,8	95,1	94,7	93,8	92,1	89,3
15	Lastaus kuorintaan	105,2	97,2	98,5	103,0	104,2	104,0	98,8	96,3	93,7	87,9
16	Puhallin hallin seinässä	88,1	74,9	86,7	86,9	87,3	85,3	83,5	79,1	76,3	70,4
17	Puhallin katolla	90,9	78,7	83,2	82,2	83,0	86,6	89,9	78,6	72,1	64,5
18	Puhallin katolla	97,0	78,8	87,9	96,0	105,7	95,9	80,4	71,5	61,7	52,6
20	Puhallin katolla	74,5	72,4	74,2	77,0	78,6	72,5	67,8	64,3	60,2	56,7
21	Rullapuhallin katolla	83,6	68,2	71,0	72,2	75,8	86,7	76,6	68,6	60,6	51,8

UPM: Äänilähteiden sijainti



Liite 2. Ympäristömelumittausten aikaiset sääolosuhteet (Lohja, Porla)
29.9.2010

Kellonaika	Lämpötila [C]	Ilmanpaine	Tuulen suunta	Tuulen nopeus [m/s]	kosteus-%
9:20:00	3,8	1019,9	Pohjoinen	0,9	95
10:20:00	3,9	1020,2	Pohjoinen	2,2	94
11:20:00	5	1020,9	Pohjoinen	1,3	92
12:20:00	7	1021,2	Pohjoinen	1,3	82
13:20:00	8,1	1021,2	Pohjoisen ja koillisen välinen	2,2	74
14:20:00	9,1	1021,2	Pohjoisen ja koillisen välinen	3,6	69
15:20:00	9,3	1020,9	Pohjoinen	2,2	65
16:20:00	9,9	1021,2	Koillinen	1,8	62
17:20:00	9,7	1021,2	Pohjoisen ja koillisen välinen	2,7	65
18:20:00	8,9	1021,2	Pohjoinen	0,4	67
19:20:00	7,1	1021,6	Pohjoinen	0	76
20:20:00	5,3	1021,9	Pohjoinen	0	83
21:20:00	4,6	1022,2	Pohjoinen	0	86
22:20:00	3,7	1022,6	Pohjoinen	0	88
23:20:00	4,8	1022,6	Pohjoinen	0	90

30.9.2010

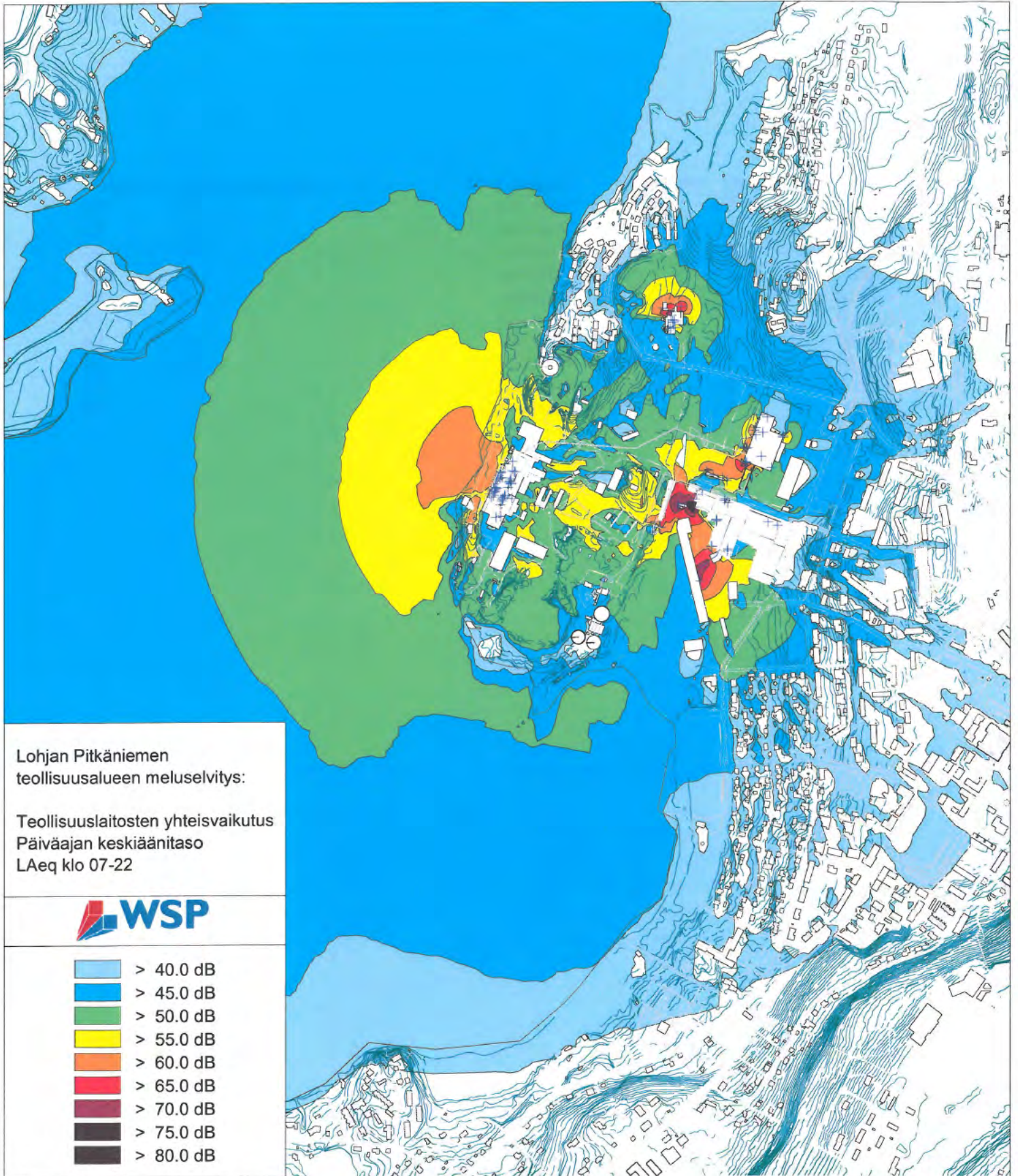
Kellonaika	Lämpötila [C]	Ilmanpaine	Tuulen suunta	Tuulen nopeus [m/s]	kosteus-%
0:20:00	5,7	1022,9	Pohjoinen	0	87
1:20:00	5,8	1022,6	Pohjoinen	0	88
2:20:00	6,3	1022,6	Luode	0,4	88
3:20:00	6,6	1022,6	Luode	0,0	86
4:20:00	6,6	1022,6	Lännen ja luoteen välinen	0,4	84
5:20:00	6,7	1022,2	Pohjoisen ja luoteen välinen	1,3	84
6:20:00	5,8	1022,6	Pohjoinen	0,0	86
7:20:00	5,6	1022,6	Pohjoinen	0,4	89
8:20:00	5,1	1023,2	Pohjoinen	0,0	88
9:20:00	6,1	1023,2	Pohjoinen	1,3	89
10:20:00	7,5	1023,2	Pohjoinen	0,0	85
11:20:00	9,3	1023,6	Pohjoinen	0,0	78
12:20:00	10,6	1023,2	Pohjoinen	1,3	72
13:20:00	11,7	1022,9	Itä	0,0	67
14:20:00	12,3	1022,6	Pohjoinen	0,4	62
15:20:00	12,4	1022,6	Idän ja kaakon välinen	0,9	61
16:20:00	12,7	1022,2	Pohjoinen	0,0	60
17:20:00	12,6	1022,2	Idän ja koillisen välinen	0,0	59
18:20:00	11,4	1021,9	Pohjoinen	0,0	69
19:20:00	8,9	1021,9	Pohjoinen	0,0	76
20:20:00	6,8	1022,2	Pohjoinen	0,0	83
21:20:00	5,6	1022,2	Pohjoinen	0,0	86
22:20:00	4,6	1022,6	Pohjoinen	0,0	88
23:20:00	3,8	1022,9	Pohjoinen	0,0	90

