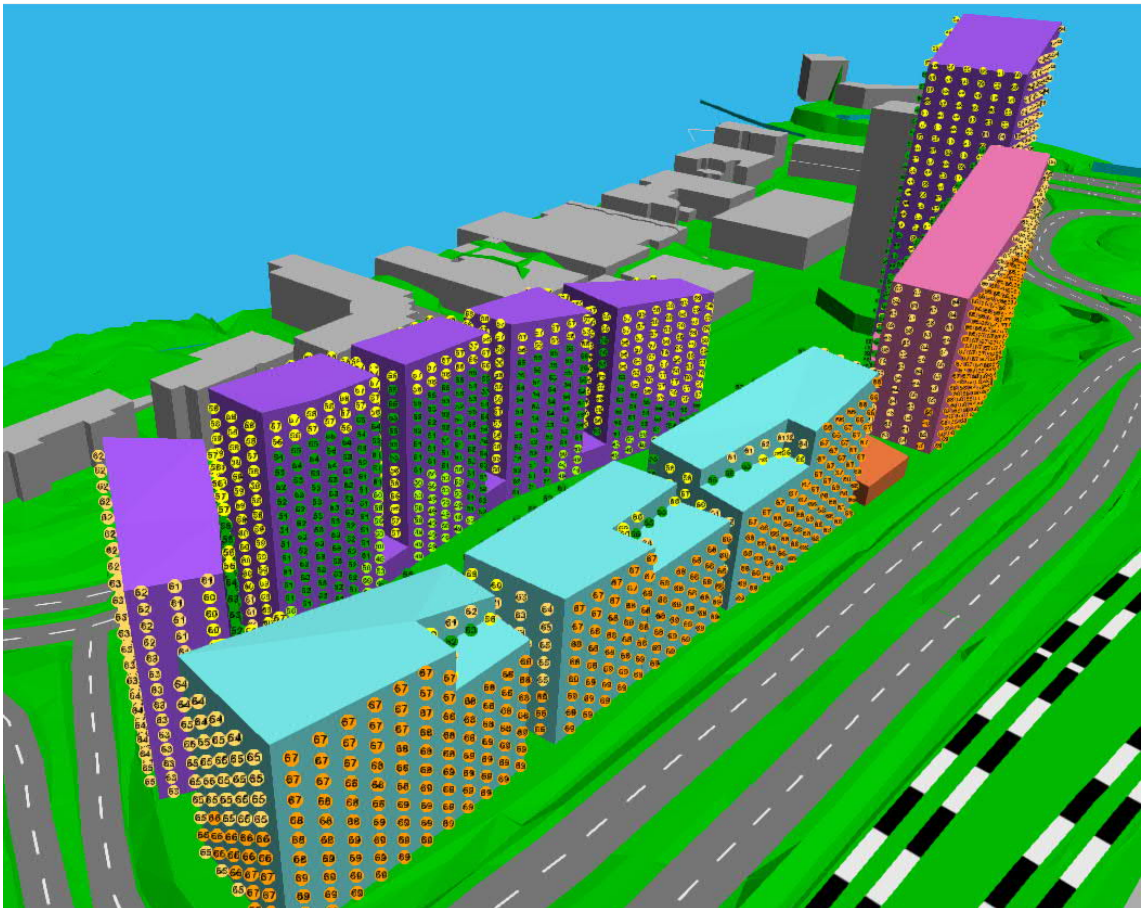


SKANSKA, YIT, SPONDA

POHJOIS-LEPPÄVAARAN VARAUSALU- EEN EHDOTUSSUUNNITTELU MELUSELVITYS

1.4.2020



312698

Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	3
2. Lähtötiedot ja menetelmät.....	3
2.1. Suunnittelualue.....	3
2.2. Laskentamalli.....	4
2.3. Laskennassa käytetyt liikennemäärät	4
2.4. Laskentamallin epävarmuus	5
3. Ohjearvot ja määräykset.....	6
3.1. Ympäristömelun yleiset ohjearvot	6
3.1.1. Melun hetkellisten maksimitasojen vertailuarvot	6
3.2. Sovellettavat ohjearvot	8
4. Melulaskentojen tulokset	8
4.1. Piha-alueiden melutasot	8
4.2. Julkisivuihin kohdistuvat melutasot	9
4.3. Rakennusten julkisivujen ääneneristävyys.....	11
5. Johtopäätökset	12
Viitteet	13
Liitteet.....	13

1. Johdanto

WSP Finland Oy on laatinut laskennallisen meluselvityksen Pohjois-Leppävaaran varausalueen ehdotussuunnitelmaan liittyen. Alueelle suunnitellaan uusia toimisto-, hotelli- ja asuinrakennuksia. Suunnittelualue sijaitsee Espoossa Leppävaaran aseman pohjoispuolella.

Selvityksessä on tarkasteltu tieliikenteen aiheuttamia päivä- ja yöaikaisia keskiäänitasoja ($L_{Aeq\ 7-22}$ ja $L_{Aeq\ 22-7}$) suunnitellun rakennuksen piha-alueilla sekä julkisivuilla. Lisäksi tarkasteltiin junien ohitusten aiheuttamia hetkellisiä enimmäistasoja (L_{AFmax}) suunniteltujen rakennusten julkisivuilla. Laskennat on tehty vuoden 2050 ennusteliikennemäärillä.

Laskennallisen mallinnuksen ja tämän raportin on laatinut meluasiantuntija Sirpa Lappalainen.

2. Lähtötiedot ja menetelmät

2.1. Suunnittelualue

Suunnittelualue sijaitsee vilkkaiden väylien ympäröimänä. Alueen eteläpuolella kulkee Turuntie ja itäpuolella Kehä I. Eteläpuolella sijaitsee myös rantarata.



Kuva 1. Kohteen sijaintikartta. Suunnittelualue kehystetty sinisellä (pohjakartta: Open Street Map)

2.2. Laskentamalli

Suunnittelualan laskennallinen meluarviointi on tehty CadnaA (versio 2019) ympäristömelun laskentaohjelmiston pohjoismaisella tie- ja raideliikennemelun laskentamalleilla. Laskentamalli ottaa huomioon maaston ja rakenteiden muodostamien esteiden vaikutukset äänen etenemiseen sekä maanpinnan ja ilman absorption aiheuttamat vaimennukset.

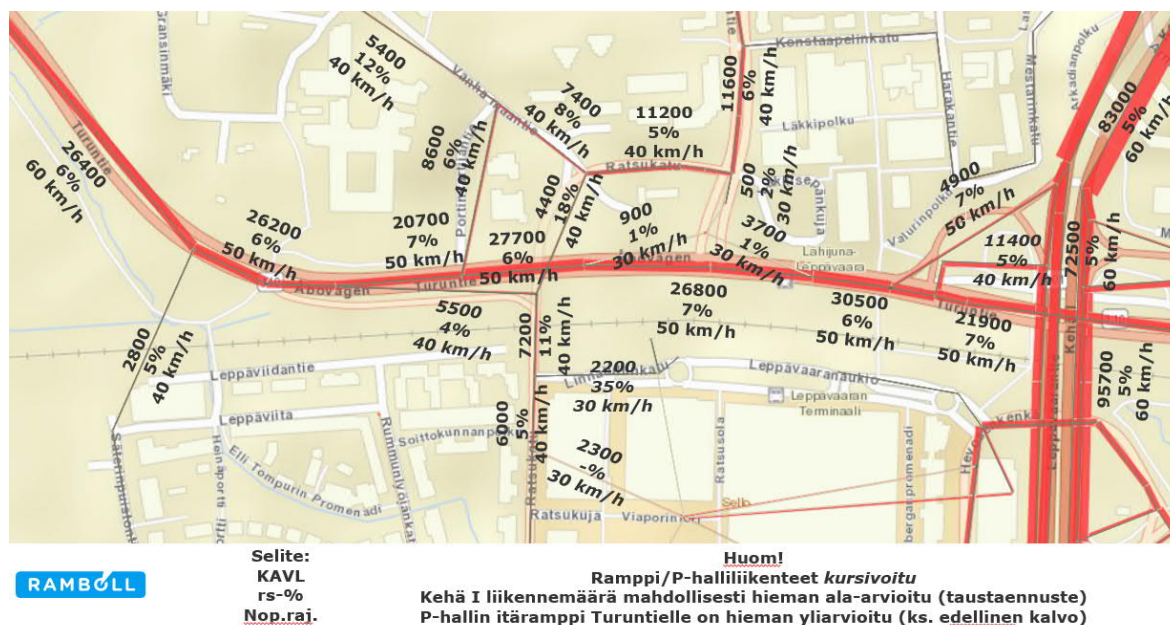
Melulaskennan maastomalli perustuu Espoon kaupungin kantakartta-aineistoon. Maastomalli muokattiin vastaamaan arkkitehtipiirustuksia. Suunnitelmat uusista rakennusmassoitteluista on toimittanut SARC Architects Ltd. Myös uudet katujärjestelyt huomioitiin ennustetilanteen tarkastelussa Ramboll Finland Oy:n laatiman katusuunnitelman mukaisesti.

Laskennallinen meluselvitys on tehty noin 250 m x 400 m laajuiselle alueelle, johon laskentapisteitä on sijoitettu tasaisin välein 5 metrin etäisyydelle ja 2 metrin korkeudelle maan pinnan tasosta. Laskennan tulokset on esitetty keskiaänivöhykkeinä 5 dB luokissa.

Laskennoissa rakennusten absorptiosuhteena on käytetty arvoa 0,2 eli 80 % äänestä heijastuu rakennuksista. Laskennoissa on otettu huomioon ensimmäisen kertaluokan heijastukset. Suunniteltujen kohteiden piha-alueille kohdistuvia melutasoja verrattiin Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ohjearvotasoihin (taulukko 2).

2.3. Laskennassa käytetyt liikennemäärät

Tieliikenteen osalta laskentamallissa käytettiin vuoden 2050 ennustetilanteen tietoja (Rambollin laatima ennuste). Melulaskennoissa käytetyt liikennetiedot on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Melulaskennassa käytetty vuodelle 2050 ennustetut tieliikennetiedot.

Raideliikenteen osalta käytettiin Espoon kaupunkiradan suunnittelussa käytettyjä junaliikennemääriä. Junien pysähtyminen huomioitiin junien nopeuksissa ja kaikkien junien oletettiin pysähtyvän Leppävaaran asemalla.

Taulukko 1. Melulaskennassa käytetyt junaliikennemäärät

	Tyyppi	päivä 07-22 (kpl)	yö 22-07 (kpl)	pituus (m)
Kaukalahden junat (Ejuna)				
1 yksikkö	Sm5	96	13	75
2 yksikköä	Sm5	62	14	150
3 yksikköä	Sm5	6	2	225
Kirkkonummen junat (S-, U- ja L-junat)				
1 yksikkö	Sm5	23	7	75
2 yksikköä	Sm5	38	4	150
3 yksikköä	Sm5	5	1	225
Karjaan junat (Y-juna)	Sm1	28	1	109,6
Kaukoliikenne	IC2	16	1	125
	IC2	15	2	178

2.4. Laskentamallin epävarmuus

Tieliikennemelun laskentamallin tulokset ja mittaustulokset ovat hyvin vertailukelpoisia silloin, kun maasto on tasainen ja sääolosuhteet vastaavat mallissa asetettuja sääolosuhdevaatimuksia. Tällöin tulokset eroavat ± 1 dB toisistaan. Mitä monimutkaisempi maasto on, sitä enemmän lasketut ja mitatut tulokset eroavat toisistaan.

Laskentamallivertailussa tieliikenteen aiheuttamalle melulle mitatut ja lasketut tasot mäki-ssä maastossa erosivat suurimmillaan 5 – 6 dB (Eurasto 2005). Arvioimme, että laskentamallin tarkkuus on tieliikennemelun mallintamisen osalta noin ± 2 dB.

Raideliikennemelun laskennassa selvästi suurin melupäästötietoihin liittyvä virhelähde on ollut junien nopeuksien epävarmuus. Junien nopeuksissa saisi olla vain noin 10 % virhe, jos halutaan päästä 1 dB tarkkuuteen lasketuissa tuloksissa. Epätarkkojen nopeustietojen takia joillakin rataosilla on voinut aiheutua jopa 5 dB virhe laskentatuloksissa.

Muita raideliikennemelun arviointiin liittyvää epävarmuutta aiheuttavat mm. kiskojen pinnan kunnosta johtuva epävarmuus ja junien liikennemäärästä ja junien väärästä sijoittamisesta eri raiteille aiheutuvat virheet (Eurasto 2009).

Edellä mainituista tekijöistä johtuen voidaan arvioida, että melulaskentojen tarkkuus on ± 3 dB raideliikennemelun osalta.

3. Ohjearvot ja määräykset

3.1. Ympäristömelun yleiset ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) on annettu maankäytön ja rakentamisen, liikenteen suunnittelussa ja rakentamisen lupamenettelyssä sovellettavat melutasojen ohjearvot (taulukko 2). Näitä ohjearvoja sovelletaan myös ympäristölupaharkinnassa. Melutason ohjearvot on annettu erikseen päiväaikaaiselle keskiäänitasolle (klo 7 – 22) ja yöaikaaiselle keskiäänitasolle (klo 22 – 7). Valtioneuvoston päätöksen mukaan melutaso ei saa ylittää taulukossa 2 esitettyjä tasoja.

Taulukko 2. Melutason yleiset ohjearvot (Vnp 993/1992).

Alueen kuvaus	Päiväajan (klo 7 – 22) keskiäänitason ohjearvot	Yöajan (klo 22 – 7) keskiäänitason ohjearvot
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) 4)}
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.

4) Taajamissa loma-asumiseen käytettävillä alueilla voidaan soveltaa asumiseen käytettävien $L_{Aeq07-22} = 55 \text{ dB}$ ja $L_{Aeq22-07} = 50 \text{ dB}$ (vanhat alueet), 45 dB (uudet alueet).

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

3.1.1. Melun hetkellisten maksimitasojen vertailuarvot

Suomessa ei ole annettu ohjearvotasoja liikenteen aiheuttamille hetkellisille maksimitasoille (L_{AFmax}). Melun hetkellisten maksimitasojen vertailuarvoa 45 dB (L_{AFmax}) käytetään mm. Ympäristöministeriön ohjeessa rakennusten julkisivurakenteiden mitoittamiseksi (Ympäristöministeriö 2003). Edellä mainitussa oppaassa todetaan seuraavaa:

*”Joissakin tapauksissa toistuvat tie- tai raideliikenteen meluhuiput saatetaan kokea häiritseviksi. Kaavamerkinnän ja -määräyksen perusteena voi käyttää tällöin useamman yöaikaisen äänitasoltaan voimakkaimman toistuvan tyypillisen ohiajon enimmäisäänitason $L_{A,max,u}$ keskiarvoa. Tällöin vaadittava äänitasoero ΔL muodostetaan korvaamalla kaavassa 1 ulkomelun keskiäänitaso $L_{A,eq,u}$ ohiajon keskimääräisellä enimmäisäänitasolla $A_{max,u}$ ja sallittava sisämelun keskiäänitaso $L_{A,eq,s}$ korvataan asumiseen tarkoitettujen tilojen osalta **lukuarvolla 45 dB.**”*

Myös Asumisterveysasetuksessa (Sosiaali- ja terveysministeriö 2015) melun hetkellinen maksimitaso 45 dB (L_{AFmax}) on otettu terveydellisten vaikutusten arvioinnissa kriteeriksi (12§):

*”Teknisten laitteiden aiheuttama melu asuinhuoneissa ei saa ylittää liitteen 2 taulukoiden 1 ja 2 arvoja. Teknisten laitteiden yöaikaisen melun enimmäistaso L_{AFmax} (klo 22—7) ei saa ylittää 33 dB. Jos melua esiintyy yöaikaan satunnaisesti tai harvoin, arvot saavat olla tätä suurempia kuitenkin siten, että yli **45 dB tasoja** ei esiinny lainkaan. Samassa huoneistossa laskettavan veden aiheuttamaa ääntä ei oteta huomioon mitattaessa tässä momentissa tarkoitettua melua.”*

Ympäristöministeriön ohjeessa (Ympäristöministeriö 2018) rakennuksen ääniympäristöstä todetaan melun hetkellisistä maksimitasoista ja niiden huomioon ottamisesta seuraavaa:

”Rakennuspaikka voi sijaita alueella, missä asumisterveys tai -viihtyisyys vaarantuvat yksittäisistä voimakkaista melutapahtumista johtuen, vaikka ohjearvopäätöksen lukuarvot eivät ylittyisi. Esimerkiksi raideliikenteen lähelle tai lentoasemien lähelle kiitoteiden jatkeille sijoittuvien rakennusten ulkovaippaan voi kohdistua ohiajossa tai yllennon aikana voimakas äänenpaine. Suunnittelussa tulisi kiinnittää huomiota, ettei ohjearvopäätöksen mukaisten sisämelutasojen lisäksi A-painotettu enimmäisäänitaso L_{AFmax} rakennuksen asuinhuoneissa ylittäisi 45 dB.”

Yöaikaiset hetkelliset melutapahtumat vaikuttavat erityisesti unen tasoon sekä aiheuttavat heräämisiä. Maailman terveysjärjestö WHO on listannut yöaikaisen melun vaikutuksia ja niiden kynnystasoja, joille vahva tutkimuksellinen näyttö (taulukko 3).

Taulukko 3. Yöaikaisten hetkellisten melutapahtumien aiheuttamia vaikutuksia ja kynnystasoja.

VAIKUTUS	MITTARI	KYNNYSTASO
EEG-herääminen	L_{Amax} , sisällä	35 dB
Kehon liikkeet, liikkeiden alkaminen (nukkuja)	L_{Amax} , sisällä	32 dB
Unen rakenteen pirstaloituminen	L_{Amax} , sisällä	35 dB
Yölliset heräämiset	L_{Amax} , sisällä	42 dB

Tässä selvityksessä laskettuja hetkellisiä maksitasoja verrataan 45 dB (L_{AFmax}) tasoihin, jotka on mainittu eräänlaisina terveydellisinä kriteereinä voimassa olevissa säädöksissä ja ohjeistuksessa.

3.2. Sovellettavat ohjearvot

Edellä esitettyjä valtioneuvoston päätöksen koskevia ohjearvoja käytetään asemakaavoi-
tusta ohjaavina arvoina. Suunnitellussa kohteessa asuinrakennusten piha- ja oleskelualu-
eiden päiväajan ohjearvotaso ($L_{Aeq7-22}$) on 55 dB. Alue voidaan pitää uutena alueena, joten
yöajan ohjearvotaso ($L_{Aeq22-7}$) on piha- ja oleskelualueilla 45 dB. Toimisto- ja hotelliraken-
nuksille ei sovelleta ulkomelutasoja.

Sisätiloissa asuinhuoneille ja hotellirakennusten majoitustiloille sovelletaan päiväaikana
ohjearvotasoa 35 dB ja yöllä ohjearvotasoa 30 dB. Toimistohuoneille sovelletaan päivä-
ajan ohjearvotasoa 45 dB.

Parvekkeiden ja huoneistojen sijoittaminen rakennuksessa

Valtioneuvoston päätöksen melutasojen ohjearvojen soveltamista on ohjeistettu julkai-
sussa ”Melun- ja värinäntorjunta maankäytön suunnittelussa” (Airola 2013). Edellä maini-
tun ohjeen mukaan parvekkeita ei tulisi rakentaa julkisivulle, johon kohdistuva päiväajan
keskiäänitaso on yli 65 dB. Lisäksi jos asuinrakennuksen julkisivulla ylittyy päivällä kes-
kiäänitaso 65 dB, tulee kaavassa määrätä asunnot aukeamaan myös suuntaan, jossa oh-
jearvot täyttyvät (ns. läpitalon huoneisto) (Airola 2013).

4. Melulaskentojen tulokset

Laskennallisen selvityksen tulokset on esitetty tarkemmin seuraavissa liitteissä:

- Liite 1: Päivä- ja yöajan keskiäänitasot, meluvyöhykkeet ja julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot
- Liite 2: Julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot 3D-kuvina
- Liite 3: Erillistarkastelu torniasuinrakennuksen piha-alueiden keskiäänitasoista
- Liite 4: Raideliikenteen aiheuttamat hetkelliset enimmäistasot

Alla on avattu selvityksen tuloksia sanallisesti.

4.1. Piha-alueiden melutasot

Suunnittelualueella mitoitettiin meluseiniä torniasuinrakennuksen pihakannen ja kattote-
rassien suojaamiseksi sekä suunnittelualueen länsipään asuinpihojen suojaamiseksi. Me-
luesteet on esitetty liitteen 1 kartoilla 3 ja 4 sekä liitteen 3 kartoilla 1 ja 2.

Päiväaika

Ennustetilanteessa 2050 alueen länsiosaan suunniteltujen asuinrakennusten oleskelualu-
eelle kohdistuu tie- ja raideliikenteestä enimmäkseen alle 55 dB päiväajan keskiäänitasoja
(liite 1, kartta 3).

Alueen itäpäähän suunnitellun torniasuinrakennuksen pihakannelle ja kattoterasseille koh-
distuu alle 55 dB melutasoja (liite 3, kartta 1).

Yöaika

Yöaikana alueen länsiosaan suunniteltujen asuinrakennusten oleskelualueelle kohdistuu erityisesti sisäpihan länsiosassa ohjearvon 45 dB ylittäviä keskiäänitasoja (liite 1, kartta 2). Länsipään sisäpihaa suojataan toimisto- ja asuinrakennuksen väliin sijoitettavalla 4 metriä korkealla meluseinällä. Meluseinän vaikutuksesta osa oleskeluun osoitetusta pihasta saadaan suojattua ohjearvon ylittävältä melulta (liite 1, kartta 4).

Suunnittelualueen itäpäähän suunnitellun torniasuinrakennuksen pihakannelle kohdistuu yli 45 dB keskiäänitasoja tilanteessa, jossa kannen itäreunaan on sijoitettu 4 metriä korkea meluseinä. Keskiäänitasot ovat kuitenkin lähes koko pihakannella 45 – 46 dB, joten ohjearvon ylitys on vähäinen, alle 1 dB. Torniasuinrakennuksen kattoterasseille kohdistuu alle 45 dB melutasoja, kun terrassin reunaan rakennetaan 2 metriä korkea meluseinä (liite 3, kartta 2).

Rakentamisen vaiheistus

Rakentamisen vaiheistusta tarkasteltiin kahdessa tilanteessa:

1. Toimistorakennukset eivät ole rakentuneet
2. Hotelli ei ole rakentunut

Tilanteessa 1 asuintalojen pihoja pyrittiin suojaamaan Turuntien melulta asuinpihojen reunoille sijoitetuilla meluseinillä (korkeus 4 m). Tällä ratkaisulla ei päästä ohjearvotasoihin oleskelupihoilla (liite 1, kartat 5 ja 6).

Tilanteessa 2 Turuntien melu pääsee leviämään asuinrakennusten pihoille. Alueen länsipäässä yöajan melutasot ovat noin 47 - 50 dB. Toimistorakennusten kohdalle muodostuu melulta suojainen alue (liite 1, kartat 7 ja 8).

4.2. Julkisivuihin kohdistuvat melutasot

Ennustetilanteessa 2050 suunnittelualueen länsiosaan suunniteltujen asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuu päiväaikana korkeimmillaan 65 dB melutasoja. Torniasuinrakennuksen julkisivuun kohdistuu suurimmillaan 66 dB päiväajan keskiäänitasoja (Liite 1). Toimistorakennuksiin kohdistuu päiväaikaan korkeimmillaan 69 dB melutasoja ja hotellirakennukseen 69 dB melutasoja (Liite 1).

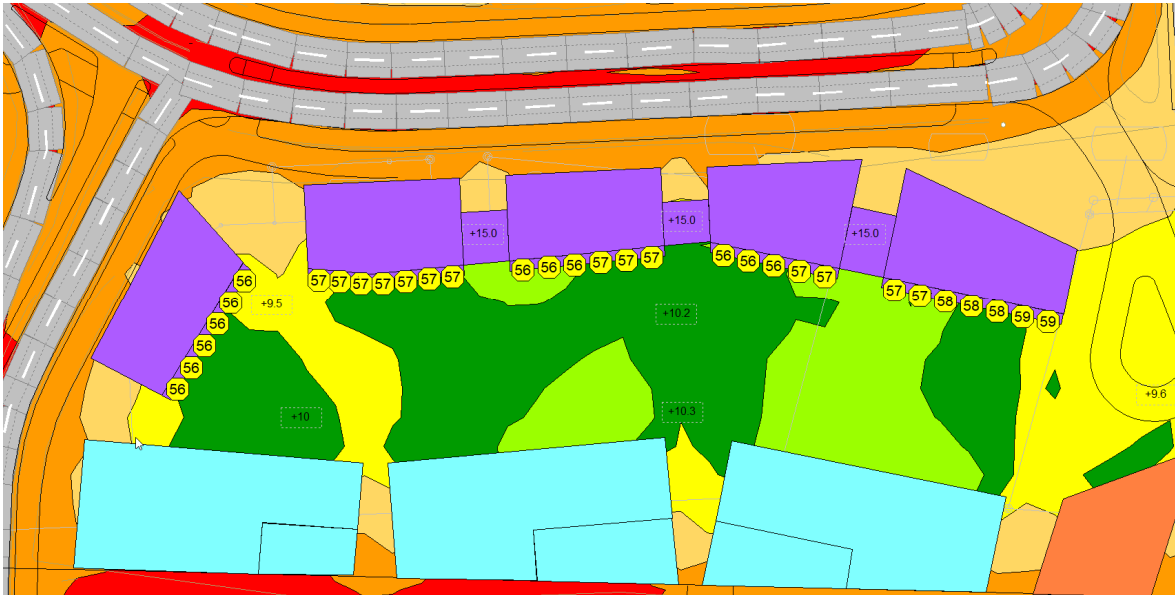
Yöaikana suunnittelualueen länsiosaan suunniteltujen asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuu yöaikana korkeimmillaan 58 dB melutasoja. Tornirakennuksen julkisivuun kohdistuu suurimmillaan 59 dB yöajan keskiäänitasoja. Toimistorakennuksiin kohdistuu yöaikaan korkeimmillaan 62 dB melutasoja ja hotellirakennukseen 61 dB melutasoja (Liite 1).

Hetkelliset enimmäisäänitasot L_{AFmax}

Hotellin ja asuintornin julkisivuun kohdistuu suurimmillaan 75 dB hetkellisiä enimmäistasoja (L_{AFmax}) (Liite 4). Sisällä hetkellinen enimmäistaso ei saa ylittää 45 desibeliä, joten julkisivun äänitasoero vaatimukseksi maksimitasojen perusteella saadaan 30 dB. Koska julkisivun äänitasoeron tulee olla joka tapauksessa 30 dB, hetkelliset enimmäistasot eivät aiheuta ongelmia.