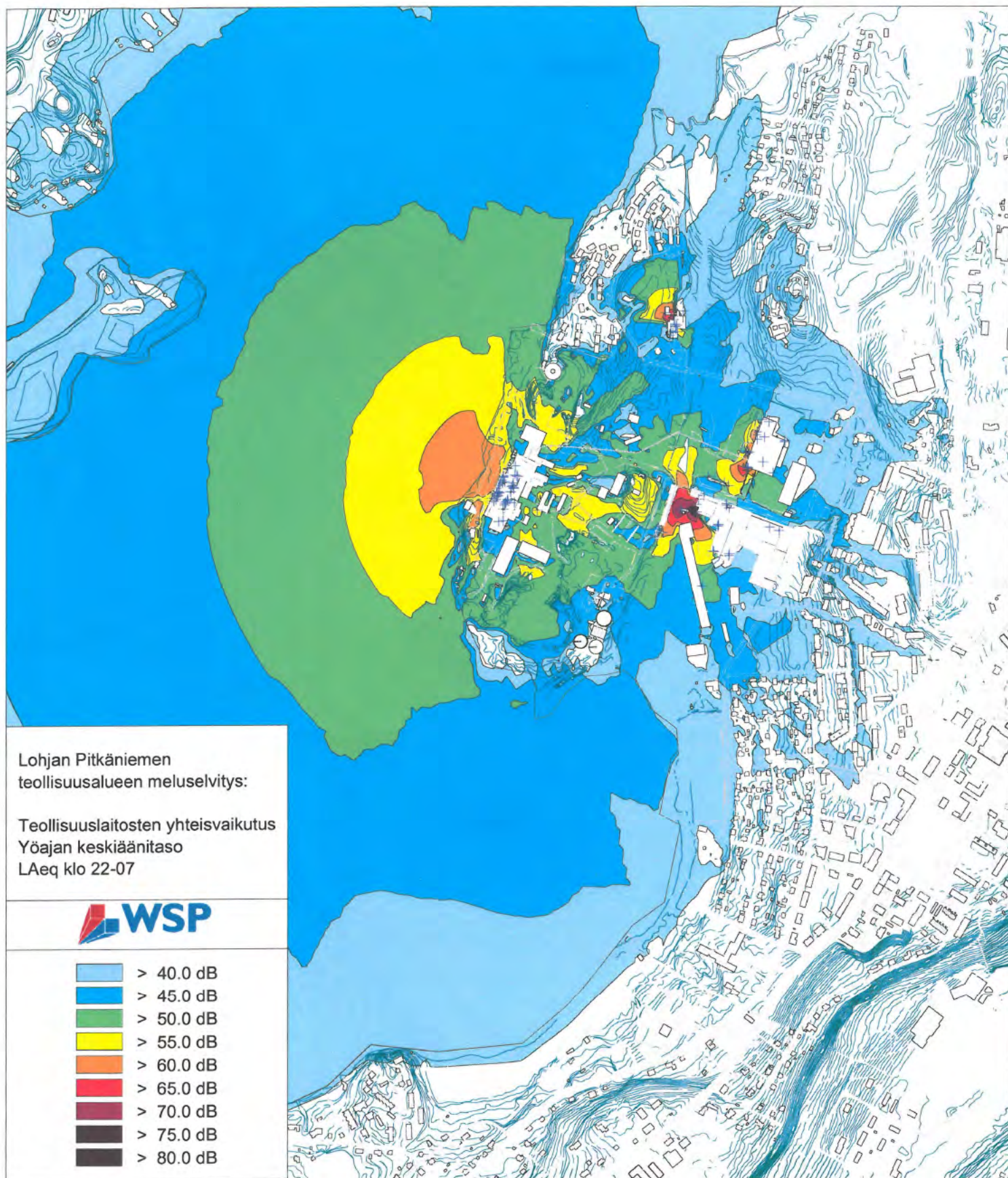
WSP Finland Oy

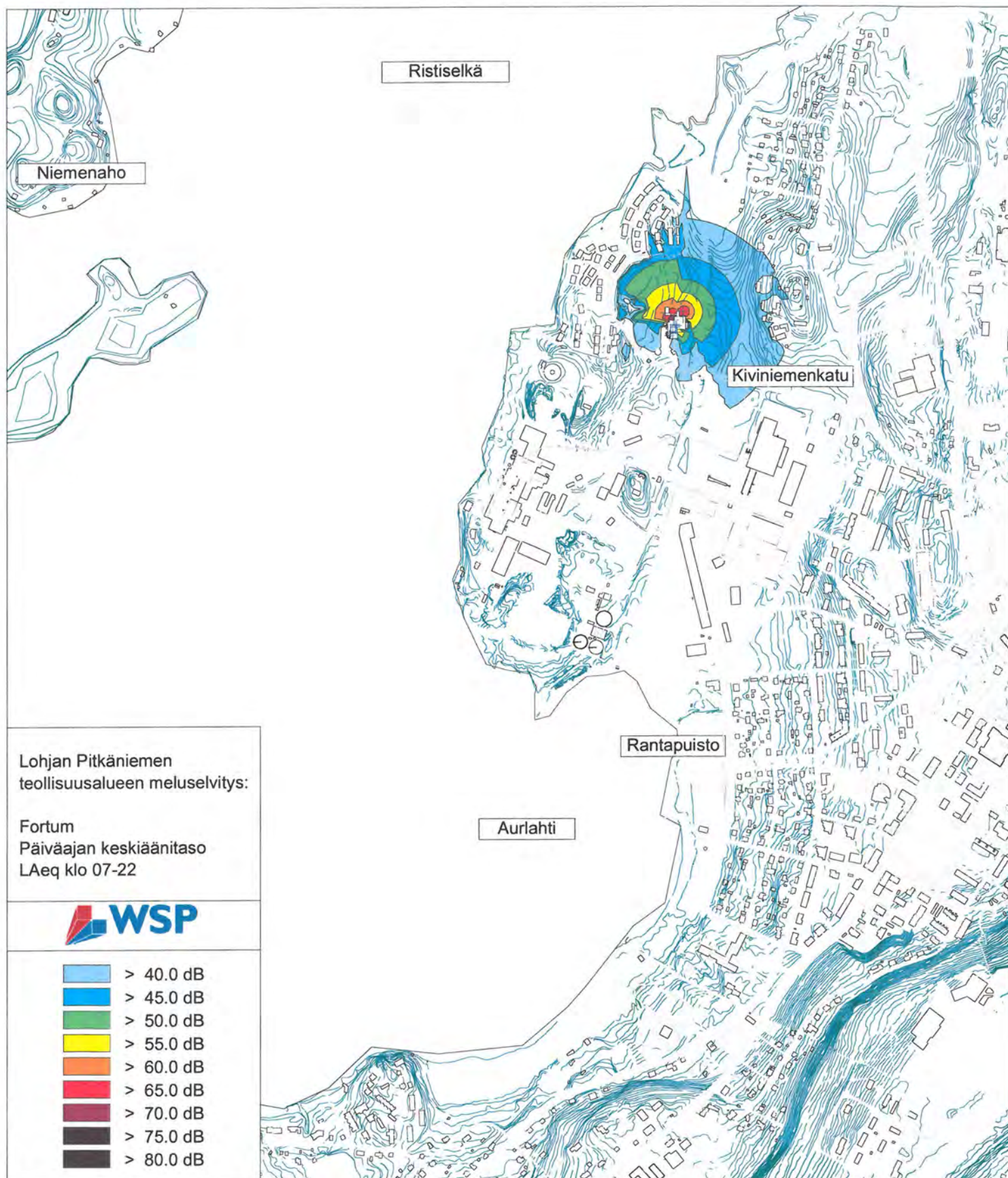
Heikkiläntie 7
 FI-00210 Helsinki
 Puh.: +358 207 864 11
 Fax: +358 207 864 800
 WSP Finland
 Y-tunnus: 0875416-5
 Kotipaikka: Helsinki
 www.wspgroup.fi

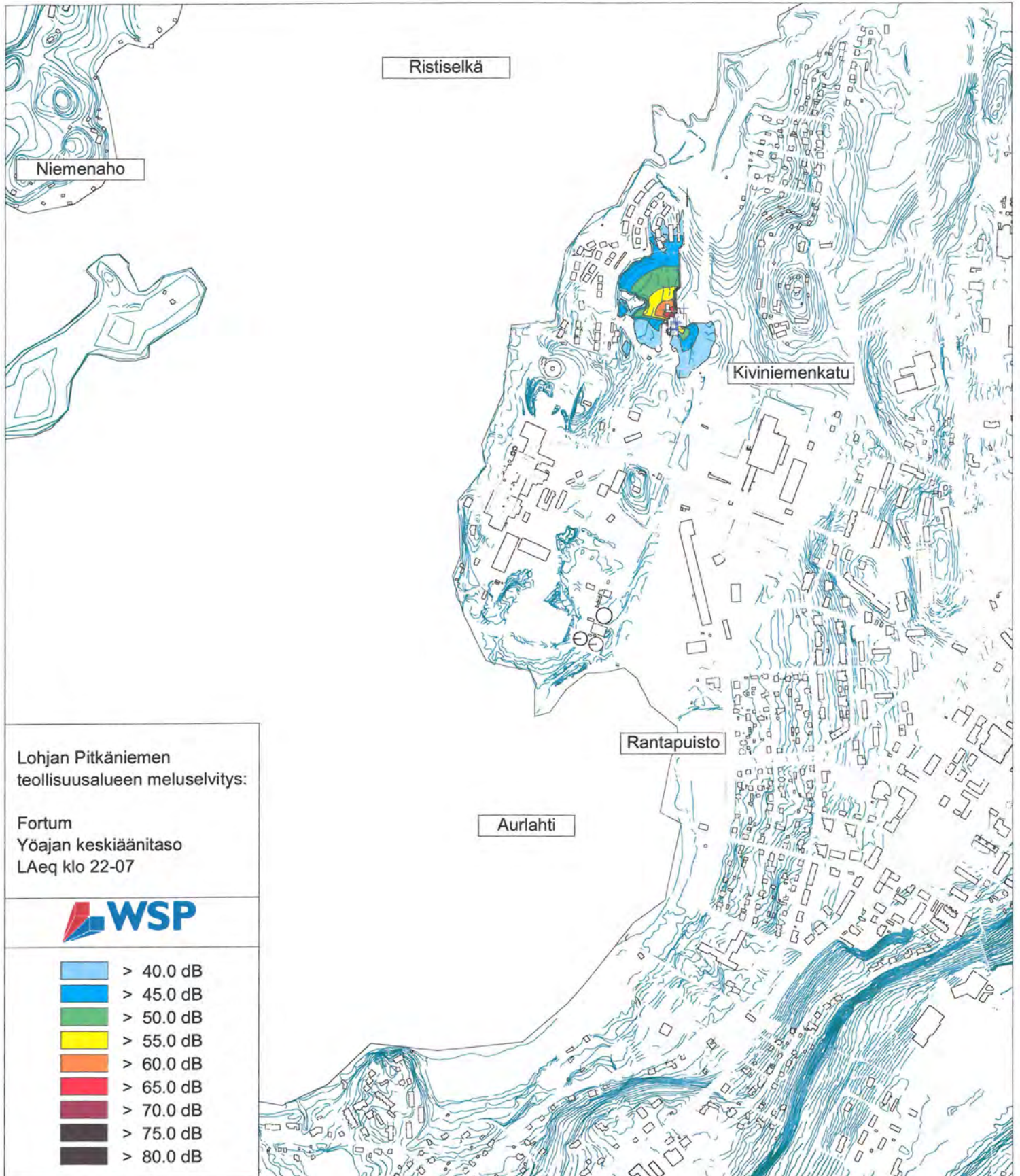
1.10.2010

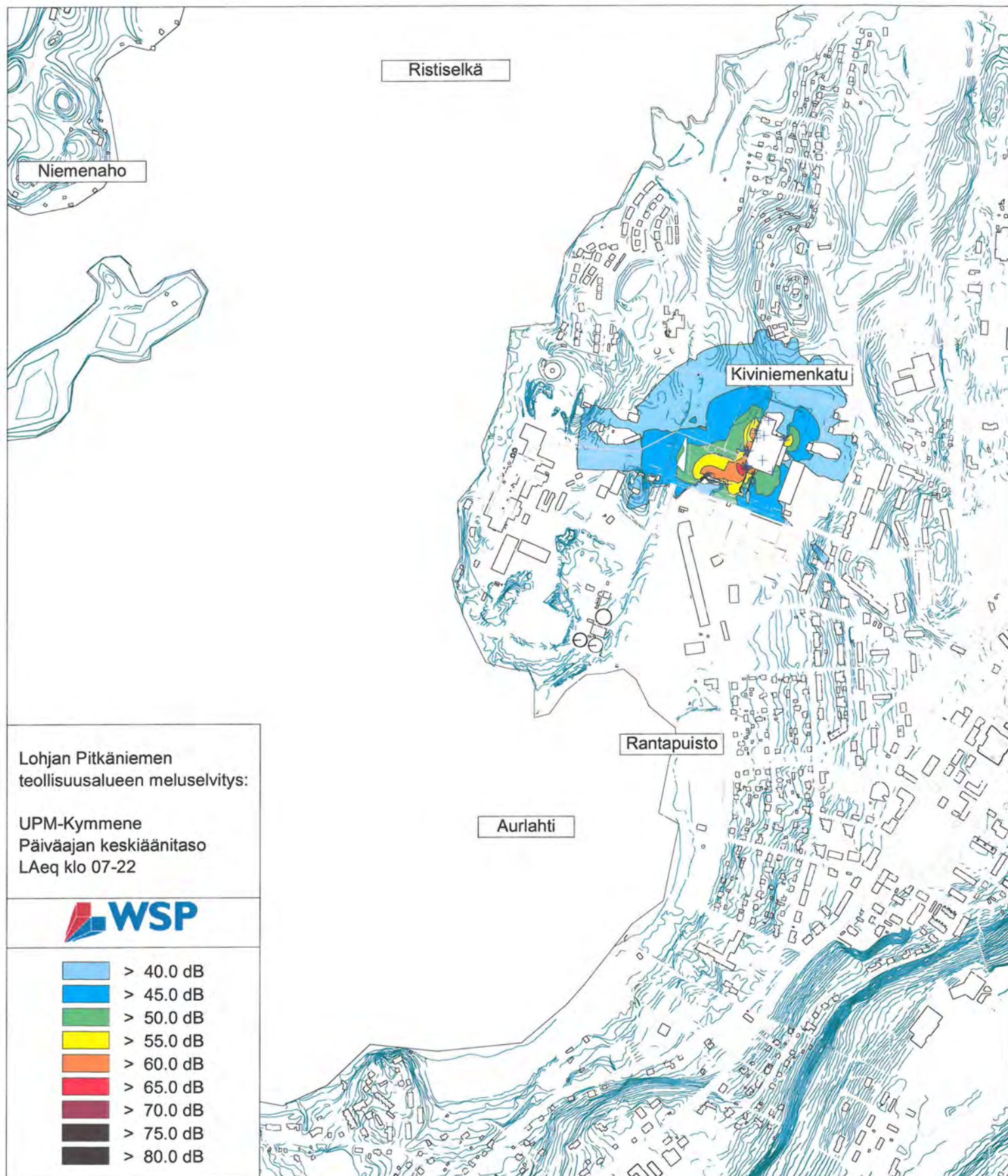
Kellonaika	Lämpötila [C]	Ilmanpaine	Tuulen suunta	Tuulen nopeus [m/s]	kosteus-%
0:20:00	3,1	1022,9	Pohjoinen	0	91
1:20:00	2,7	1022,9	Pohjoinen	0	91
2:20:00	2,5	1022,9	Pohjoinen	0	92
3:20:00	2,1	1022,6	Pohjoinen	0	92
4:20:00	2,1	1022,6	Pohjoinen	0	93
5:20:00	1,7	1022,6	Pohjoinen	0	93
6:20:00	1,3	1022,2	Pohjoinen	0	93
7:20:00	1,1	1022,6	Pohjoinen	0	94
8:20:00	0,8	1022,9	Pohjoinen	0	94
9:20:00	2,2	1022,9	Pohjoinen	0	95