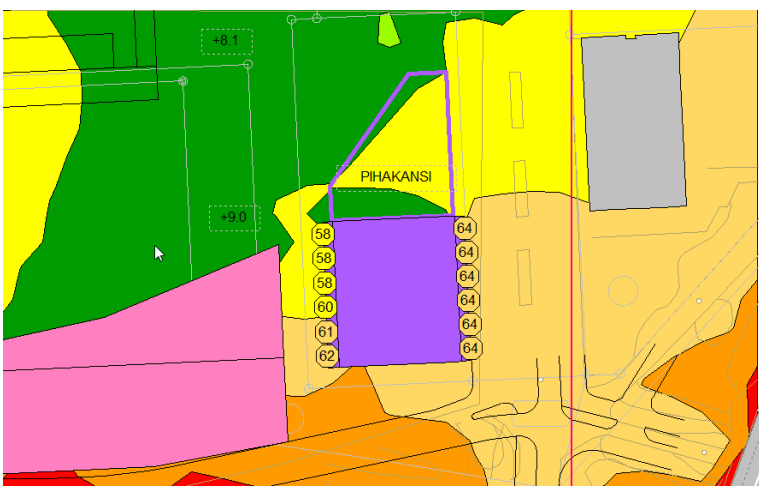
Parvekkeet

Parvekkeet on suunniteltu alueen länsipäässä asuinrakennusten sisäpihan puolelle. Rat-sukadun puolelle ei sijoiteta parvekkeita. Sisäpihan puolella parvekkeisiin kohdistuu suurimmillaan 59 dB päiväajan keskiäänitasoja (kuva 3). Parvekkeet tulee lasittaa, jotta niillä päästään ohjearvoihin. Normaaleilla parvekelaseilla saadaan aikaan riittävä äänitasoero.



Kuva 3. Suunnittelualan länsipään asuinrakennusten parvekkeisiin kohdistuvat päiväajan julkisivutasot ($L_{Aeq7-22}$).

Torniasuinrakennuksen parvekkeisiin kohdistuu suurimmillaan 64 dB päiväajan keskiäänitasoja (kuva 4). Parvekelasituksen äänitasoeron tulee siten olla 9 dB, jotta parvekkeella päästään ohjearvotasoon.

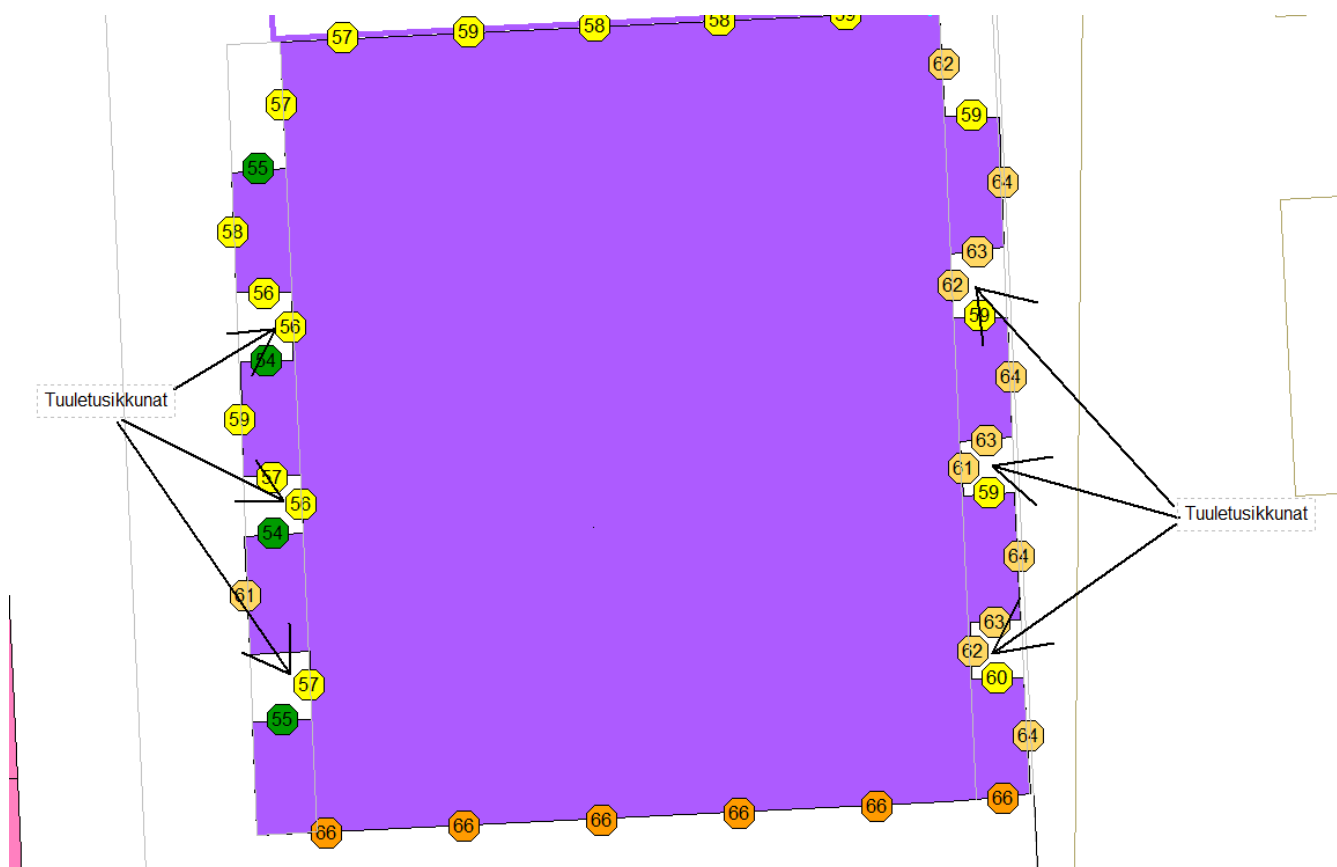


Kuva 4. Torniasuinrakennuksen parvekkeisiin kohdistuvat päiväajan julkisivutasot ($L_{Aeq7-22}$).

Tuuletusikkunat

Julkaisussa ”Melun– ja värinäntorjunta maankäytön suunnittelussa” (Airola 2013) on ohjeistettu seuraavaa: jos asuinrakennuksen julkisivulla ylittyy päivällä keskiäänitaso 65 dB, tulee kaavassa määrätä asunnot aukeamaan myös suuntaan, jossa ohjearvot täyttyvät (ns. läpitalon huoneisto). Tätä vaatimusta on perusteltu sillä, että tuuletusikkunan tulee sijaita julkisivulla sellaisessa paikassa, jossa päiväajan ohjearvotaso ei ylitä 55 desibeliä.

Torniasuinrakennuksen eteläisellä julkisivulla päiväajan keskiäänitaso ylittää 65 dB. Kuvassa 5 on tarkasteltu vaihtoehtoa, jossa tuuletusikkunat sijoitettaisiin parvekkeiden suojaan. Rakennuksen länsipuolella tuuletusikkunoiden kohdalla päästäisiin päiväaikana 57 dB melutasoon ja tuuletusikkunaan asennettavalla lisävaimennuslevyllä voitaisiin päästä alle ohjearvotason. Rakennuksen länsipuolella tarkasteltu parvekkeiden sijoittelu ei ratkaise ongelmaa.



Kuva 5. Tarkastelu parvekkeiden sijoittamisesta siten, että ne suojaisivat julkisivulla olevia tuuletusikkunoita melulta.

4.3. Rakennusten julkisivujen ääneneristävyys

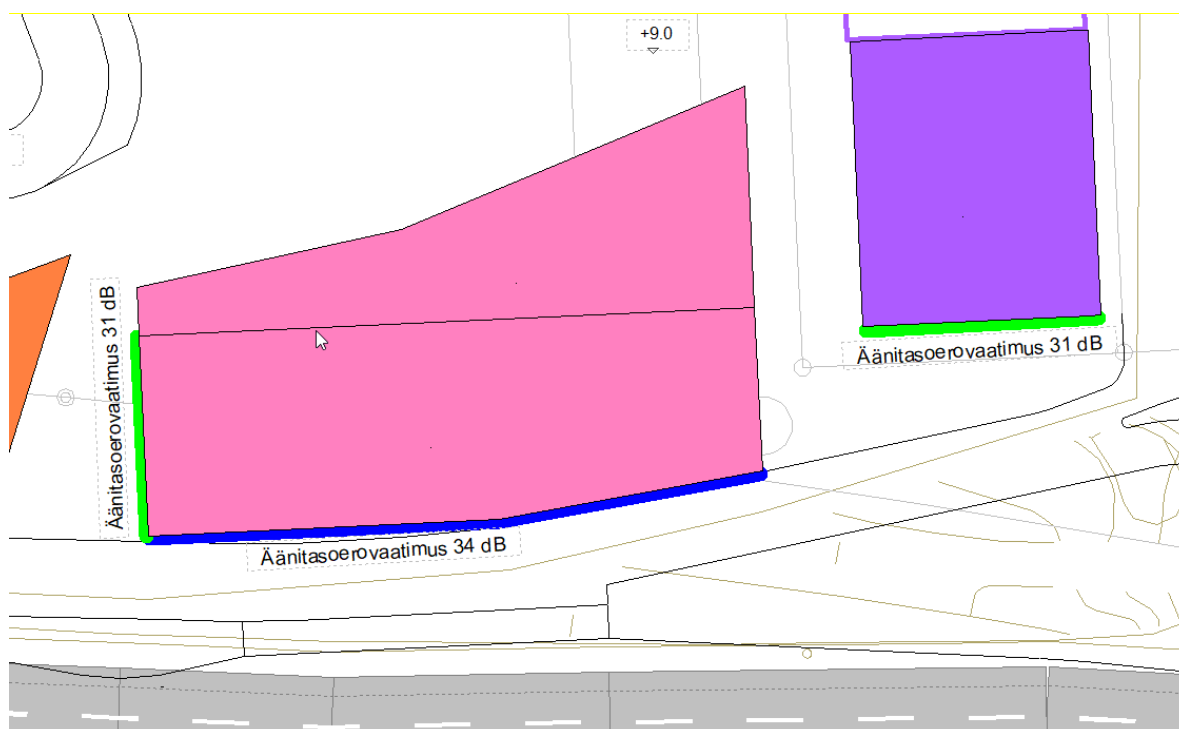
Sisämelutasoille annettujen ohjearvotasojen (Vnp 993/1992) perusteella määritetään äänitasoero ΔL , joka muodostetaan vähentämällä laskennallisesti arvioidusta julkisivuun kohdistuvasta keskiäänitasosta ($L_{Aeq,u}$) vastaavan ajanjakson sisämelun ohjearvotaso ($L_{Aeq,s}$):

$$\Delta L = L_{Aeq,u} - L_{Aeq,s}$$

1.4.2020

Kaavamerkinnän ja -määräyksen ääneneristävyydellä tarkoitetaan koko tarkasteltavalta julkisivurakenteelta, siinä olevine rakenneosineen, vaadittavaa ulko- ja sisämelun keskiäänitason erotusta eli äänitasoeroa. Vaatimus ei siten tarkoita yksittäistä ikkunaa tai muuta rakenneosaa.

Suunnittelualueen rakennusten äänitasoerovaatimukset on esitetty kuvassa 6. Suurin äänitasoerovaatimus, $\Delta L = 34$ dB, muodostuu hotellin Turuntien ja rautatien suuntaan olevalle julkisivulle. Asuintornitalon äänitasoerovaatimukseksi Turuntien puolella tulee 31 dB. Myös hotellin länsiseinän äänitasoerovaatimukseksi tulee 31 dB. Muilta osin rakennusten äänitasoerovaatimukset ovat korkeintaan 30 dB.



Kuva 6. Kaavassa annettavat rakennusten julkisivun äänitasoerovaatimukset.

5. Johtopäätökset

Torniasuinrakennuksen pihakannella melutasot ylittävät yöajan ohjearvon lievästi (1 dB). Tornirakennuksen kattopihalla päästään ohjearvotasoihin. Suunnittelualueen läntisimmän asuinrakennuksen sisäpihalle saadaan melusteella suojattua pienehkö alue ohjearvon mukaiselle tasolle. Muille asuinrakennuksille on osoitettavissa ulko-oleskelualueet, joilla ei ohjearvot eivätkä ylity.

Vaiheittain rakentaminen ei näytä olevan tässä selvityksissä tarkastelluilla vaihtoehtoilla mahdollista.

Suurimmat julkisivun äänitasoerovaatimukset koskevat hotellirakennusta. Myös asuintornirakennuksen julkisivulle tulee antaa kaavamääräys.

1.4.2020

Parvekkeet tulee lasittaa. Torniasuinrakennuksen kohdalla parvekelasituksen äänitasoeron tulee olla 9 dB. Muiden rakennusten osalta peruslasituksella päästään riittävään äänitasoeroon.

Torniasuinrakennuksen tuuletusikkunoiden sijoittelu tulee ratkaista jatkosuunnitteluvaiheissa.

Oulussa 1.4.2020

WSP Finland Oy

Laatinut:



Sirpa Lappalainen
Projektipäällikkö
Akustiikka ja ympäristömelu

Viitteet

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

Nordic Council of Ministers 1996: Railway Traffic Noise – Nordic Prediction Method.
– TemaNord 1996: 524.

Eurasto, Raimo. Ympäristöministeriö 2005. Ympäristömeludirektiivin täytäntöön panoon liittyvät laskentamallivertailut.