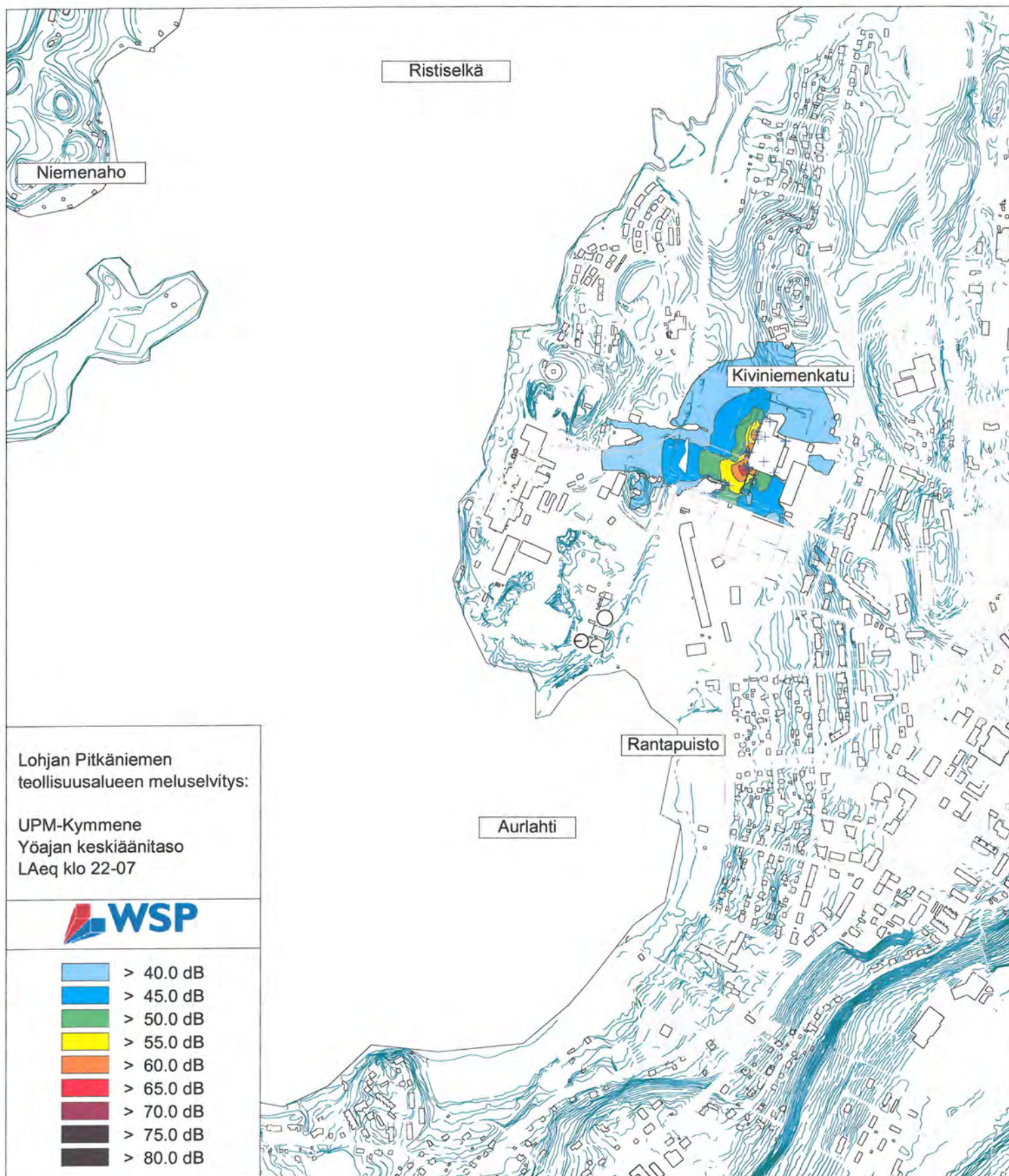


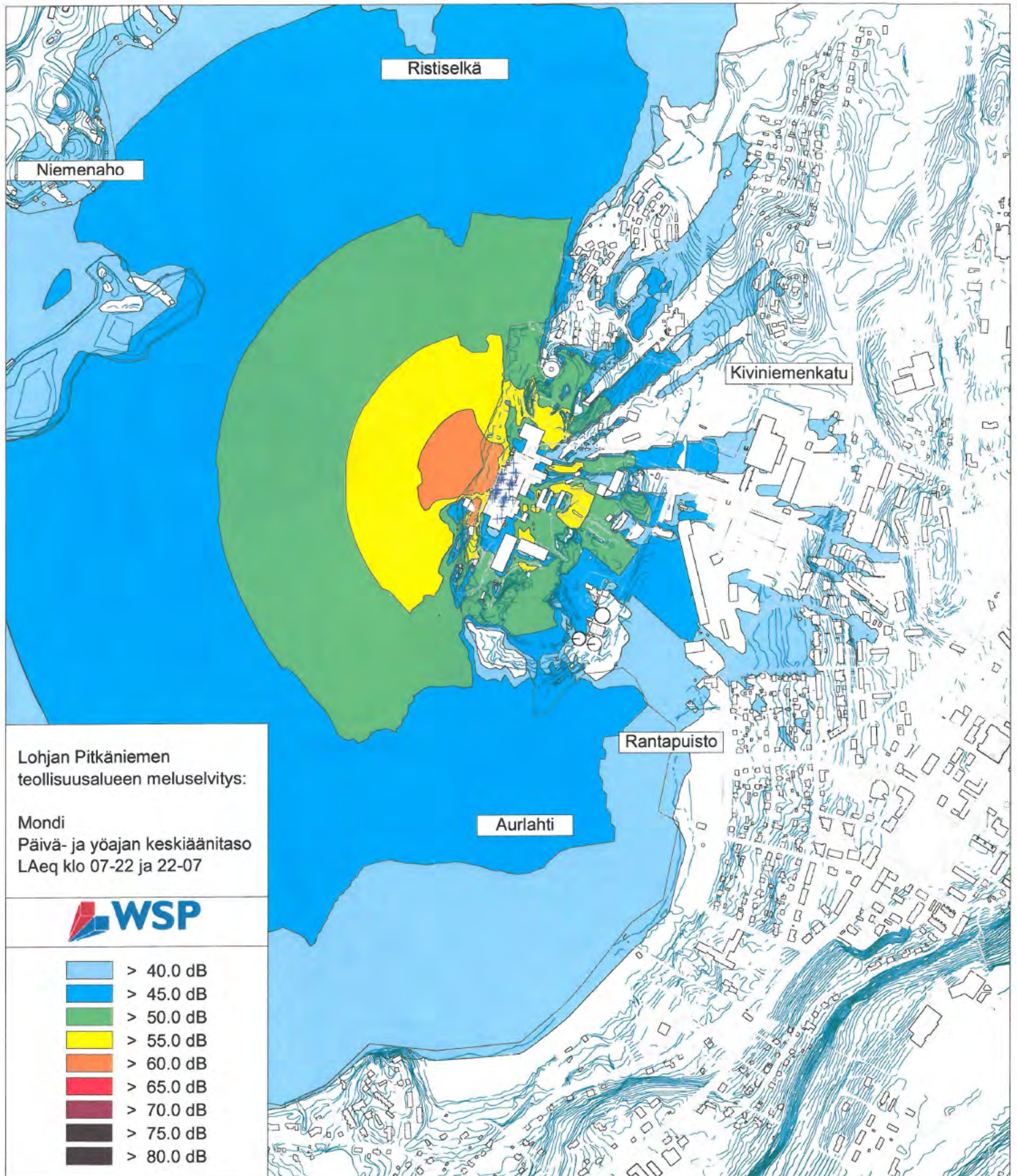


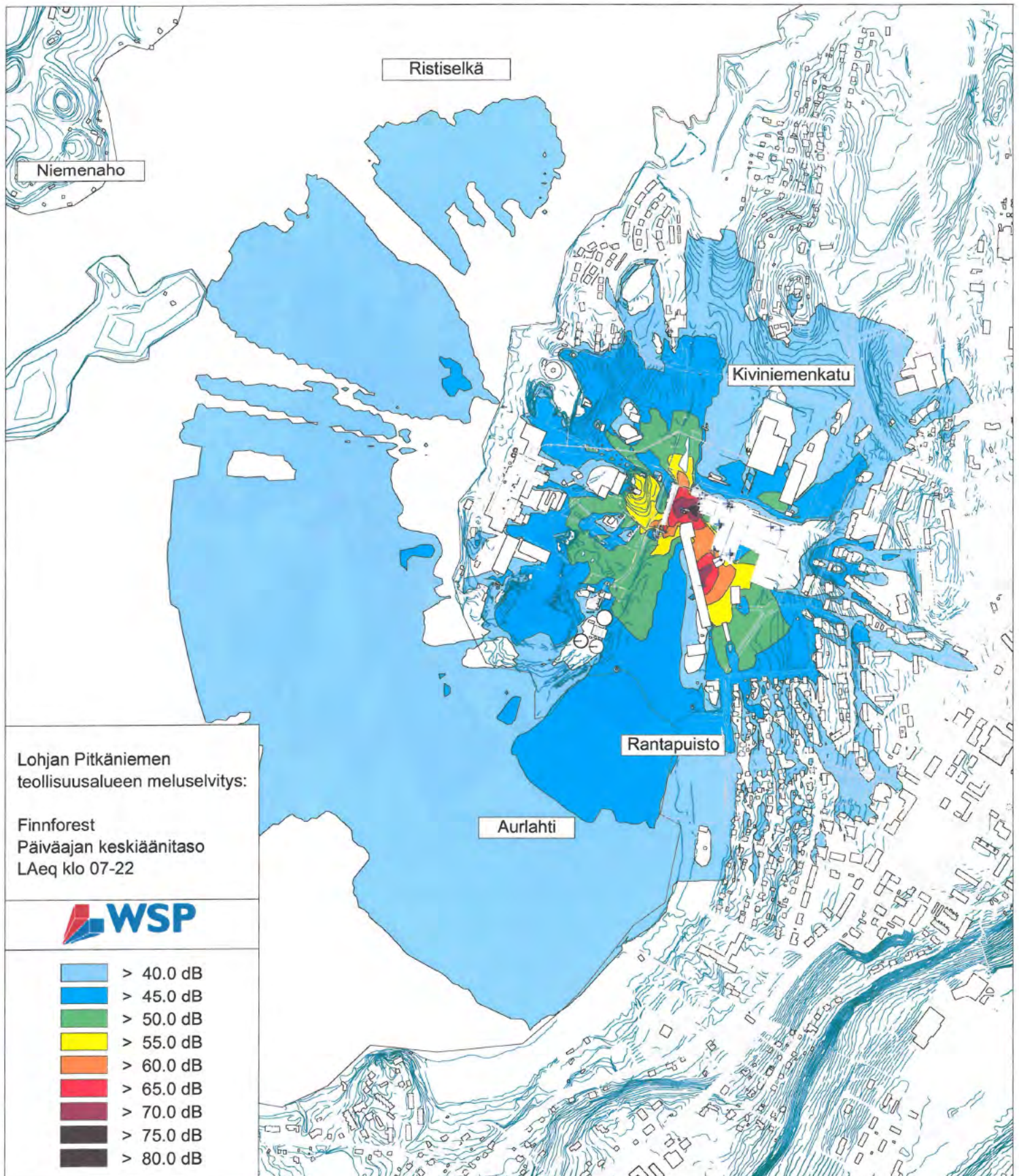


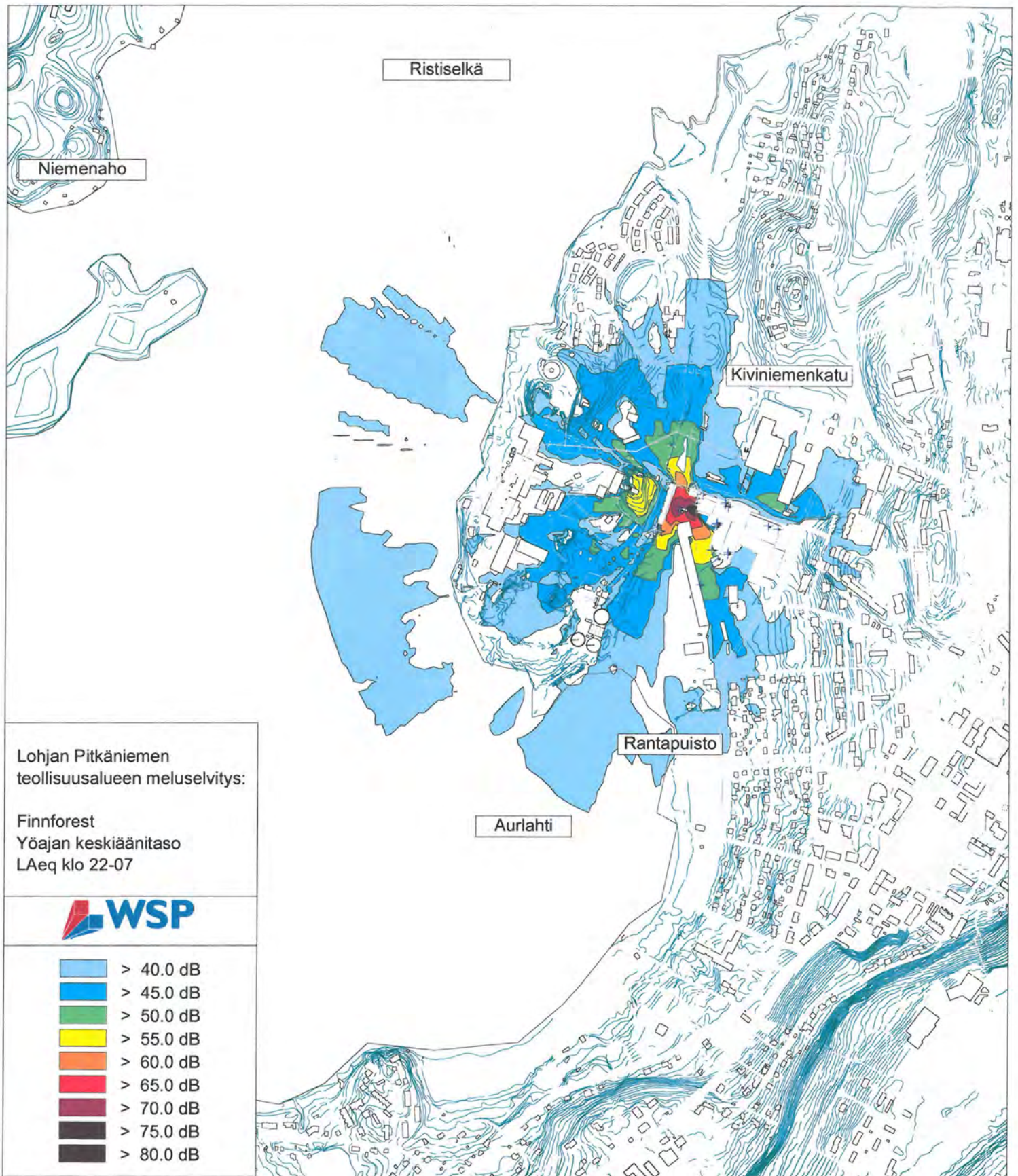












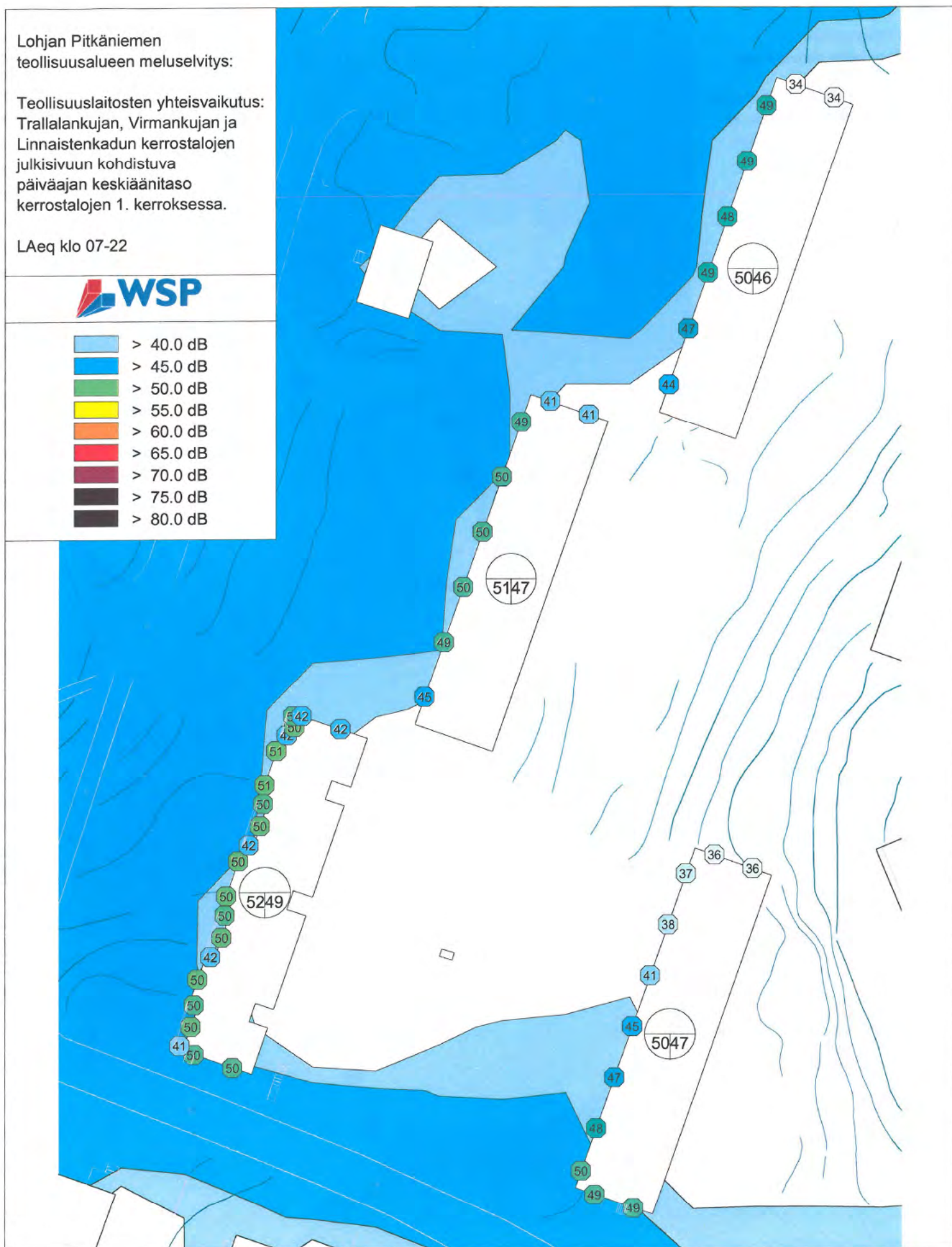
Lohjan Pitkäniemen
teollisuusalueen meluselvitys:

Teollisuuslaitosten yhteisvaikutus:
Trallalankujan, Virmankujan ja
Linnaistenkadun kerrostalojen
julkisivuun kohdistuva
päiväajan keskiäänitaso
kerrostalojen 1. kerroksessa.

L_{Aeq} klo 07-22



	> 40.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB
	> 75.0 dB
	> 80.0 dB



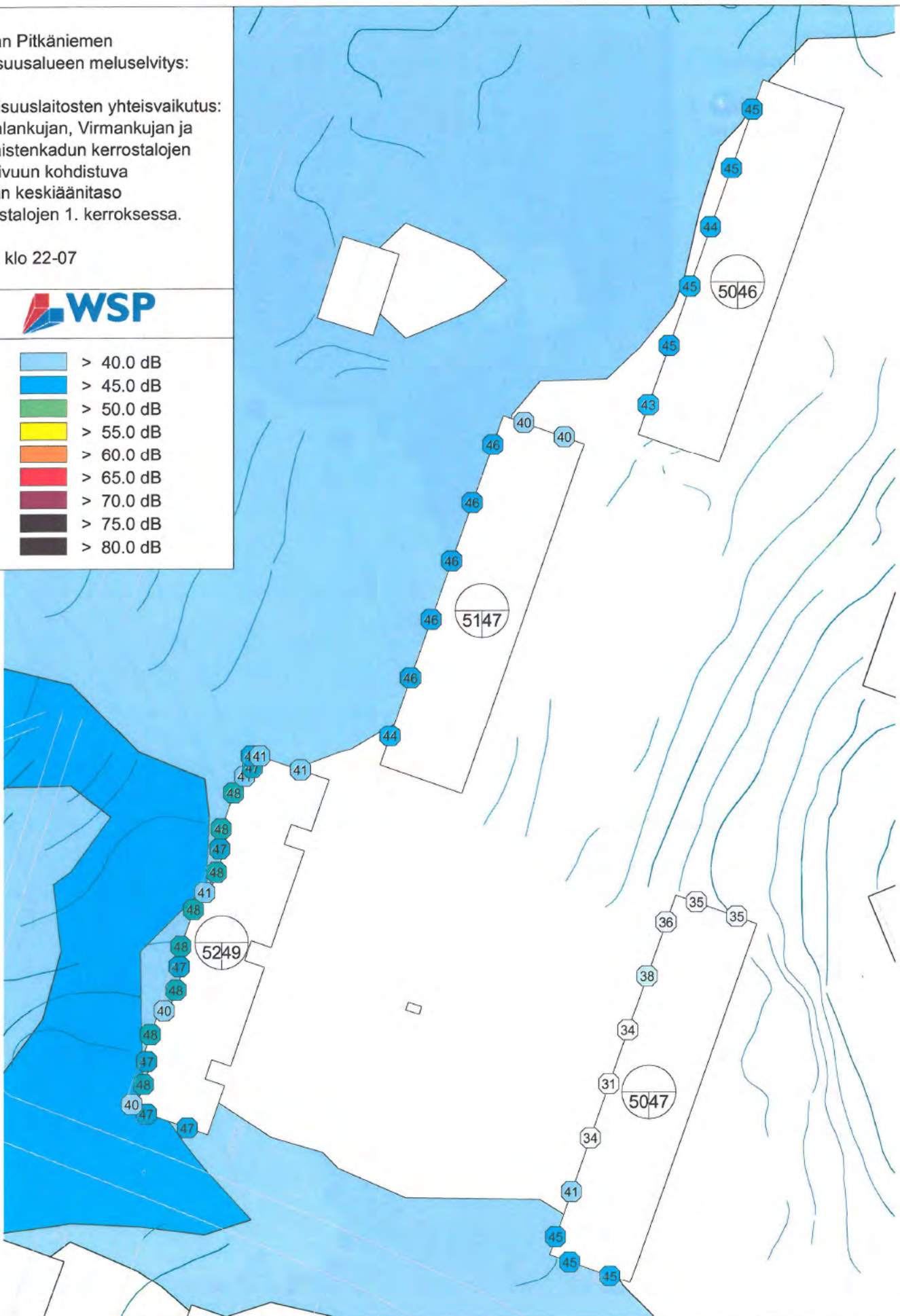