Eurasto, Raimo. Ympäristöministeriö 2009. Meluselvityksen tarkkuuden parantaminen, Suomen ympäristö 26/2009.

Valtioneuvoston päätös 993/1992

Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017

Airola 2013: Melun- ja värinätorjunta maankäytön suunnittelussa – Opas 02/2013. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. www.ely-keskus.fi/julkaisut | www.doria.fi/ely-keskus.

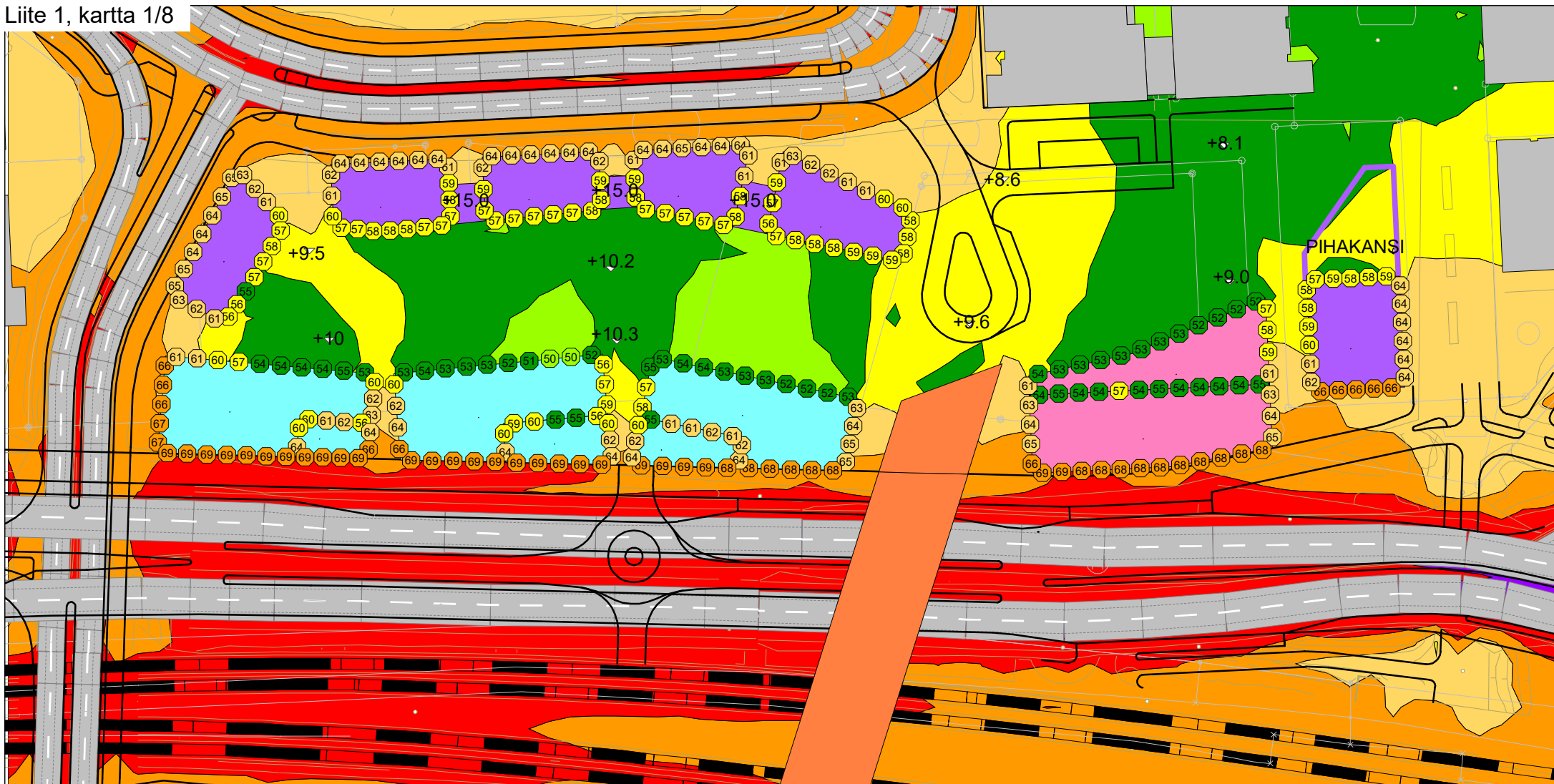
Liitteet

Liite 1: Meluvyöhykekartat ja julkisivulle kohdistuvat keskiäänitasot

Liite 2: Julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot 3D-kuvina

Liite 3: Erillistarkastelu torniasuinrakennuksen piha-alueiden keskiäänitasoista

Liite 4: Raideliikenteen aiheuttamat hetkelliset enimmäistasot



**POHJOIS-LEPPÄVAARAN
VARAUSALUEEN
MELUSELVITYS**

Tie- ja raideliikenteen yhteismelu
Ennustetilanne v. 2050

**Päiväajan keskiäänitaso
L_{Aeq,7-22}**

- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

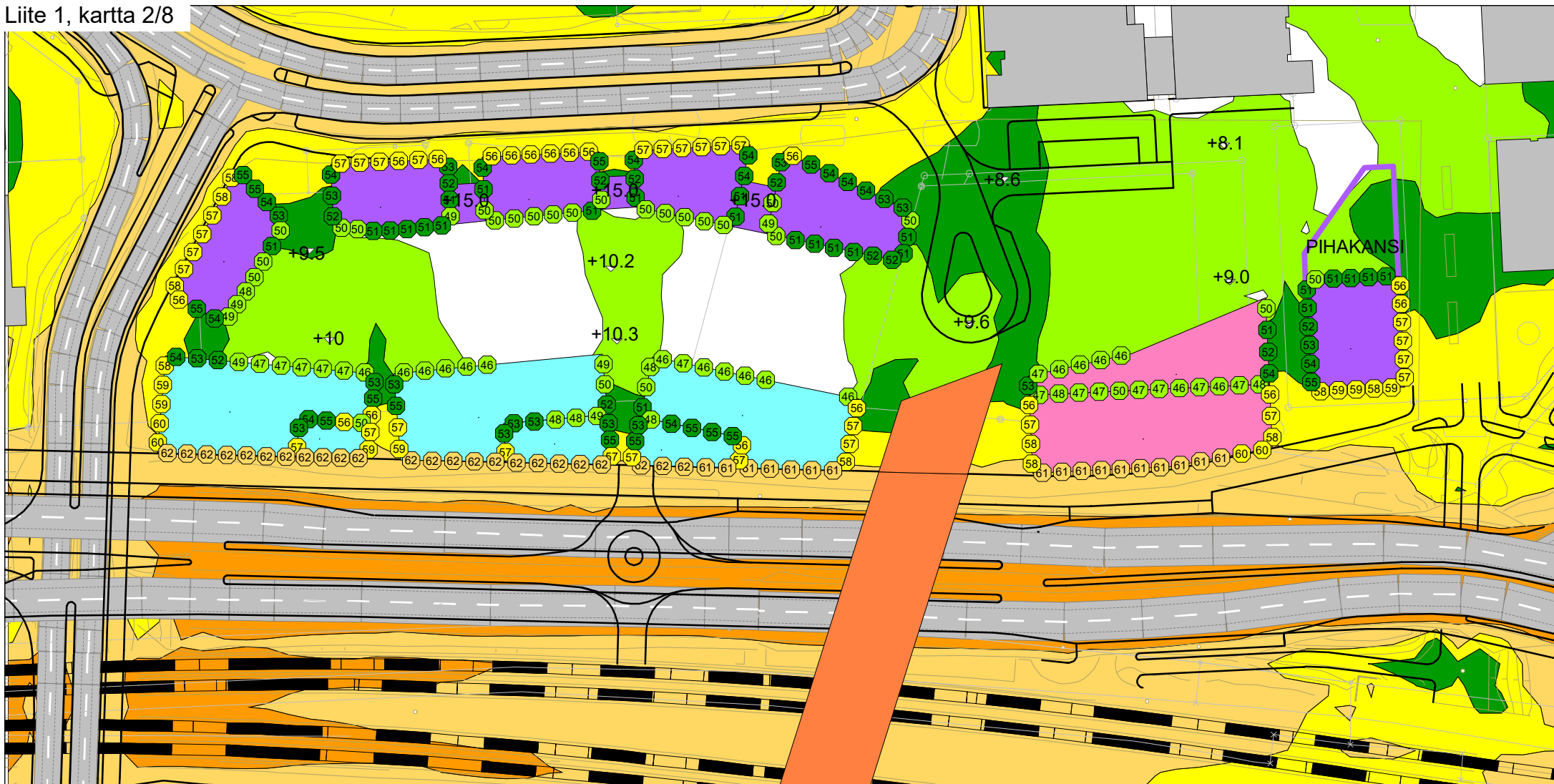
- Asuinrakennus
- Toimistorakennus
- Hotelli
- Silta
- Nykyinen rakennus

Pohjoismainen tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m
Julkisivuille laskettu suurin julkisivuun
kohdistuva melutaso

Mittakaava: 1:1250 (A4)



WSP Finland Oy
30.3.2020



**POHJOIS-LEPPÄVAARAN
VARAUSALUEEN
MELUSELVITYS**

Tie- ja raideliikenteen yhteismelu
Ennustetilanne v. 2050

**Yöajan keskiäänitaso
LAeq,22-7**

- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

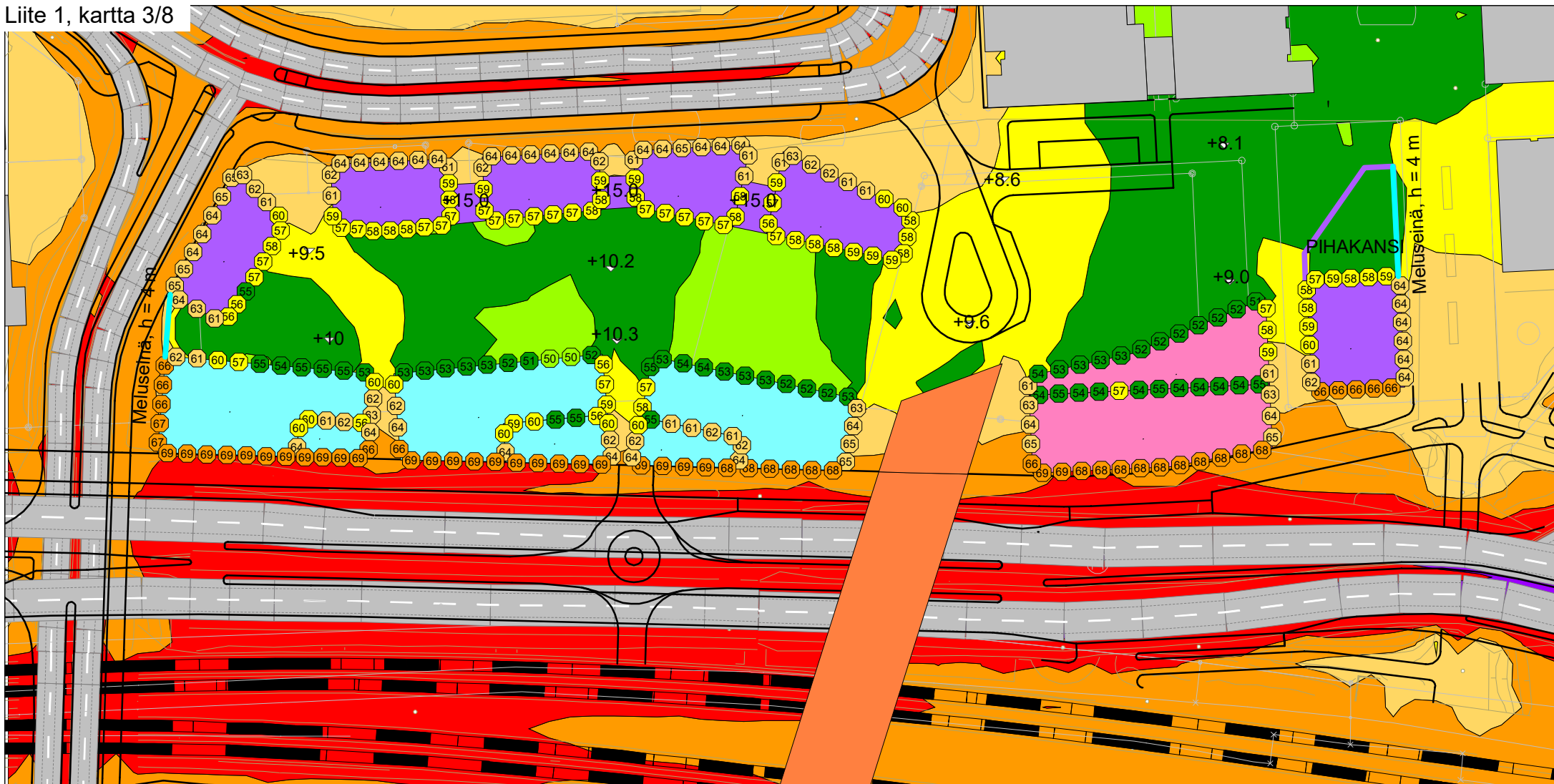
- Asuinrakennus
- Toimistorakennus
- Hotelli
- Silta
- Nykyinen rakennus

Pohjoismainen tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m
Julkisivuille laskettu suurin julkisivuun
kohdistuva melutaso

Mittakaava: 1:1250 (A4)