Lohjan Pitkänien
teollisuusalueen meluselvitys:

Teollisuuslaitosten yhteisvaikutus:
Trallalankujan, Virrankujan ja
Linnaistenkadun kerrostalojen
julkisivuun kohdistuva
yöajan keskiäänitaso
kerrostalojen 1. kerroksessa.

LAeq klo 22-07



	> 40.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB
	> 75.0 dB
	> 80.0 dB



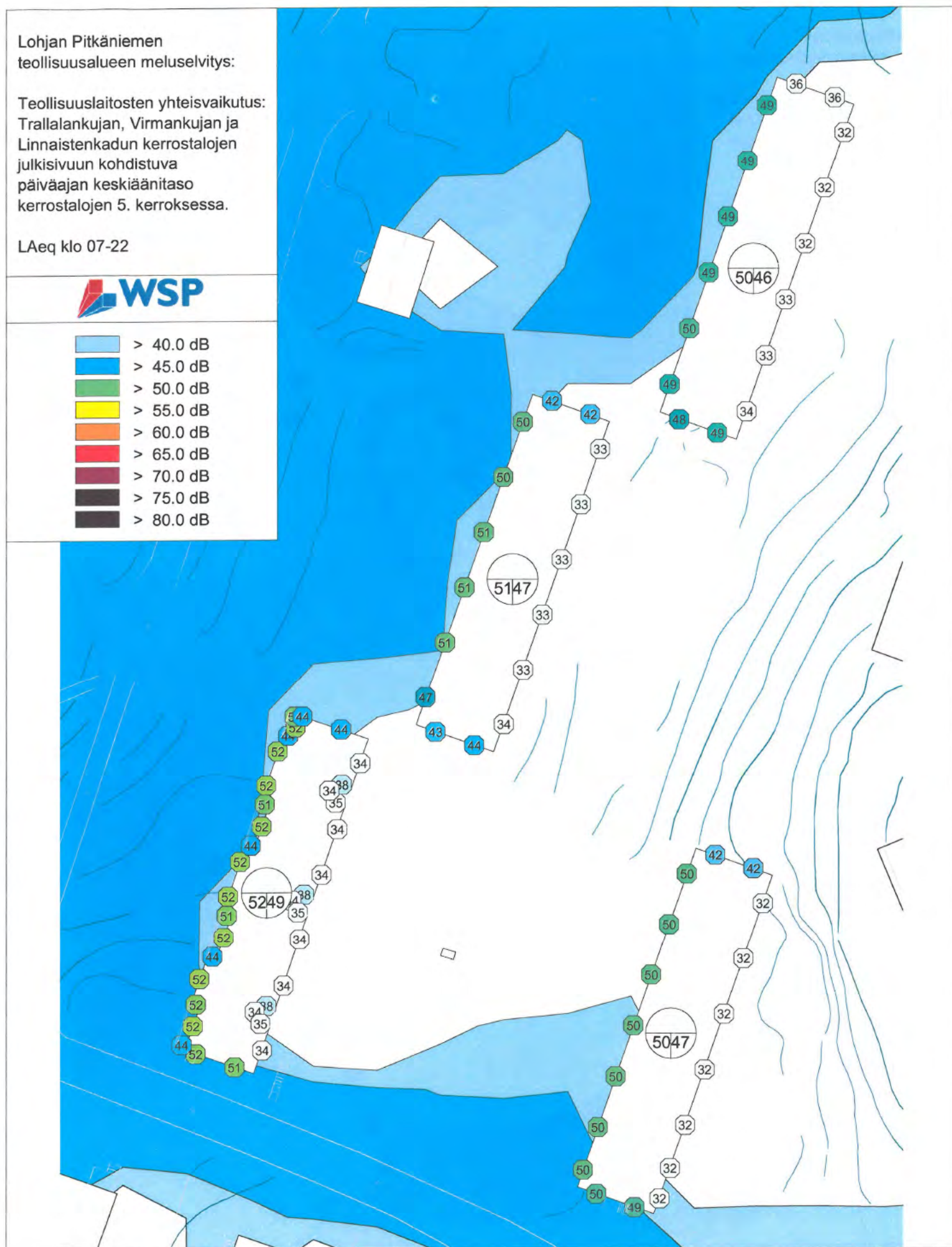
Lohjan Pitkäniemen
teollisuusalueen meluselvitys:

Teollisuuslaitosten yhteisvaikutus:
Trallalankujan, Virrankujan ja
Linnaistenkadun kerrostalojen
julkisivuun kohdistuva
päiväajan keskiäänitaso
kerrostalojen 5. kerroksessa.

LAeq klo 07-22



	> 40.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB
	> 75.0 dB
	> 80.0 dB



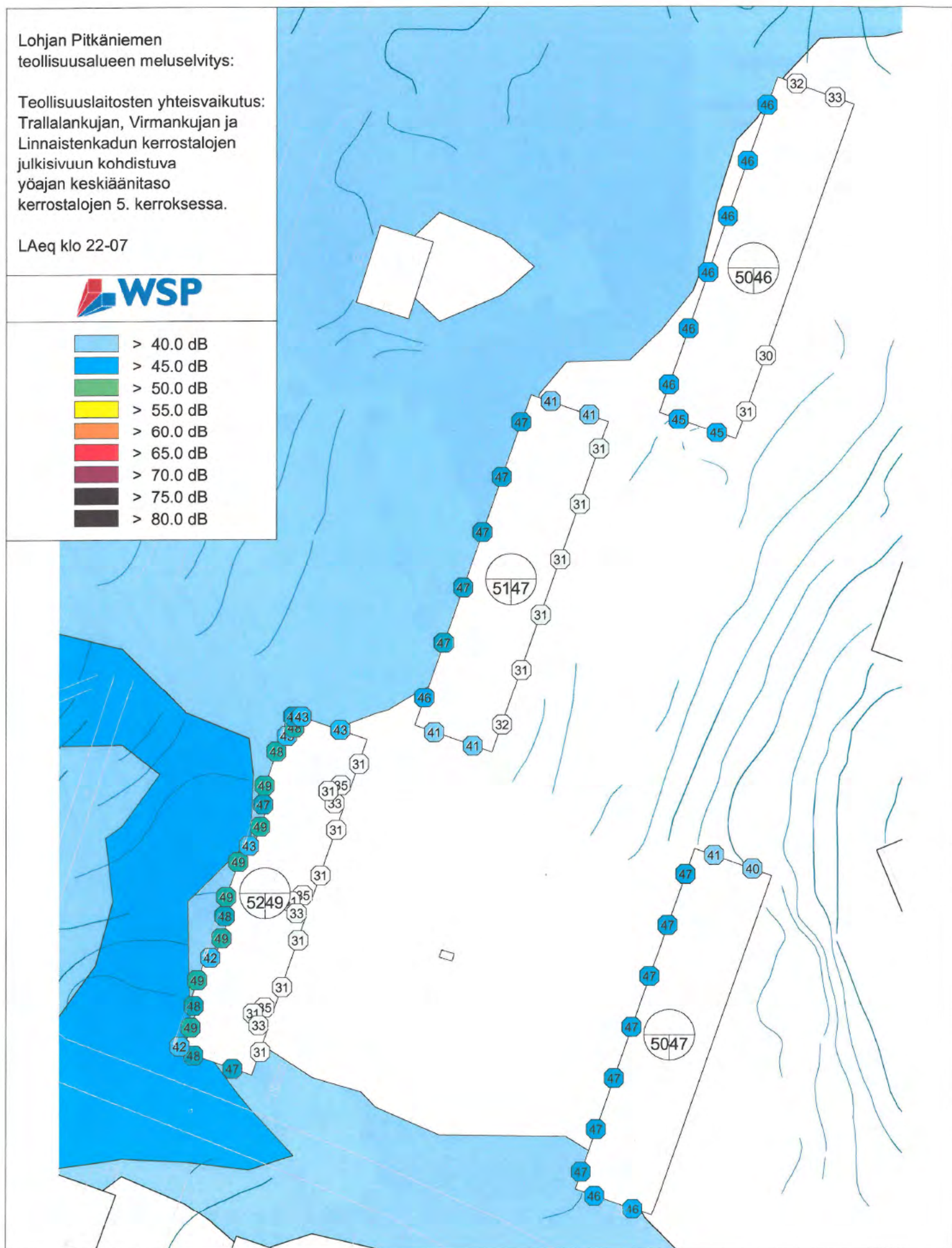
Lohjan Pitkäniemen
teollisuusalueen meluselvitys:

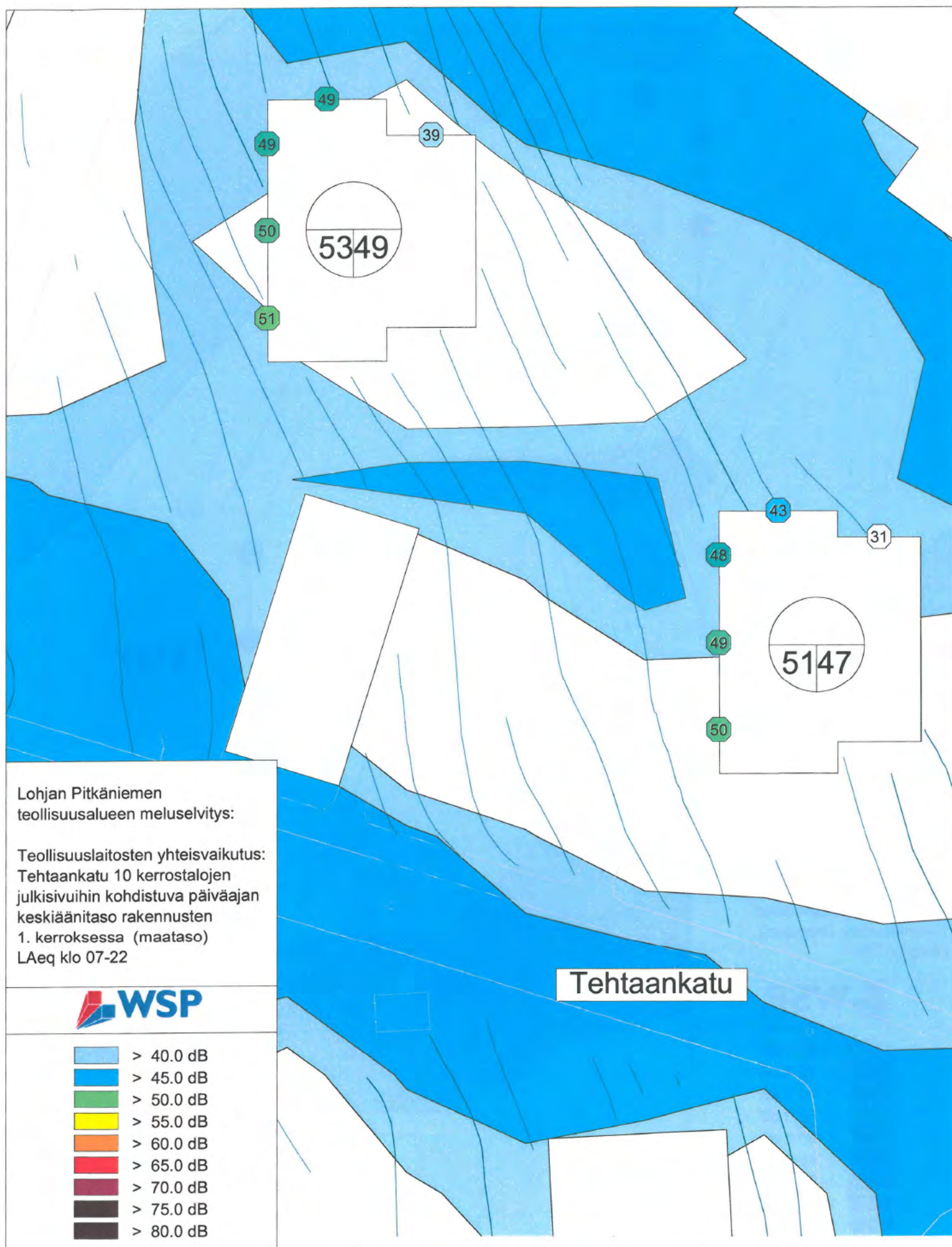
Teollisuuslaitosten yhteisvaikutus:
Trallalankujan, Virrankujan ja
Linnaistenkadun kerrostalojen
julkisivuun kohdistuva
yöajan keskiäänitaso
kerrostalojen 5. kerroksessa.