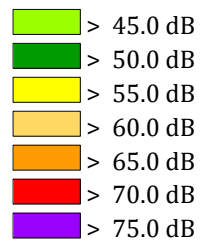
WSP Finland Oy
30.3.2020



**POHJOIS-LEPPÄVAARAN
VARAUSALUEEN
MELUSELVITYS**

Tie- ja raideliikenteen yhteismelu
Ennustetilanne v. 2050
Pihakannella meluseinä h = 4 m

**Päiväajan keskiäänitaso
LAeq,7-22**

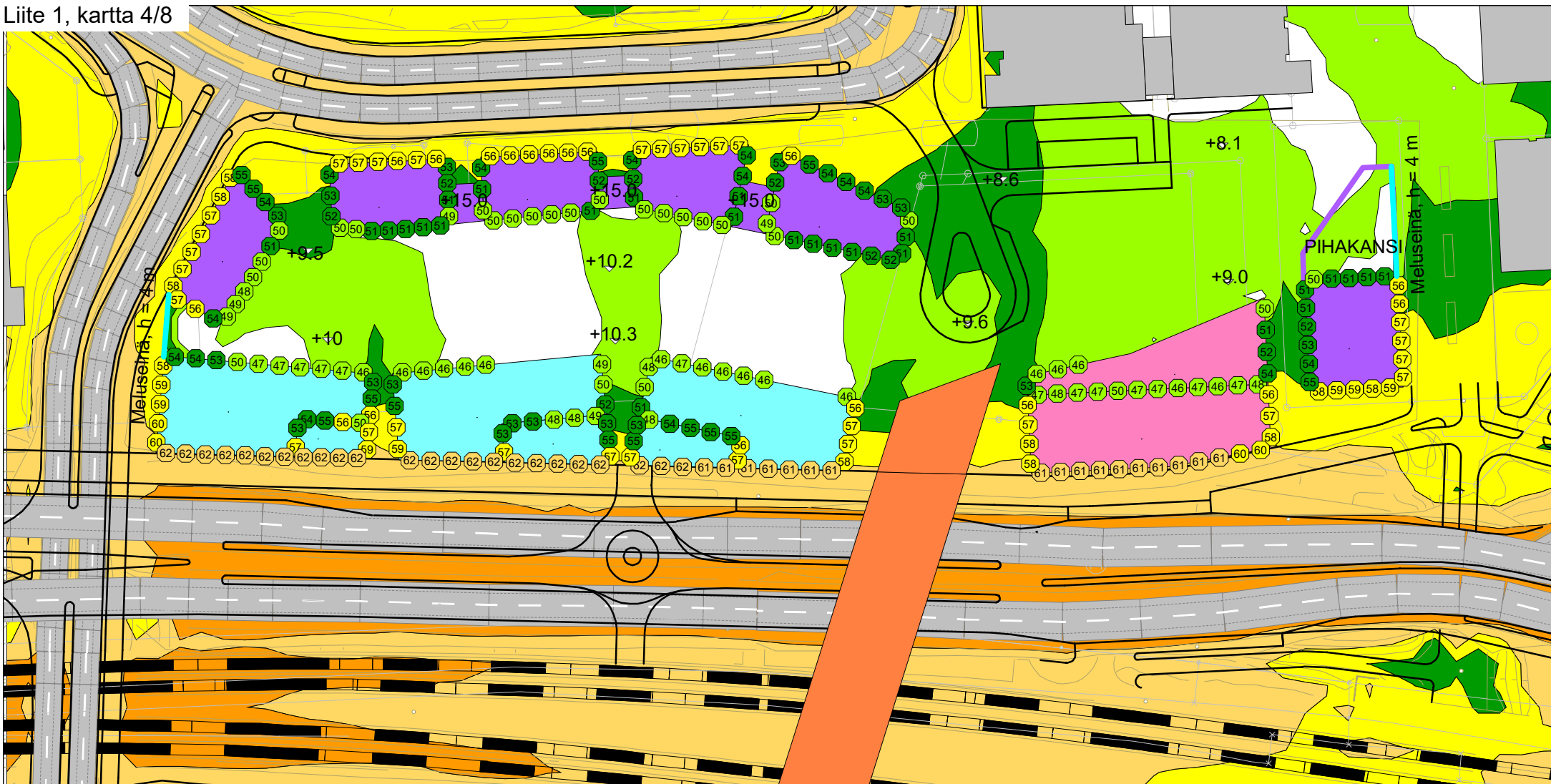


Pohjoismainen tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m
Julkisivuille laskettu suurin julkisivuun
kohdistuva melutaso

Mittakaava: 1:1250 (A4)



WSP Finland Oy
30.3.2020



**POHJOIS-LEPPÄVAARAN
VARAUSALUEEN
MELUSELVITYS**

Tie- ja raideliikenteen yhteismelu
Ennustetilanne v. 2050
Pihakannella meluseinä h = 4 m

**Yöajan keskiäänitaso
LAeq,22-7**

- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

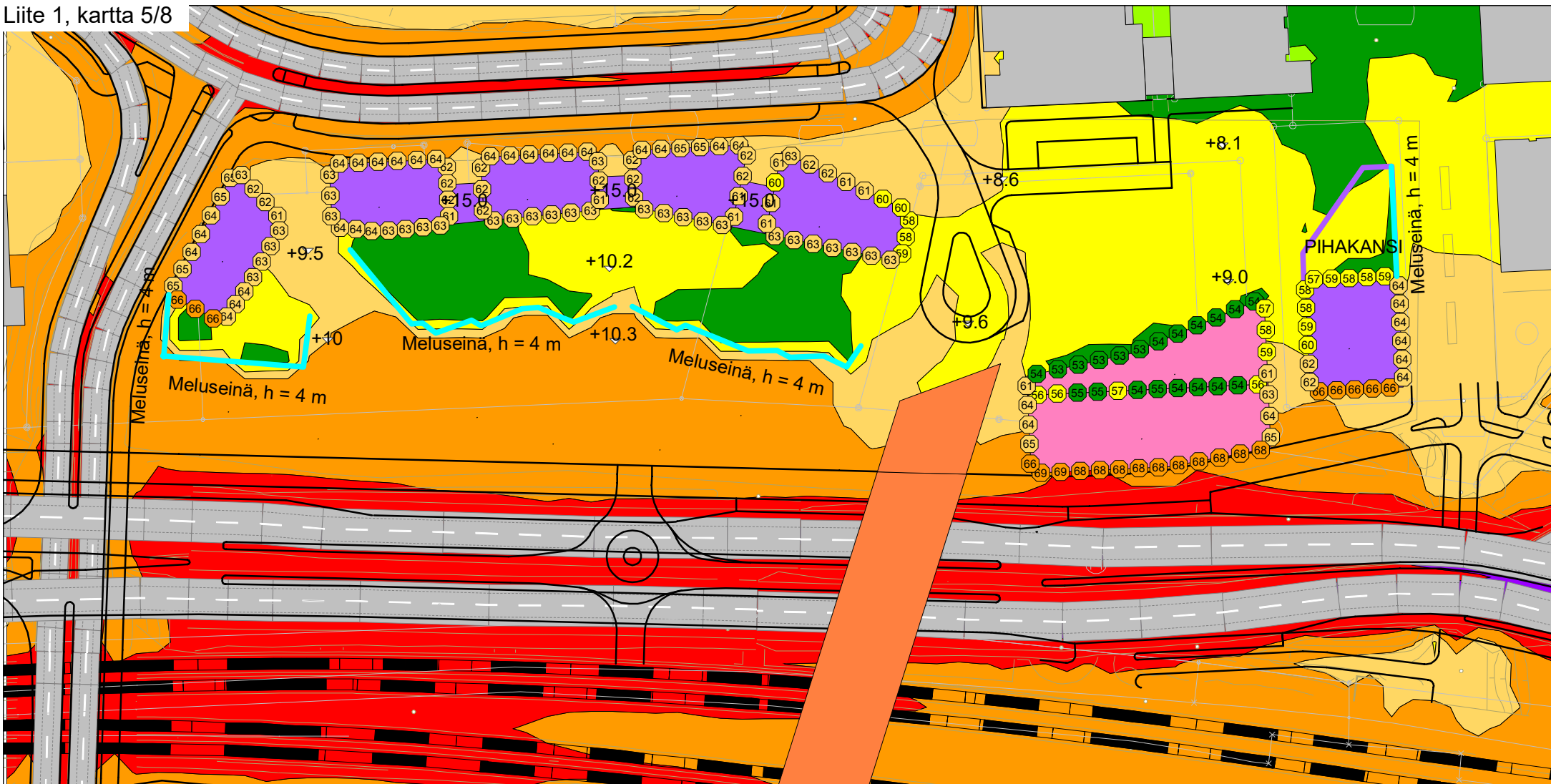
- Asuinrakennus
- Toimistorakennus
- Hotelli
- Silta
- Nykyinen rakennus

Pohjoismainen tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m
Julkisivuille laskettu suurin julkisivuun
kohdistuva melutaso

Mittakaava: 1:1250 (A4)



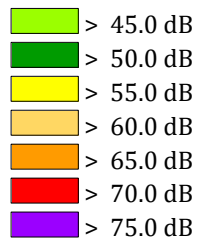
WSP Finland Oy
30.3.2020



**POHJOIS-LEPPÄVAARAN
VARAUSALUEEN
MELUSELVITYS**

Tie- ja raideliikenteen yhteismelu
Ennustetilanne v. 2050
Vaiheittain rakentaminen,
toimistorakennuksia ei toteutettu
Pihojen reunoilla meluseinät

**Päiväajan keskiäänitaso
LAeq,7-22**

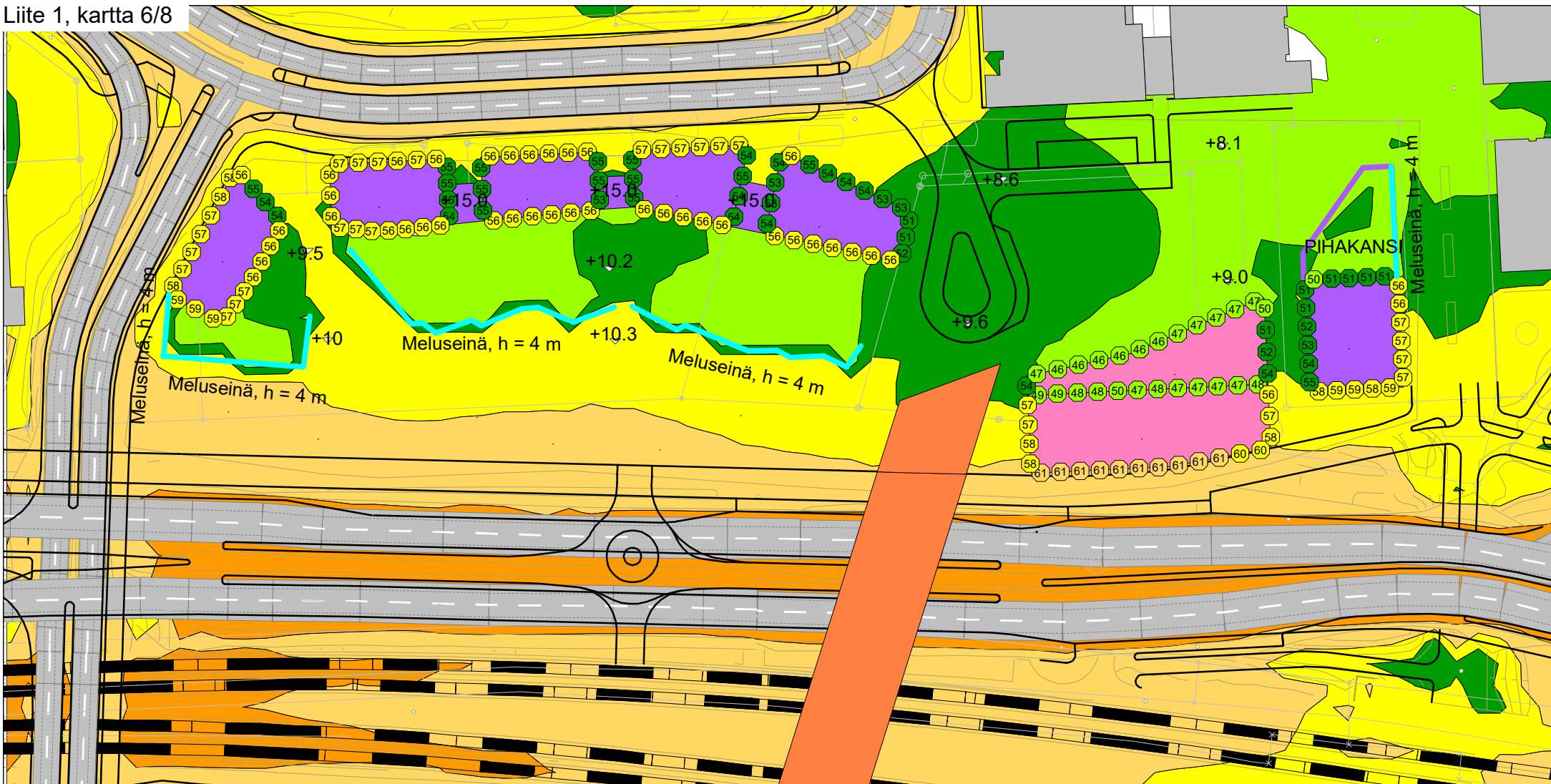


Pohjoismainen tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m
Julkisivuille laskettu suurin julkisivuun
kohdistuva melutaso

Mittakaava: 1:1250 (A4)



WSP Finland Oy
30.3.2020



**POHJOIS-LEPPÄVAARAN
VARAUSALUEEN
MELUSELVITYS**

Tie- ja raideliikenteen yhteismelu
Ennustetilanne v. 2050
Vaiheittain rakentaminen,
toimistorakennuksia ei toteutettu
Pihojen reunoilla meluseinät