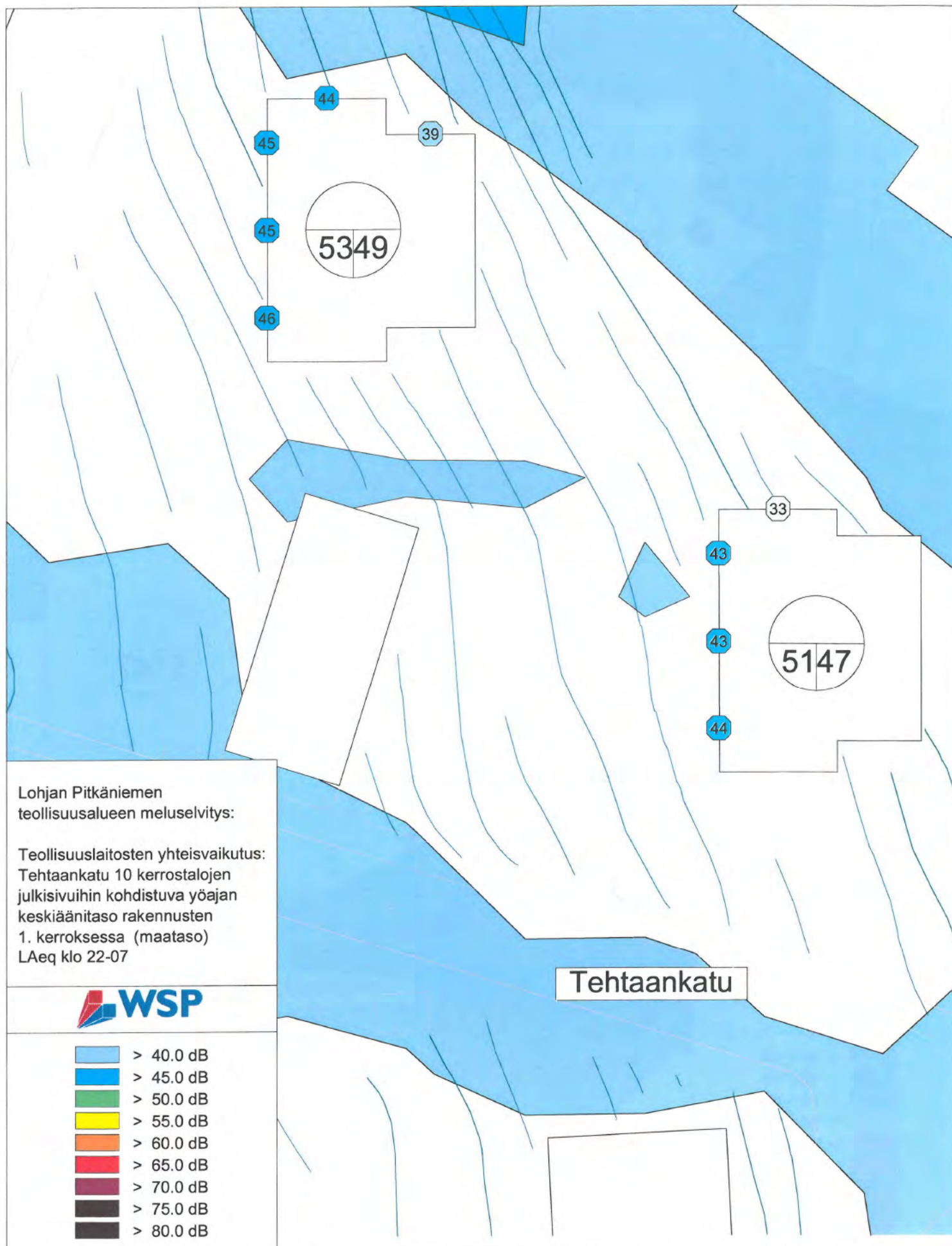
LAeq klo 22-07

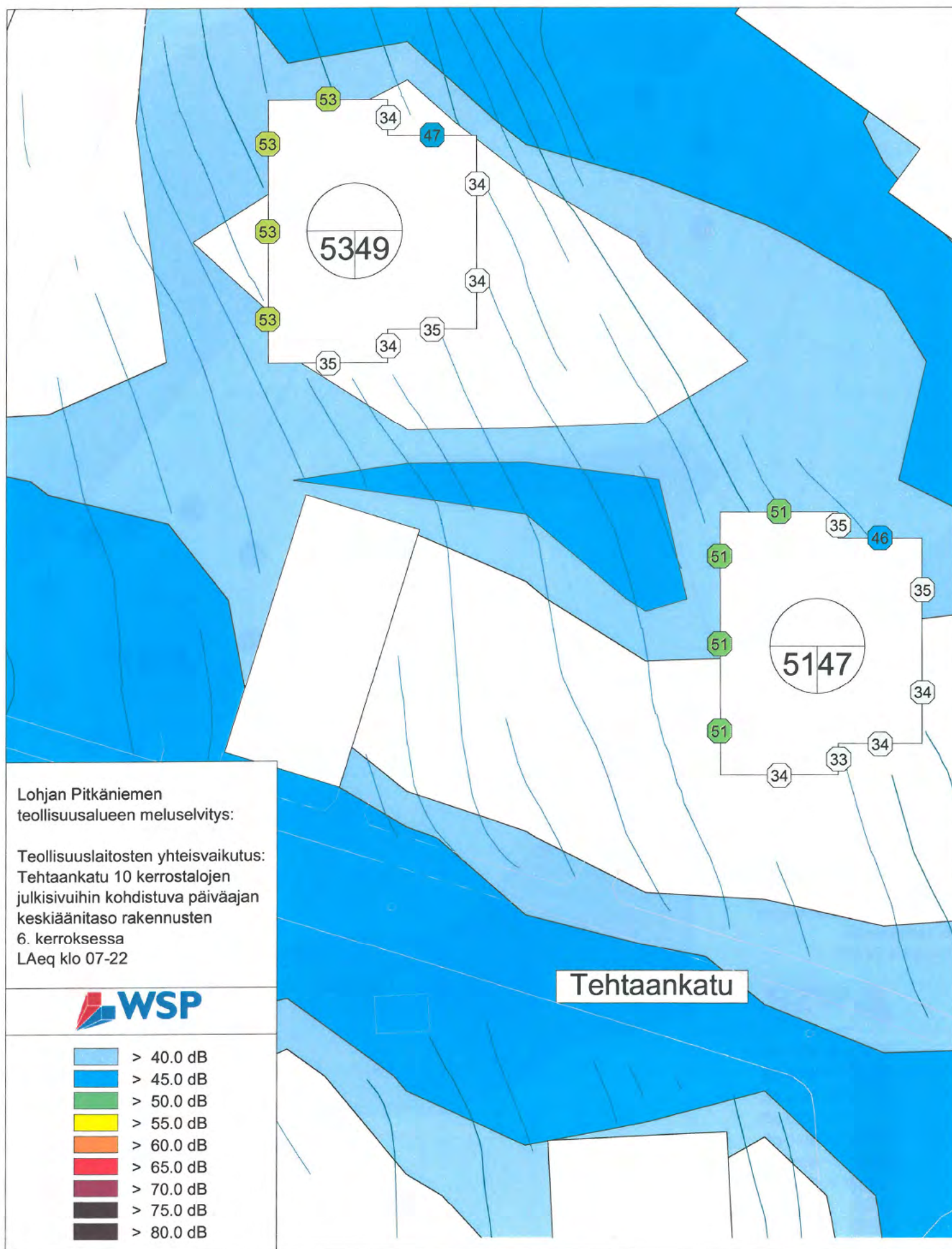


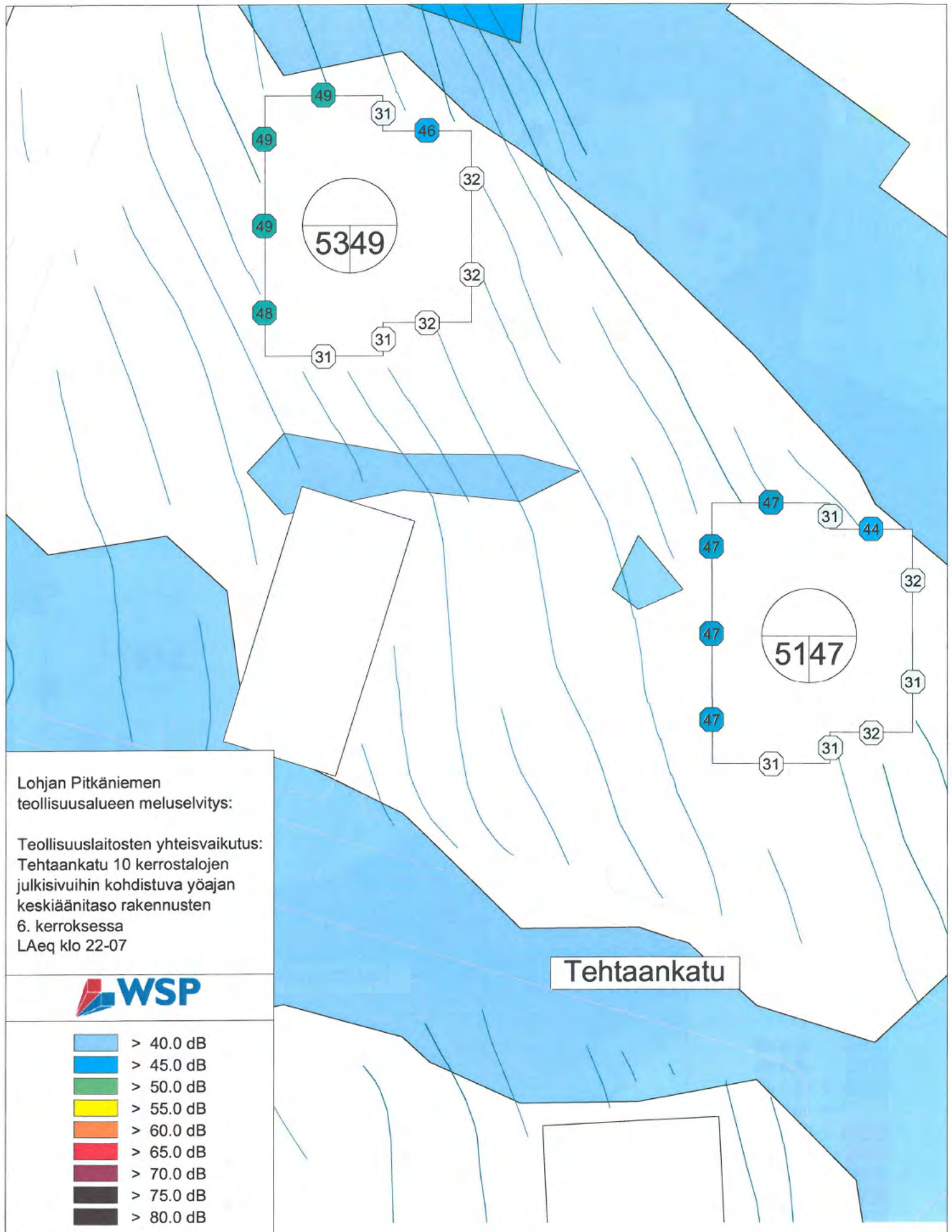
	> 40.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB
	> 75.0 dB
	> 80.0 dB











Liite 4, 10 meluisinta äänilähdettä kullekin mittauspaikalle

MP1 (Kiviniemenkatu 16)		L _{Aeq} 07-22	L _{Aeq} 22-07
22 piippu	Mondi	36,3	36,3
23 piippu	Mondi	31,5	31,5
30 piippu	Mondi	20,6	20,6
34 piippu	Mondi	43,3	43,3
38 Piippu	Mondi	23,2	23,2
41 puhaltimet PK1 L-285 ja L-286	Mondi	25,2	25,2
42 säleikkö	Mondi	25,8	25,8
1 kuormaaja	Fortum	28,4	
2 Puhallin	Fortum	29	29
18 putki	Finnforest	28,4	
Laskennallisesti arvioitu kokonaismelutaso		45	45

MP2 (Kiviniemenkatu 12)		L _{Aeq} 07-22	L _{Aeq} 22-07
6 purunpoisto	Finnforest	27,3	27,3
22 piippu	Mondi	34,2	34,2
23 piippu	Mondi	29,1	29,1
34 piippu	Mondi	45,3	45,3
17 puhallin katolla	UPM	25,4	25,4
18 puhallin katolla	UPM	29,3	29,3
2 Puhallin	Fortum	28,8	28,8
8 savunpoisto	Fortum	32,1	32,1
9 savunpoisto	Fortum	26,8	26,8
18 putki	Finnforest	29,7	
Laskennallisesti arvioitu kokonaismelutaso		47	46

MP3 (Karnaistenkatu)		L _{Aeq} 07-22	L _{Aeq} 22-07
6 purunpoisto	Finnforest	31,9	31,9
14 puhallin ylhäällä	Finnforest	28	28
16 poistopuhallinryhmä	Finnforest	27,4	27,4
20 säleikkö	Finnforest	28,3	28,3
27 suodatinlaitteisto	Finnforest	37,6	37,6
22 piippu	Mondi	36,7	36,7
23 piippu	Mondi	30,6	30,6
34 piippu	Mondi	39,6	39,6
18 puhallin katolla	UPM	26,7	26,7
18 putki	Finnforest	47,9	
Laskennallisesti arvioitu kokonaismelutaso		50	44

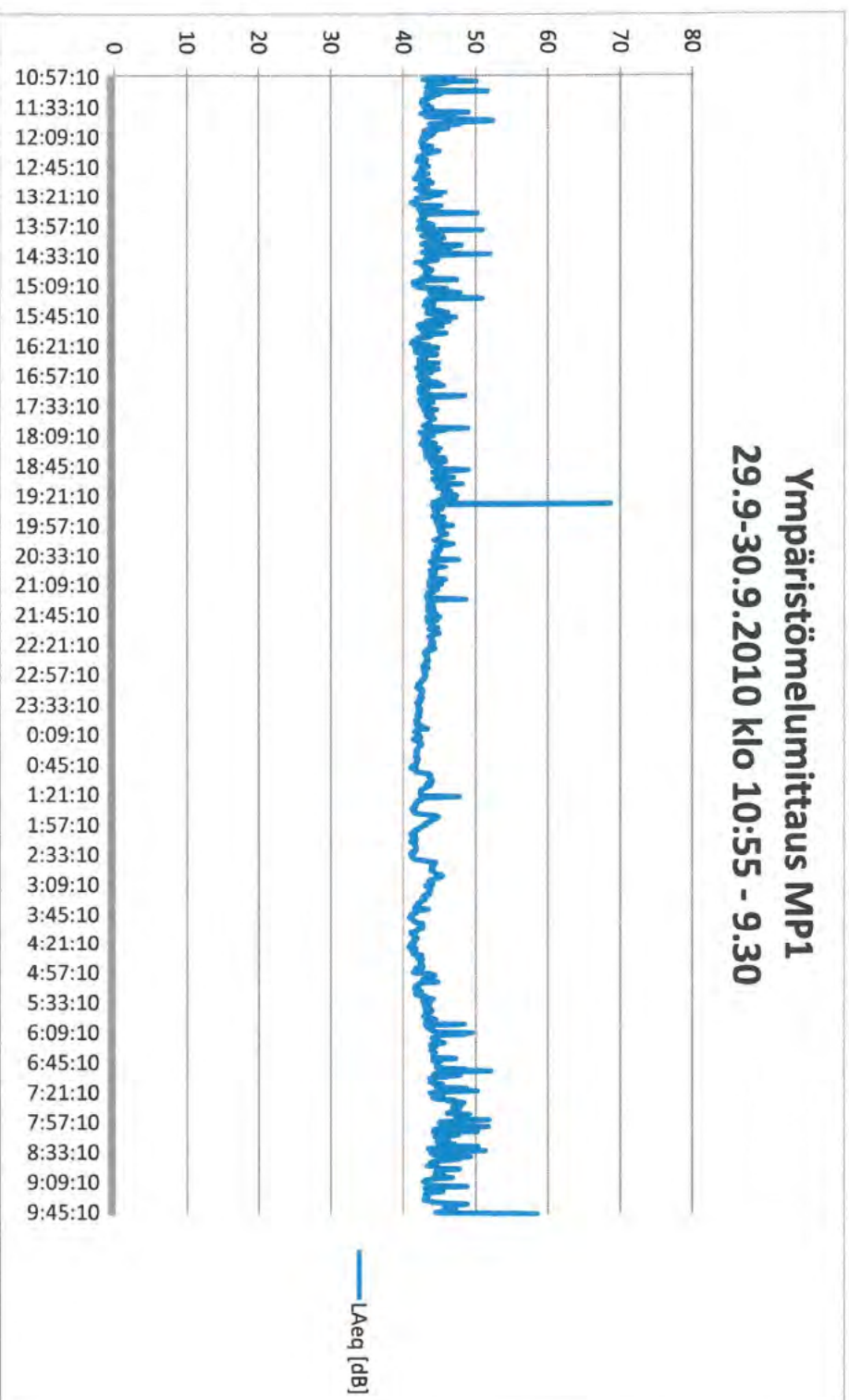
MP4 (Niemenaho)		L _{Aeq} 07-22	L _{Aeq} 22-07
2 säleikkö	Mondi	23,9	23,9
3 jenkkipuhallin etulohko	Mondi	23	23
4 jenkkipuhallin jälkilohko	Mondi	24,9	24,9
5 kanavaputket	Mondi	21,1	21,1
18 puhallin	Mondi	21,1	21,1
22 piippu	Mondi	26	26
23 piippu	Mondi	21,9	21,9
34 piippu	Mondi	28,1	28,1
1 kuormaaja	Fortum	24	
2 Puhallin	Fortum	23,3	23,3
Laskennallisesti arvioitu kokonaismelutaso		46	45

MP5 (Kiviniemenkatu)		L _{Aeq} 07-22	L _{Aeq} 22-07
6 purunpoisto	Finnforest	42	42
9 katkaisulaitos	Finnforest	38,2	38,2
18 puhallin	Mondi	36,4	36,4
22 piippu	Mondi	42,2	42,2
23 piippu	Mondi	36	36
34 piippu	Mondi	46,5	46,5
3 Moottori	Fortum	34,8	34,8
4 Puhallin	Fortum	36,5	36,5
8 savunpoisto	Fortum	34,5	34,5
18 putki	Finnforest	41	
Laskennallisesti arvioitu kokonaismelutaso		51	51

MP6 (Rantapuisto)		L _{Aeq} 07-22	L _{Aeq} 22-07
6 purunpoisto	Finnforest	38,8	38,8
14 puhallin ylhäällä	Finnforest	25,8	25,8
16 poistopuhallinryhmä	Finnforest	24,6	24,6
20 säleikkö	Finnforest	26	26
27 suodatinlaitteisto	Finnforest	33,0	33,0
22 piippu	Mondi	29,8	29,8
23 piippu	Mondi	24,3	24,3
34 piippu	Mondi	24,8	24,8
18 puhallin katolla	UPM	26,9	26,9
18 putki	Finnforest	45,7	
Laskennallisesti arvioitu kokonaismelutaso		47	42

MP7 (Karnaistenkatu)		L _{Aeq} 07-22	L _{Aeq} 22-07
20 säleikkö	Finnforest	29	29
22 hönkäputki	Finnforest	28,2	28,2
26 putki	Finnforest	28,1	28,1
27 suodatinlaitteisto	Finnforest	32,9	32,9
22 piippu	Mondi	36,9	36,9
23 piippu	Mondi	30,8	30,8
34 piippu	Mondi	40,1	40,1
8 puiden lastaus	UPM	32,8	
18 puhallin katolla	UPM	28,6	28,6
18 putki	Finnforest	37,9	
Laskennallisesti arvioitu kokonaismelutaso		45	44

Liite 5. Ympäristömelumittaukset (1 minuutin keskiääntasot) (Mittauspaikoilla 2 ja 6 1 sek. keskiääntasot).



WSP Finland Oy

Heikkilantie 7

FI-00210 Helsinki

Puh.: +358 207 864 11

Fax: +358 207 864 800

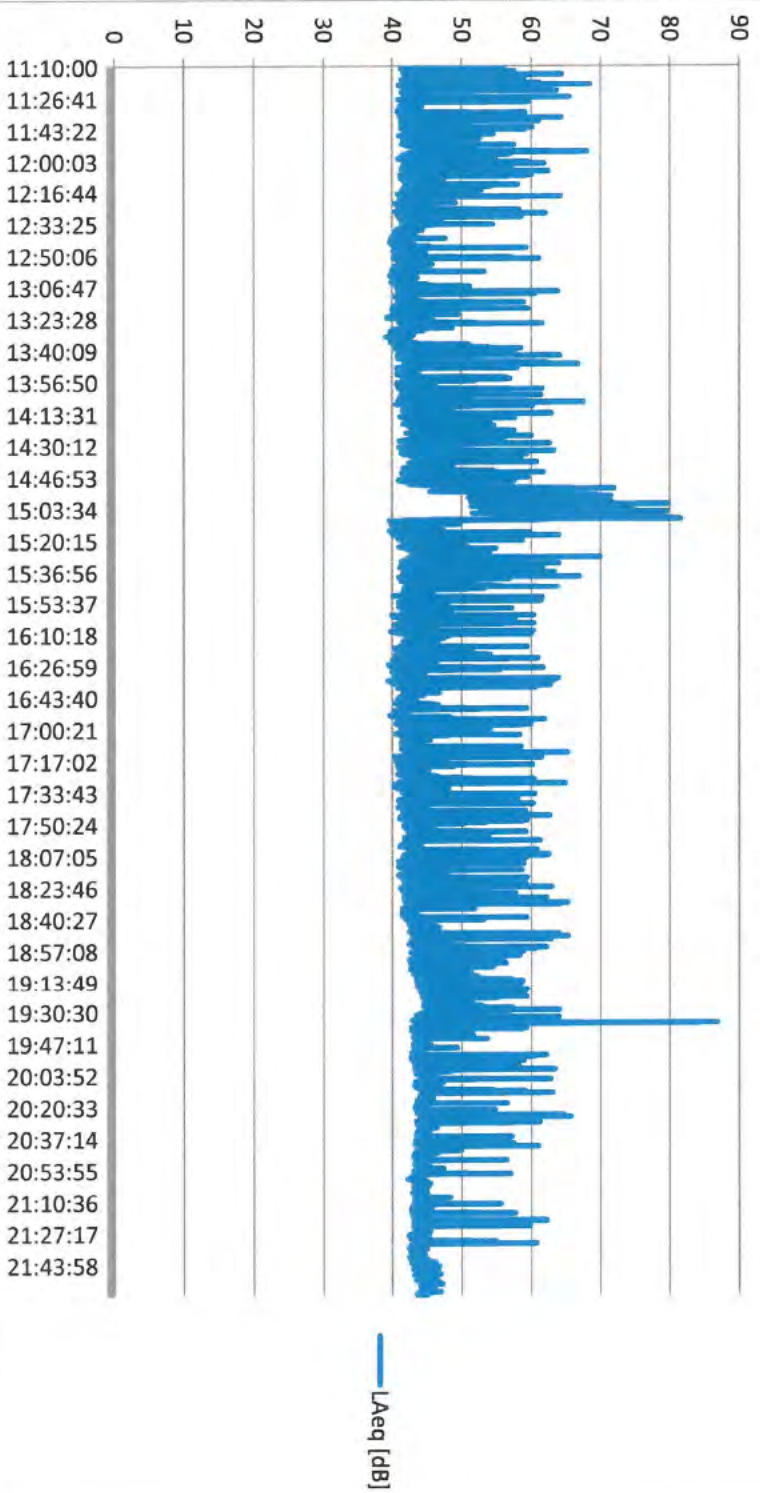
WSP Finland

Y-tunnus: 0875416-5

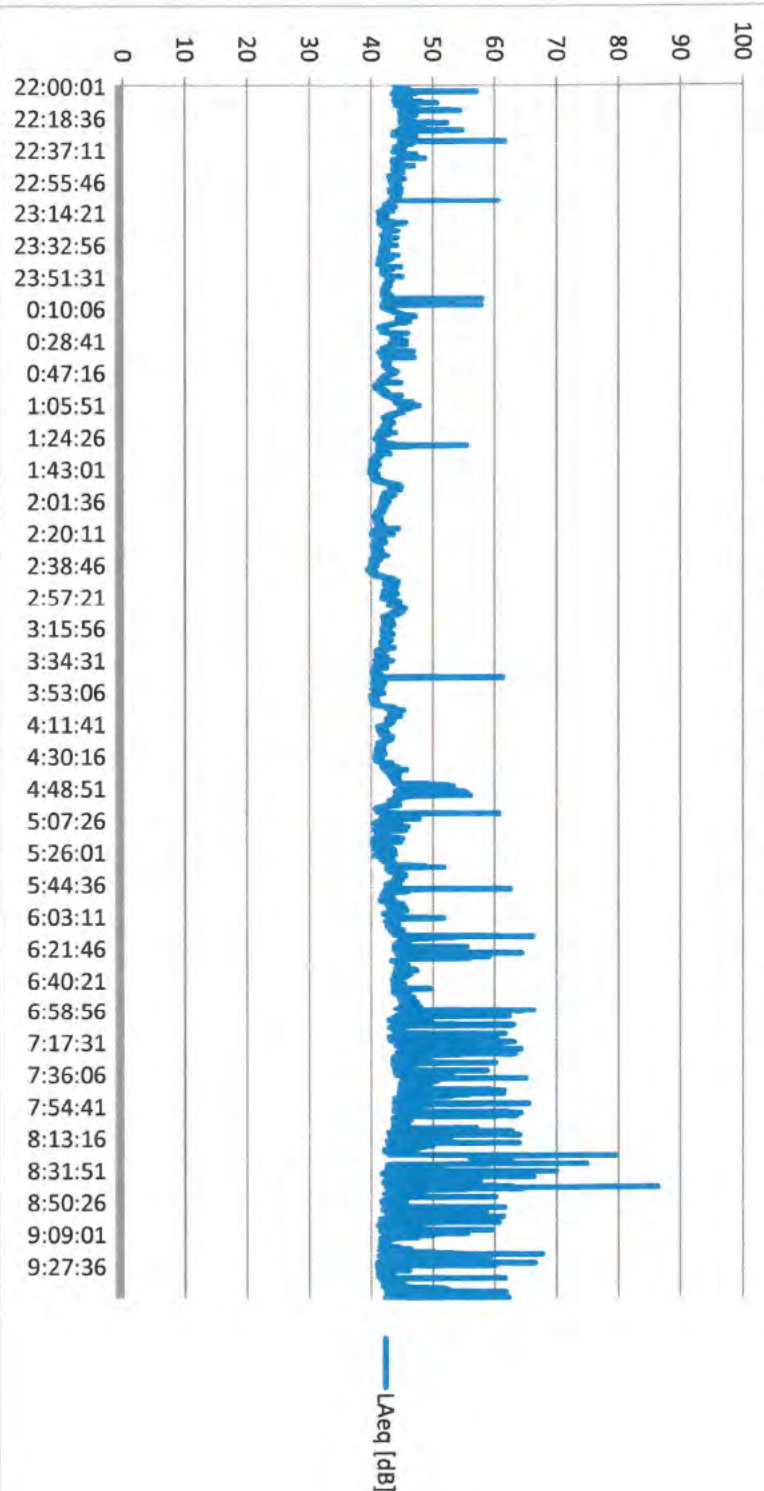
Kotipaikka: Helsinki

www.wspgroup.fi

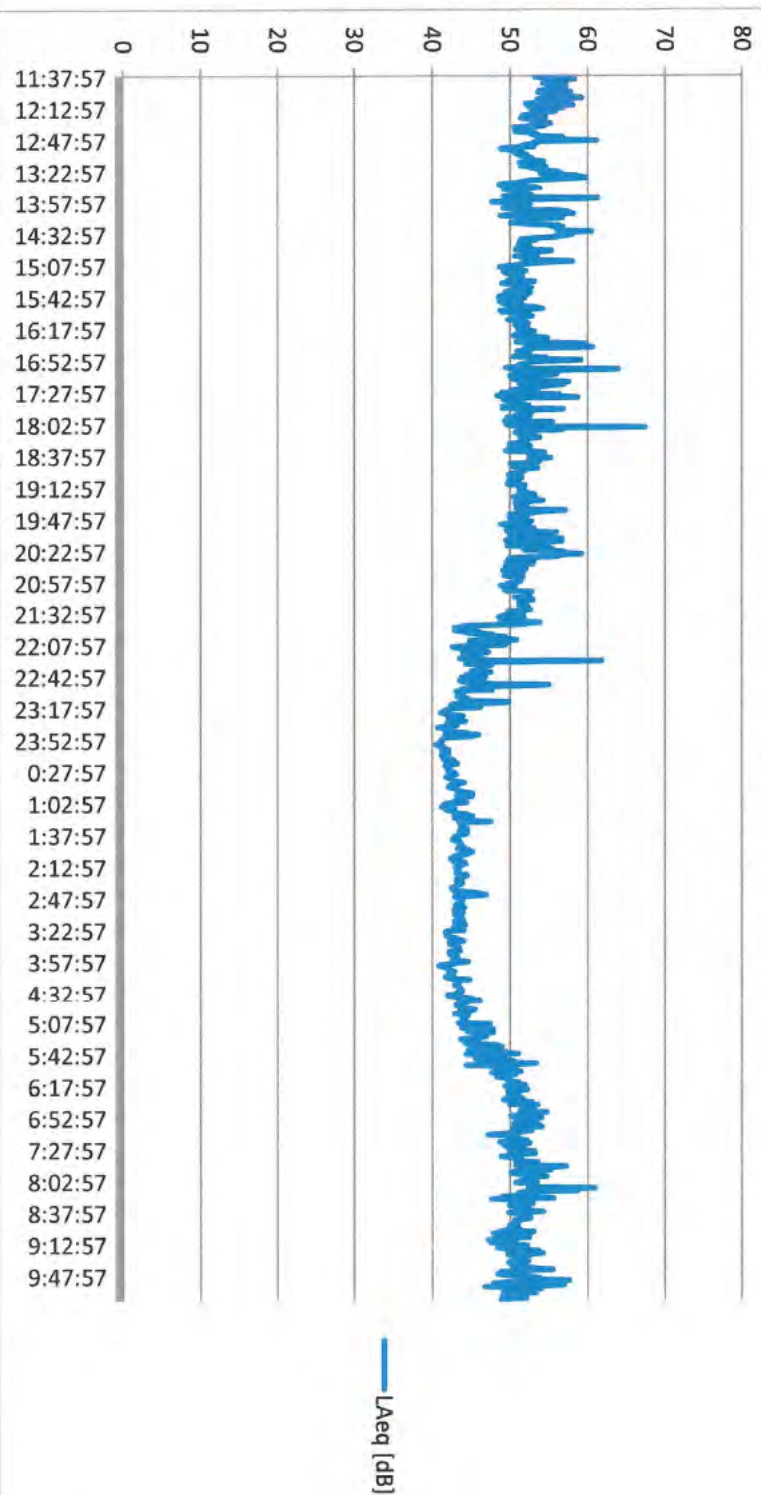
Ympäristömelumittaus MP2 29.9.2010 Klo 11.10 - 22.00



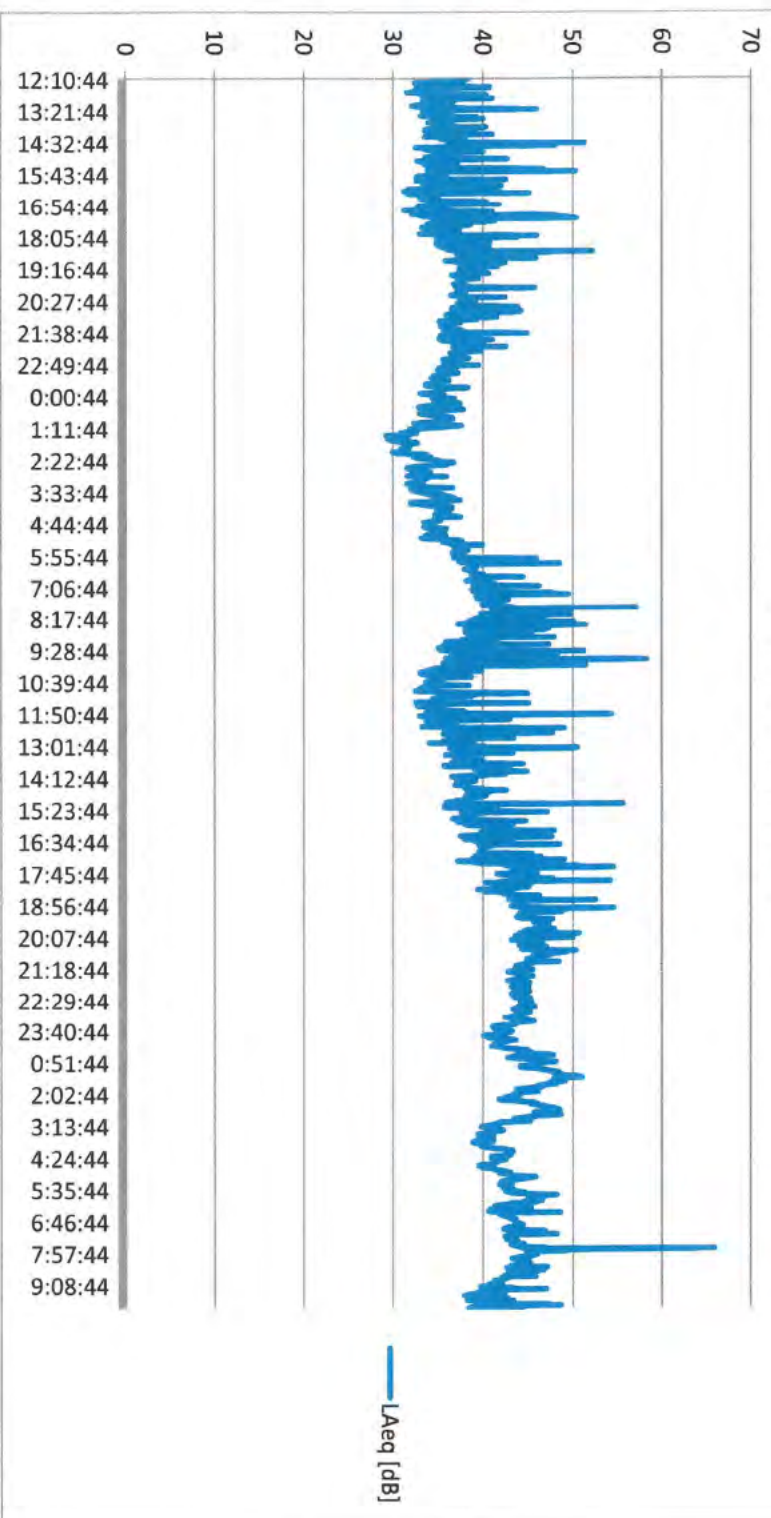
Ympäristömelumittaus MP2 29.9-30.9.2010 Klo 22.00 - 9.45