**Yöajan keskiäänitaso
LAeq,22-7**

- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

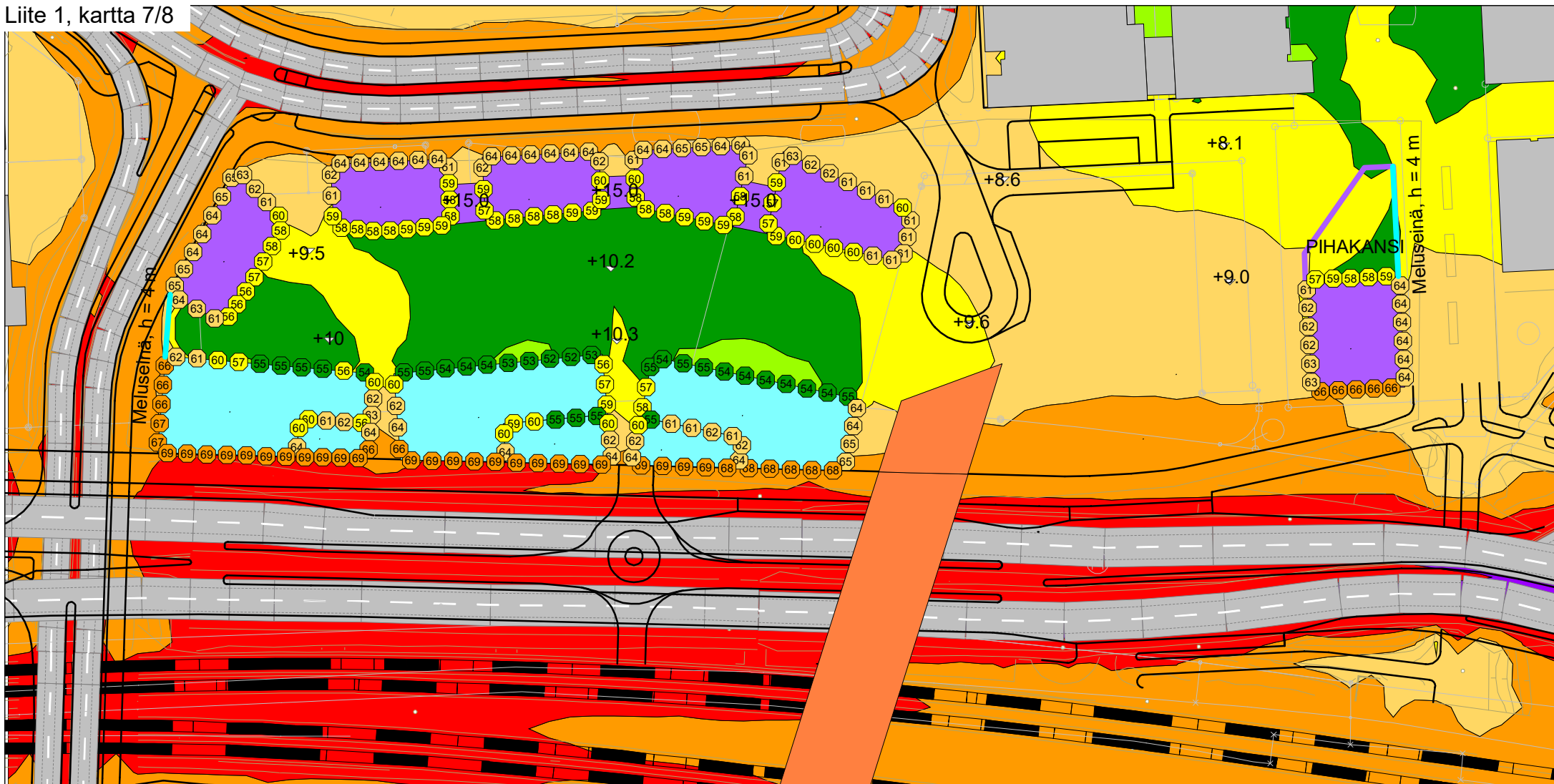
- Asuinrakennus
- Toimistorakennus
- Hotelli
- Silta
- Nykyinen rakennus

Pohjoismainen tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m
Julkisivuille laskettu suurin julkisivuun
kohdistuva melutaso

Mittakaava: 1:1250 (A4)



WSP Finland Oy
30.3.2020



**POHJOIS-LEPPÄVAARAN
VARAUSALUEEN
MELUSELVITYS**

Tie- ja raideliikenteen yhteismelu
Ennustetilanne v. 2050
Vaiheittain rakentaminen 2,
hotellia ei toteutettu

**Päiväajan keskiäänitaso
LAeq,7-22**

- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

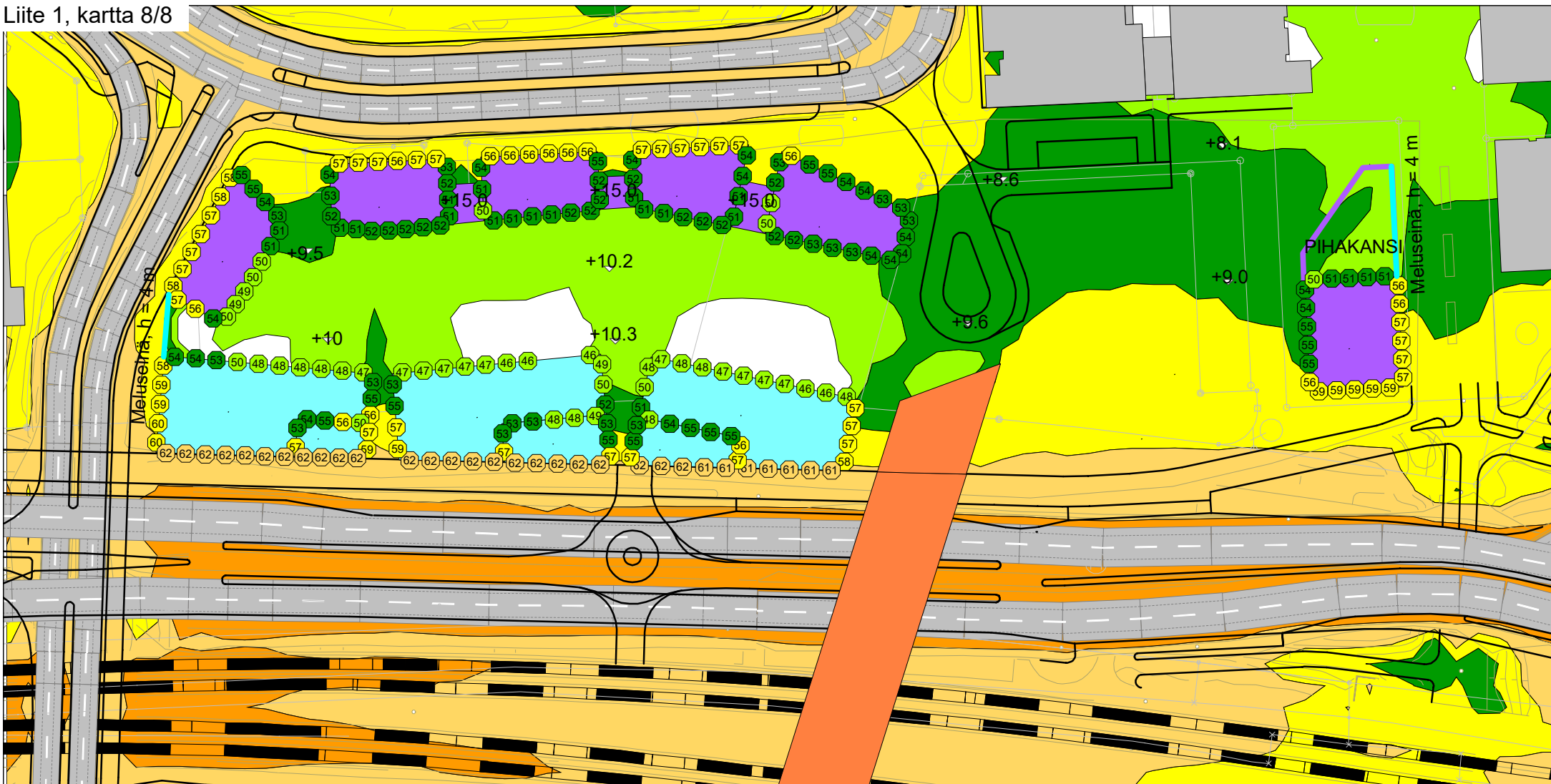
- Asuinrakennus
- Toimistorakennus
- Hotelli
- Silta
- Nykyinen rakennus

Pohjoismainen tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m
Julkisivuille laskettu suurin julkisivuun
kohdistuva melutaso

Mittakaava: 1:1250 (A4)



WSP Finland Oy
30.3.2020



**POHJOIS-LEPPÄVAARAN
VARAUSALUEEN
MELUSELVITYS**

Tie- ja raideliikenteen yhteismelu
Ennustetilanne v. 2050
Vaiheittain rakentaminen 2,
hotellia ei toteutettu

**Yöajan keskiäänitaso
LAeq,22-7**

- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

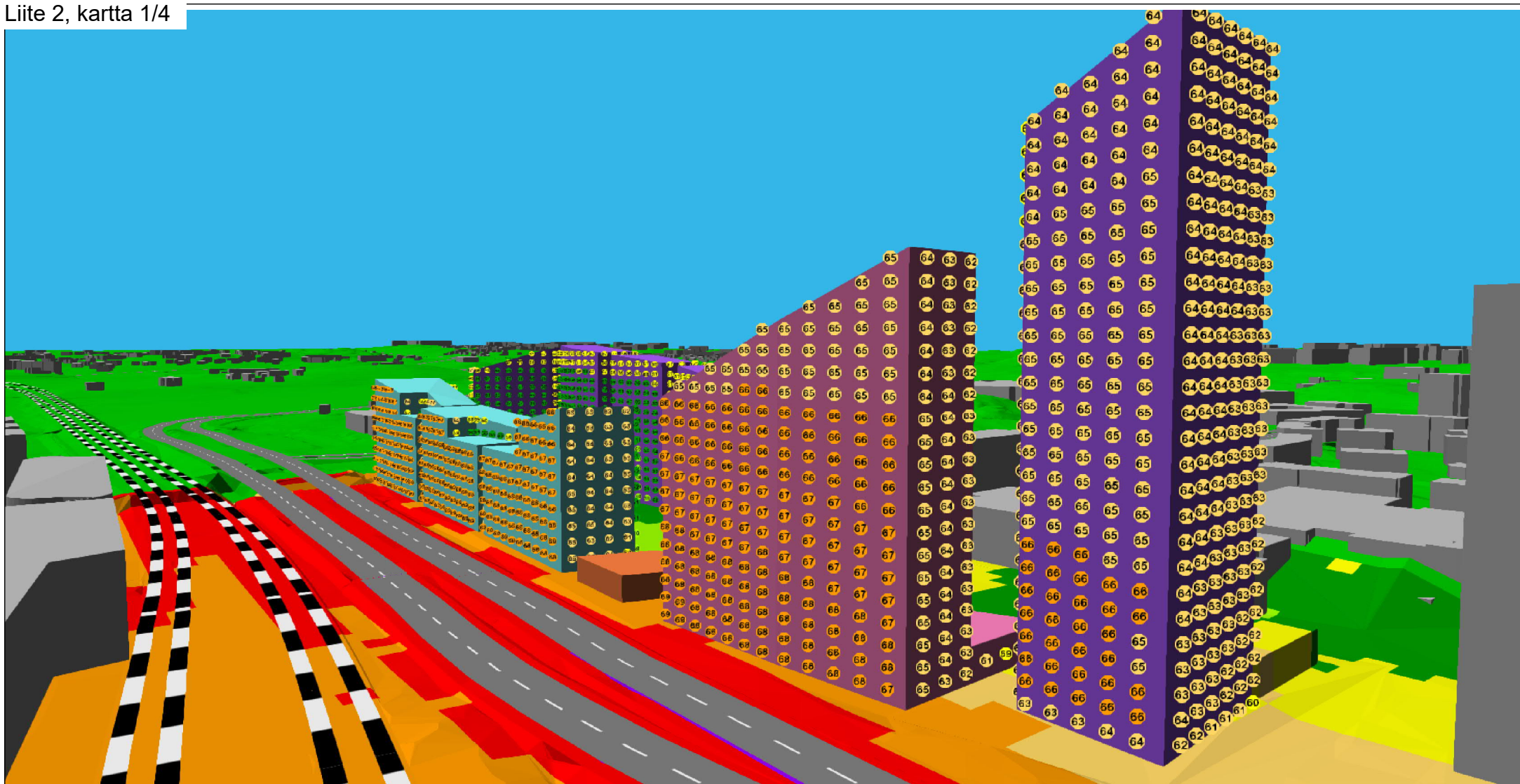
- Asuinrakennus
- Toimistorakennus
- Hotelli
- Silta
- Nykyinen rakennus

Pohjoismainen tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m
Julkisivuille laskettu suurin julkisivuun
kohdistuva melutaso

Mittakaava: 1:1250 (A4)