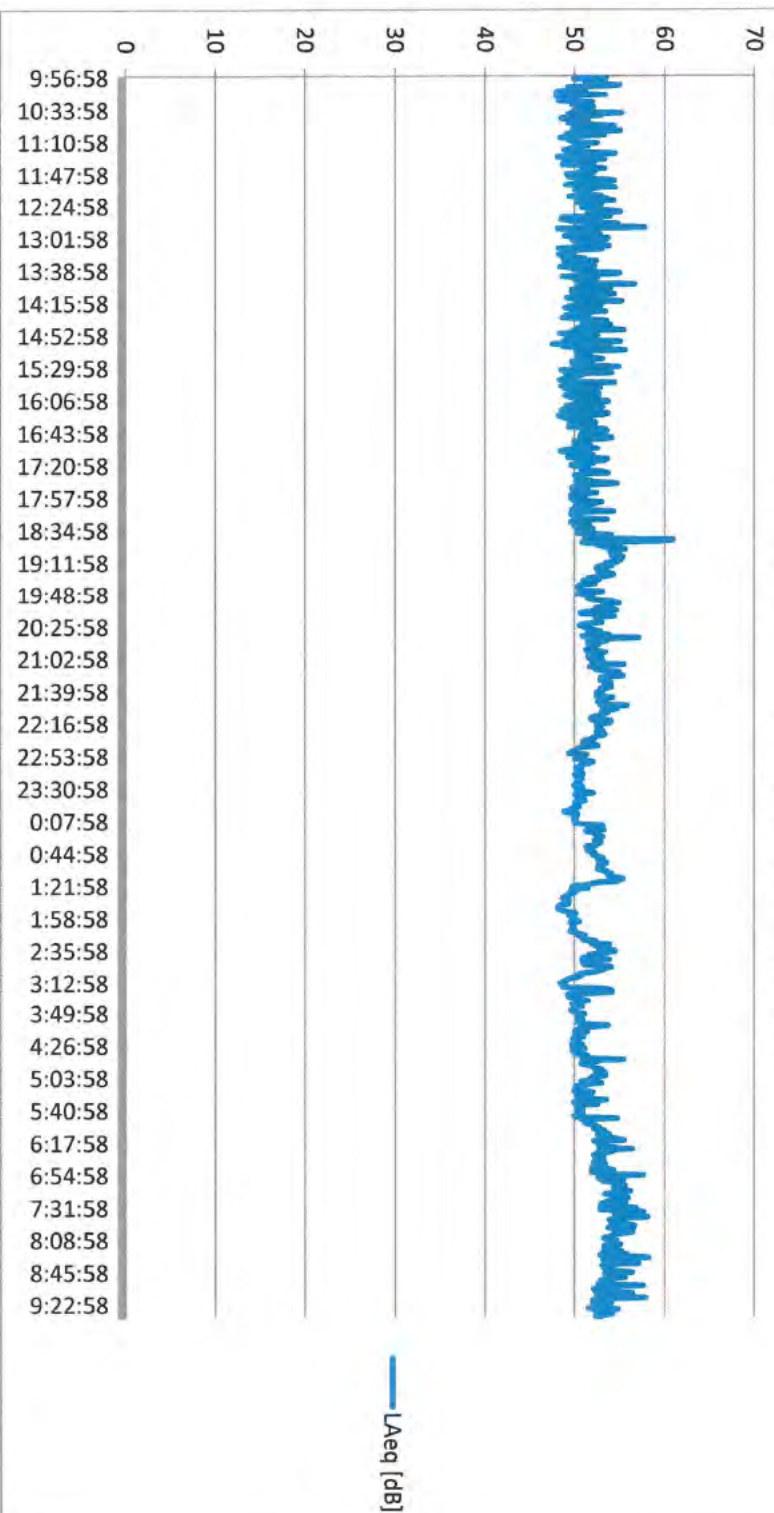
Ympäristömelumittaus MP3 29.9-30.9.2010 Klo 11:37 - 9:50



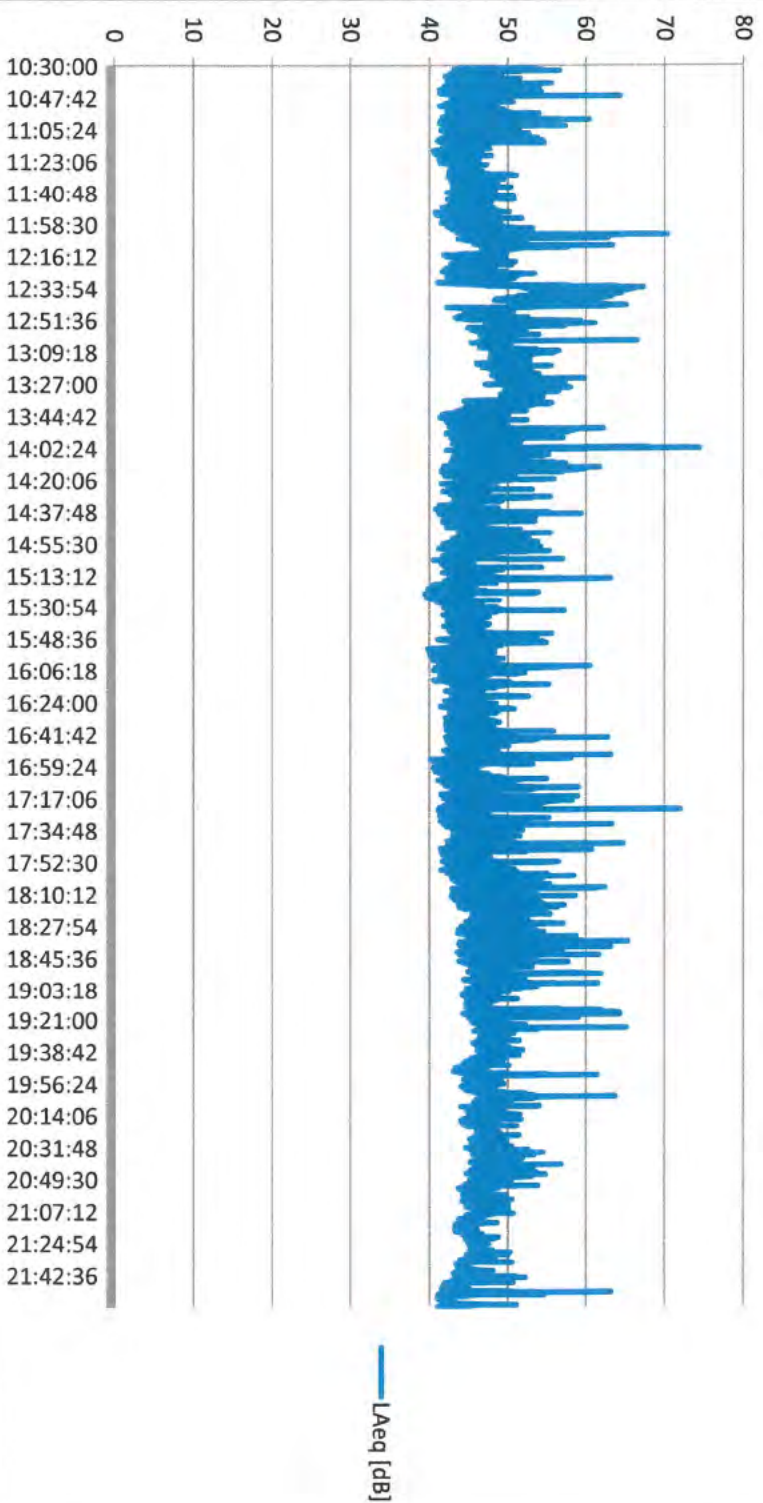
Ympäristömelumittaus MP4 29.9 - 1.10.2010



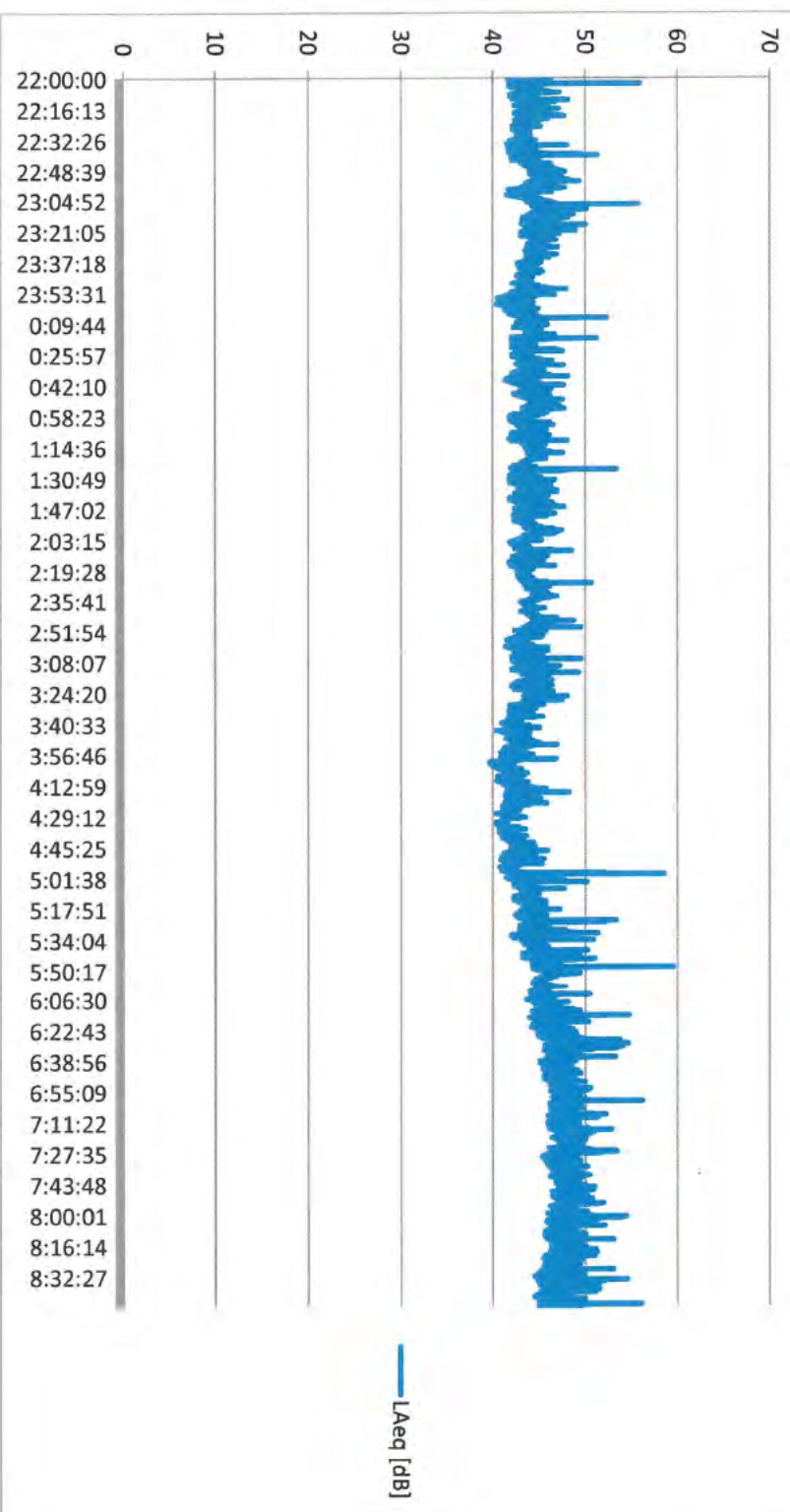
Ympäristömelumittaus MP5 30.9 - 1.10.2010 Klo 9.55 - 9.20



Ympäristömelumittaus MP6
30.9.2010 Klo 10:30 - 22.00



Ympäristömelumittaus MP6
30.9 - 1.10.2010 klo 22.00 - 8.55



Ympäristömelumittaus MP7
30.9 - 1.10.2010 Klo 10:42 - 1.26