WSP Finland Oy
30.3.2020



**POHJOIS-LEPPÄVAARAN
VARAUSALUEEN
MELUSELVITYS**

Tie- ja raideliikenteen yhteismelu
Ennustetilanne v. 2050
3D-näkymä kaakosta

**Päiväajan keskiäänitaso
L_{Aeq,7-22}**

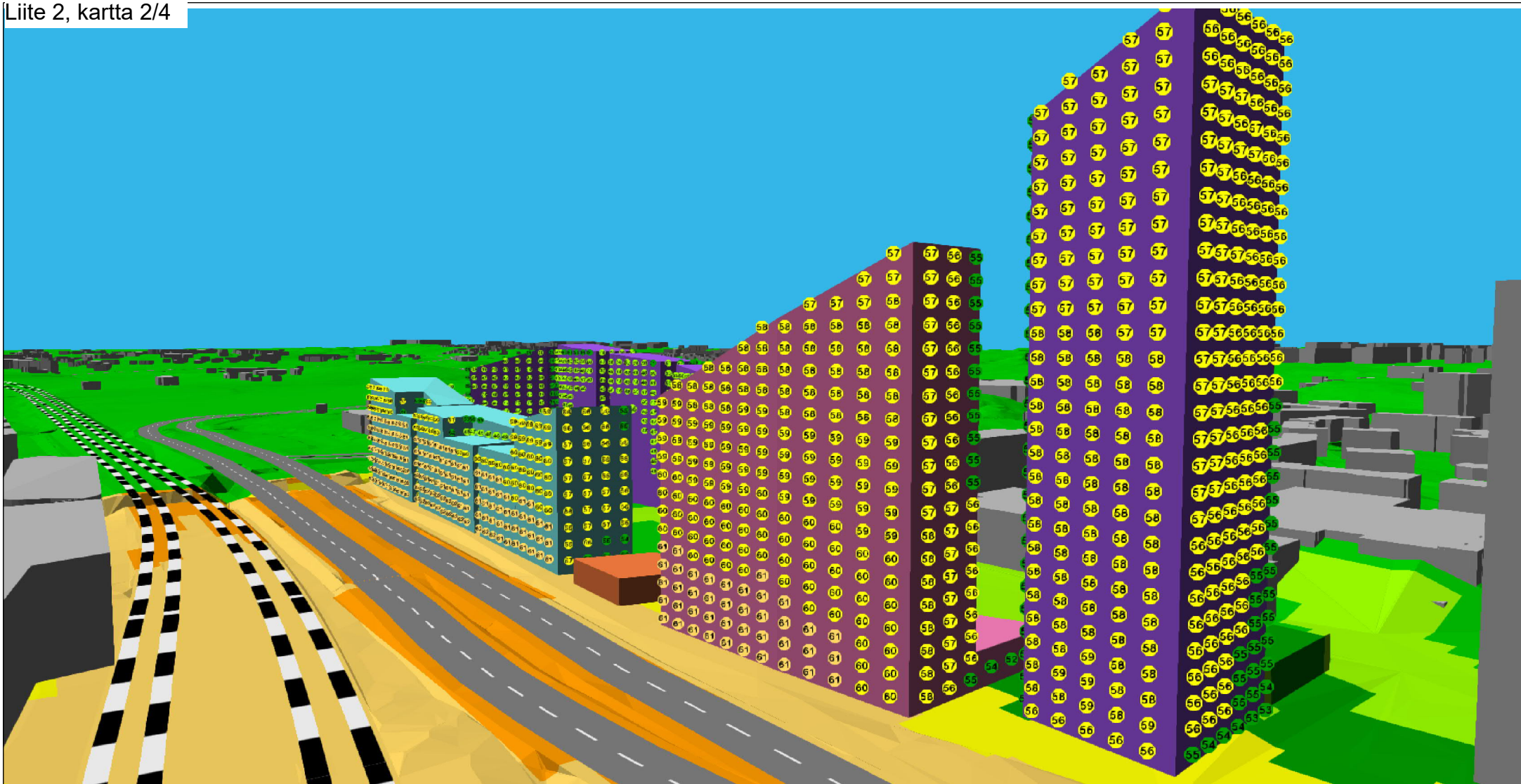
> 45.0 dB
> 50.0 dB
> 55.0 dB
> 60.0 dB
> 65.0 dB
> 70.0 dB
> 75.0 dB

Asuinrakennus
Toimistorakennus
Hotelli
Silta
Nykyinen rakennus

Mittakaava: 1:1250 (A4)



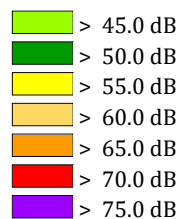
WSP Finland Oy
30.3.2020



**POHJOIS-LEPPÄVAARAN
VARAUSALUEEN
MELUSELVITYS**

Tie- ja raideliikenteen yhteismelu
Ennustetilanne v. 2050
3D-näkymä kaakosta

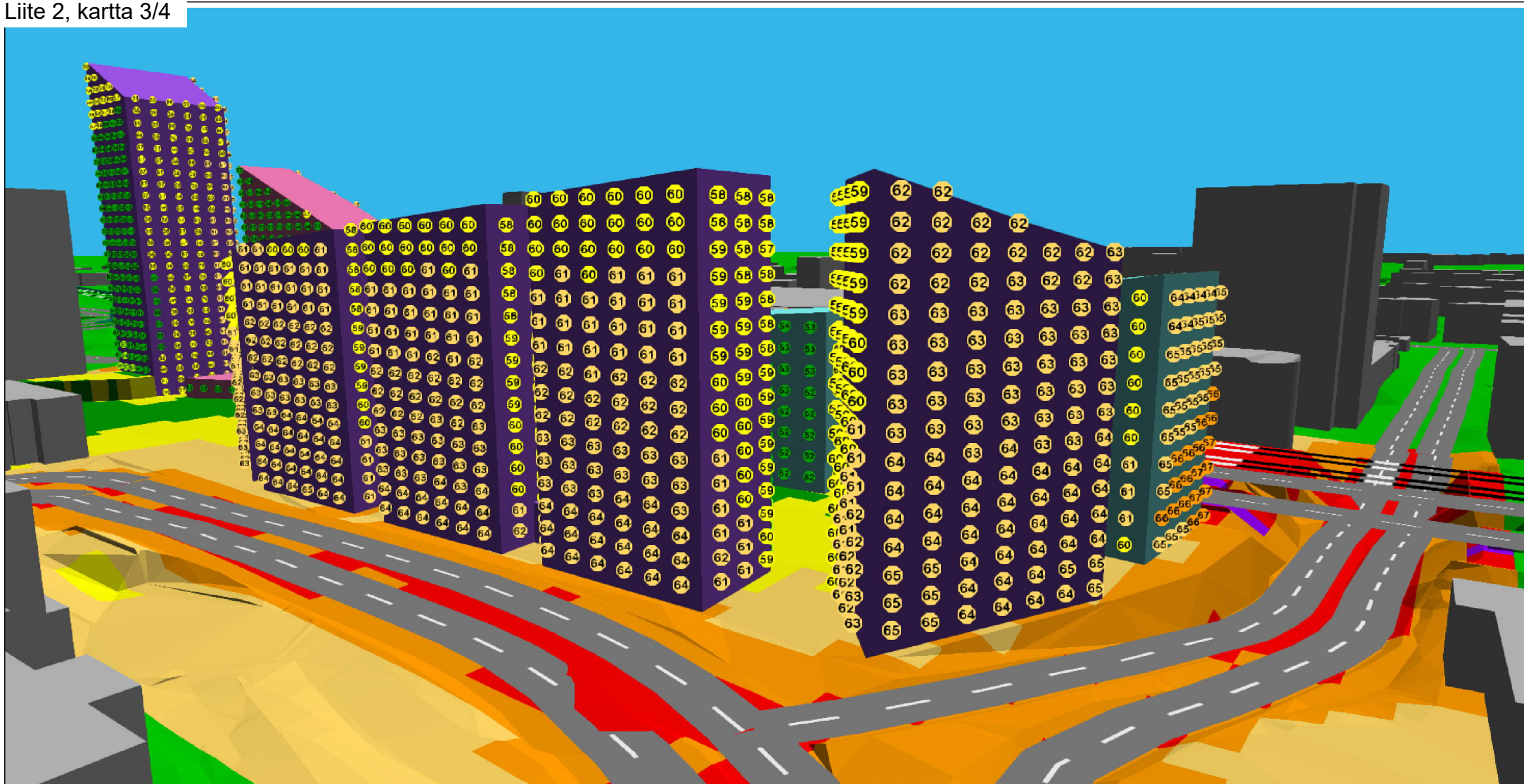
**Yöajan keskiäänitaso
LAeq,22-7**



Mittakaava: 1:1250 (A4)



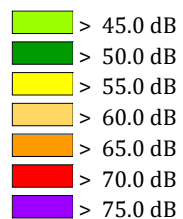
WSP Finland Oy
30.3.2020



**POHJOIS-LEPPÄVAARAN
VARAUSALUEEN
MELUSELVITYS**

Tie- ja raideliikenteen yhteismelu
Ennustetilanne v. 2050
3D-näkymä luoteesta

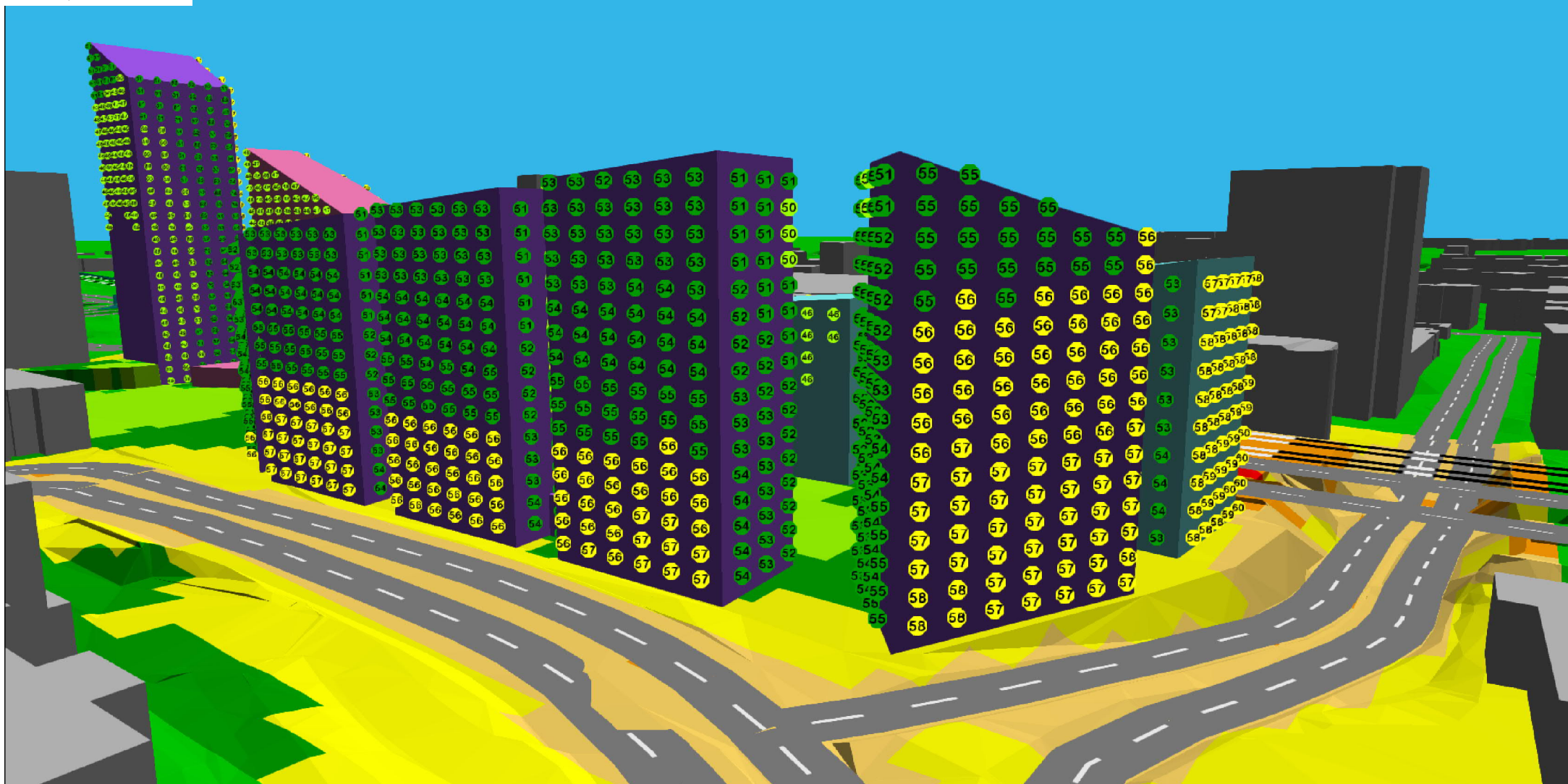
**Päiväajan keskiäänitaso
LAeq,7-22**



Mittakaava: 1:1250 (A4)



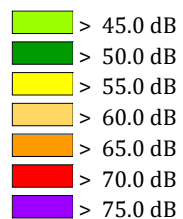
WSP Finland Oy
30.3.2020



**POHJOIS-LEPPÄVAARAN
VARAUSALUEEN
MELUSELVITYS**

Tie- ja raideliikenteen yhteismelu
Ennustetilanne v. 2050
3D-näkymä luoteesta

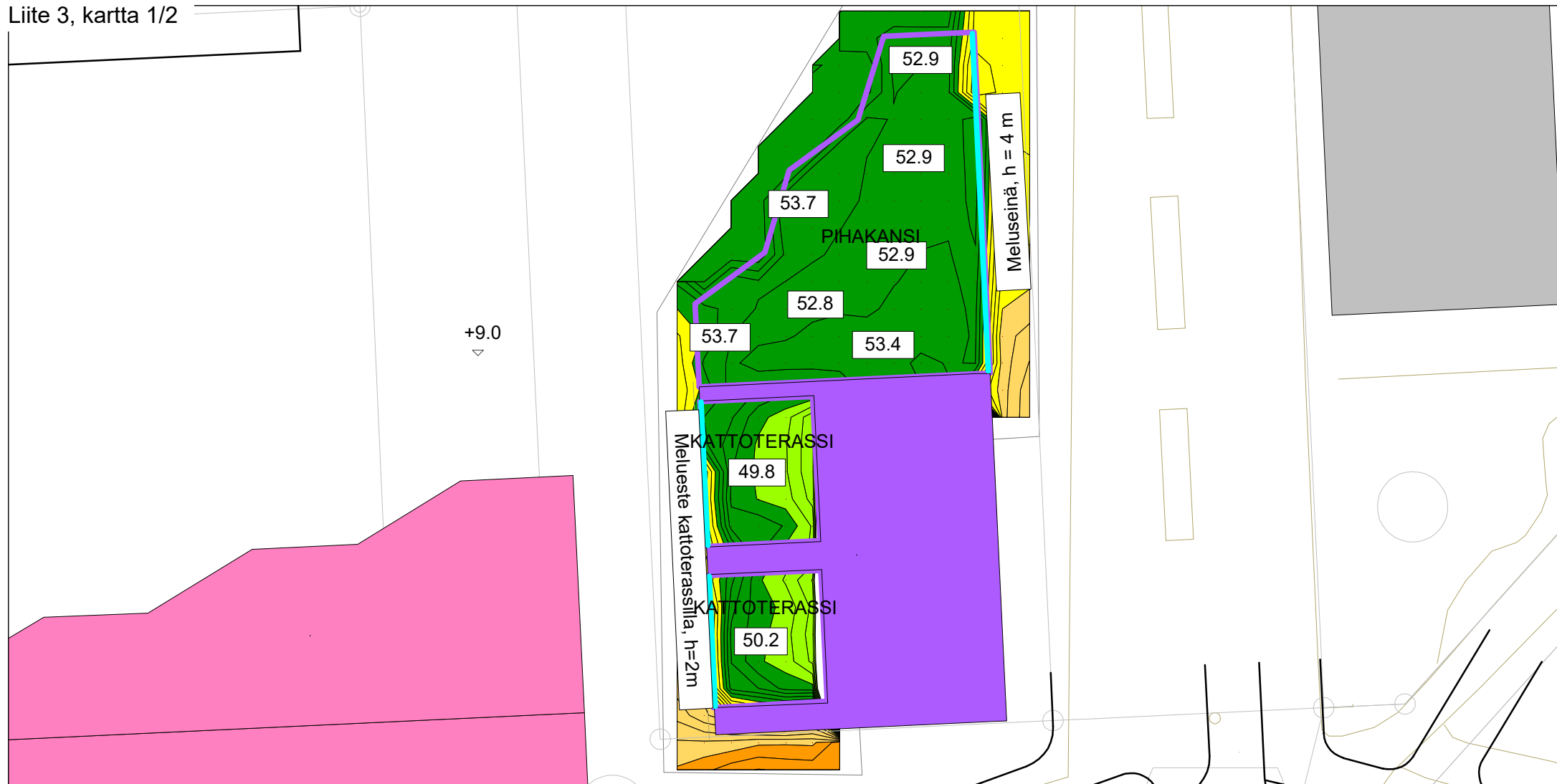
**Yöajan keskiäänitaso
LAeq,22-7**



Mittakaava: 1:1250 (A4)



WSP Finland Oy
30.3.2020



**POHJOIS-LEPPÄVAARAN
VARAUSALUEEN
MELUSELVITYS**

Tie- ja raideliikenteen yhteismelu
Ennustetilanne v. 2050
Tornitalon pihamelutasot

**Päiväajan keskiäänitaso
L_{Aeq,7-22}**

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

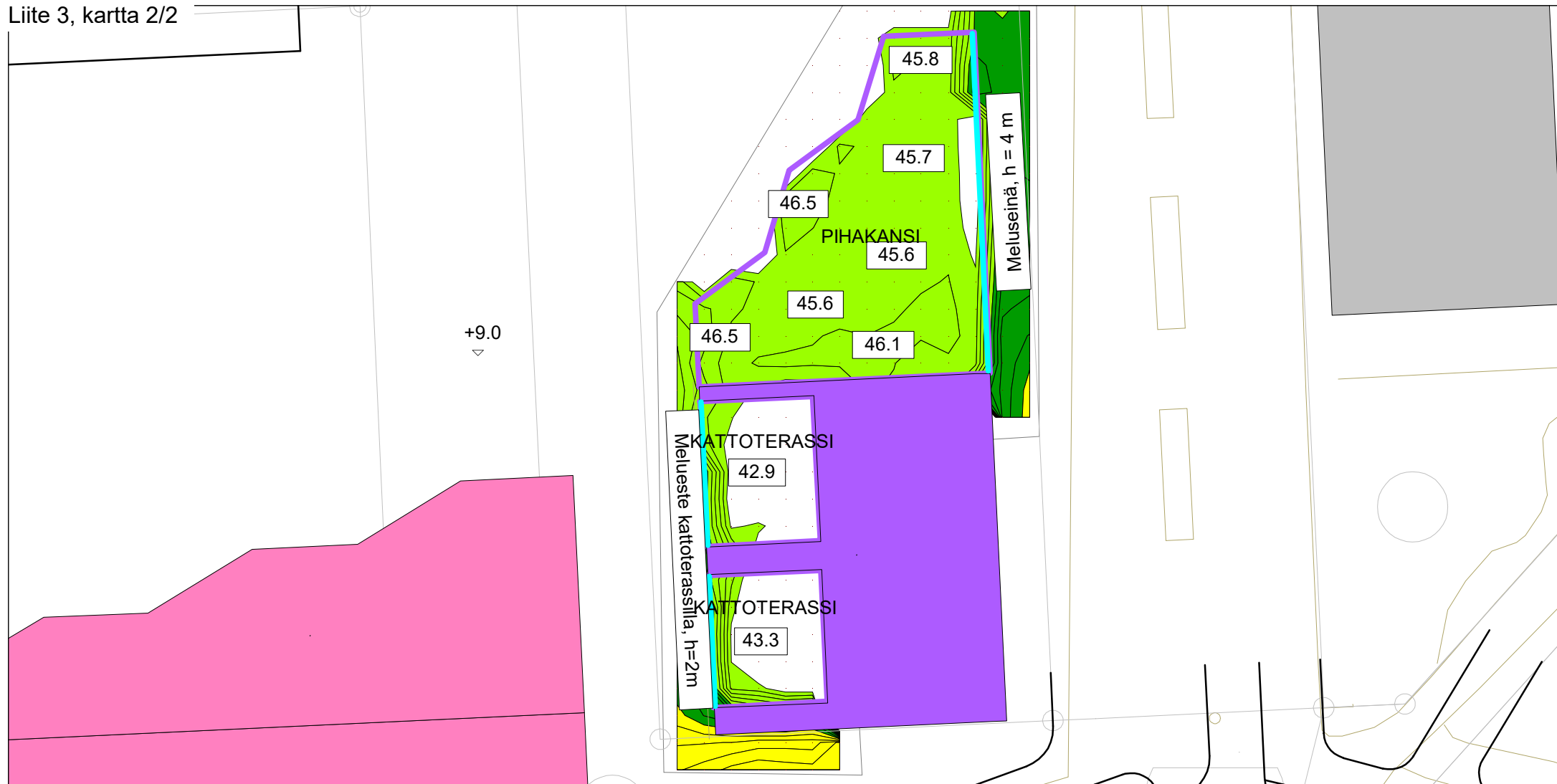
Asuinrakennus
Toimistorakennus
Hotelli
Silta
Nykyinen rakennus

Pohjoismainen tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 2 x 2 m

Mittakaava: 1:400 (A4)



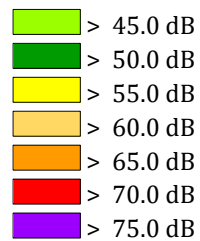
WSP Finland Oy
Luonnos 12.3.2020



**POHJOIS-LEPPÄVAARAN
VARAUSALUEEN
MELUSELVITYS**

Tie- ja raideliikenteen yhteismelu
Ennustetilanne v. 2050
Tornitalon pihamelutasot

**Yöajan keskiäänitaso
LAeq,22-7**



Pohjoismainen tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 2 x 2 m

Mittakaava: 1:400 (A4)



WSP Finland Oy
Luonnos 12.3.2020



**POHJOIS-LEPPÄVAARAN
VARAUSALUEEN
MELUSELVITYS**

Raideliikenteen aiheuttamat hetkelliset
enimmäistasot suunniteltujen
rakennusten julkisivuilla
Ennustetilanne v. 2050

**Hetkelliset enimmäistasot
LAFmax**

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

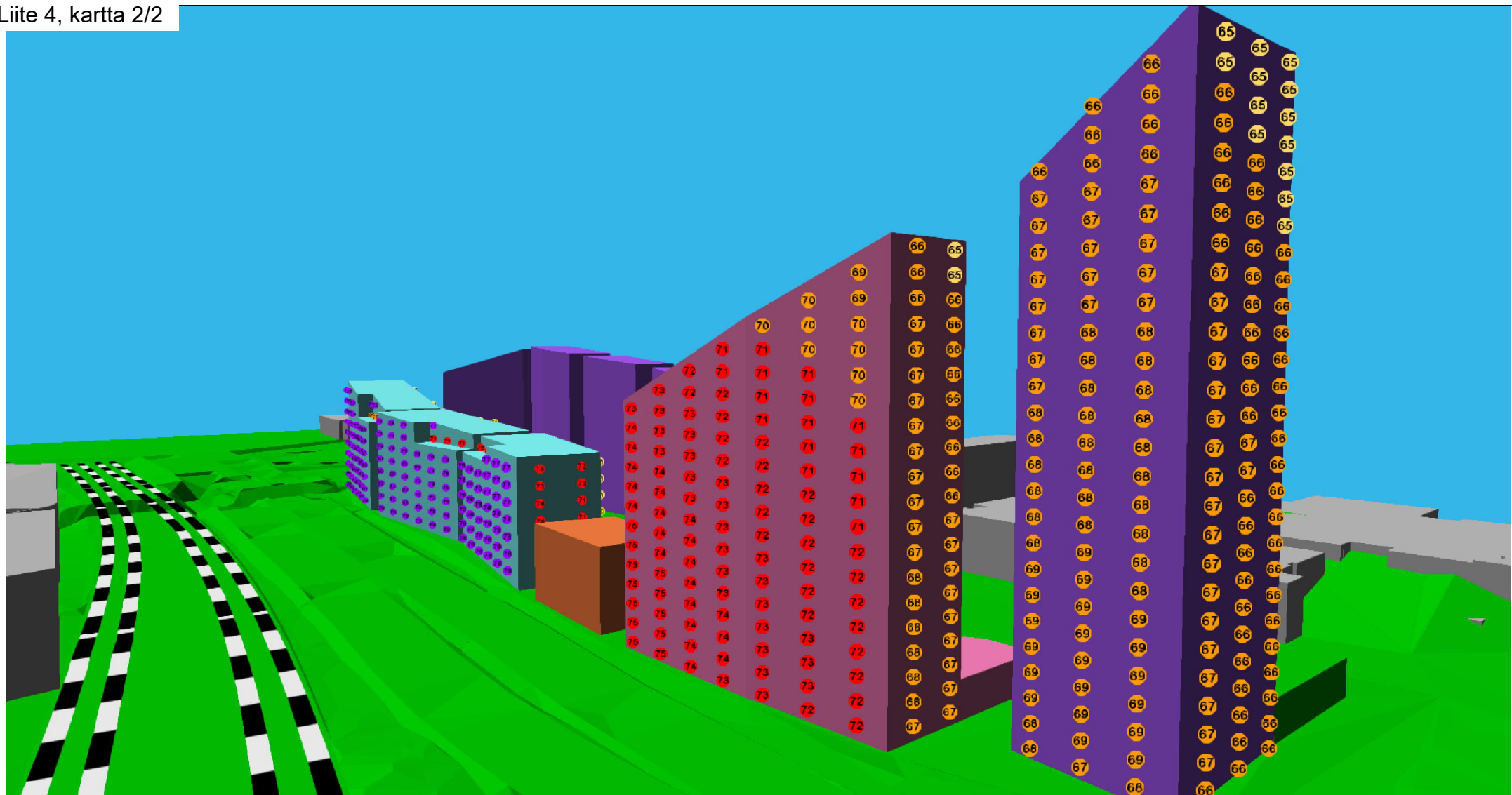
	Asuinrakennus
	Toimistorakennus
	Hotelli
	Silta
	Nykyinen rakennus

Julkisivuille laskettu suurin julkisivuun
kohdistuva melutaso

Mittakaava: 1:1250 (A4)



WSP Finland Oy
30.3.2020



**POHJOIS-LEPPÄVAARAN
VARAUSALUEEN
MELUSELVITYS**

Raideliikenteen aiheuttamat hetkelliset
enimmäistasot suunniteltujen
rakennusten julkisivuilla
Ennustetilanne v. 2050
3D-näkymä kaakosta

**Hetkelliset enimmäistasot
LAFmax**

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

Asuinrakennus
Toimistorakennus
Hotelli
Silta
Nykyinen rakennus



WSP Finland Oy
Luonnos 30.3.2020