

Hämeenlinnan kaupunki
Tuula Leppämäki

LIIKENNEMELUSELVITYS

Vanajantien asemakaavamuutos, Hämeenlinna



Tilaaaja:

Hämeenlinnan kaupunki
Tuula Leppämäki

Liikennemeluselvitys

Kohde:

Vanajantien asemakaavamuutos, Hämeenlinna

Raportin numero:

PR4480-Y01

Raportin päiväys:

16.3.2018

Kirjoittaja(t):

Toni Hägerth
Suunnittelija, FM
puh. 040 843 6485
sp. toni.hagerth@promethor.fi

Tarkastanut:

Jani Kankare
Toimitusjohtaja, FM
puh. 040 574 0028
sp. jani.kankare@promethor.fi

Sisällysluettelo

1	Yleistä.....	5
2	Kohteen sijainti ja ympäristö	5
3	Melutasoa koskevat kaavamääräykset ja ohjeavot	6
3.1	Nykyisen asemakaavan määräykset.....	6
3.2	Valtioneuvoston päätös 993/1992	6
3.3	Ympäristöministeriön asetus rakennusten ääniympäristöstä.....	7
4	Melutasojen laskenta	8
4.1	Laskentamenetelmät.....	8
4.2	Maastomalli ja rakennukset	9
4.3	Liikennetiedot.....	9
5	Laskentatulokset.....	11
5.1	Asuinrakennusten piha-alue	11
5.2	Julkisivuihin kohdistuva äänitaso	13
5.3	Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset.....	13
5.4	Parvekelasitusten ääneneristävyysvaatimukset	14
6	Tulosten tarkastelu	15
7	Lisätietoa	15
8	Kirjallisuus.....	16

Liitteet:

- Liite 1. Liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 1A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 1B) nykyisellä maankäytöllä ja liikenteellä.
- Liite 2. Liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 2A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 2B) nykyisellä maankäytöllä ja vuoden 2040 ennusteliikenteellä.
- Liite 3.1. Liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 3.1A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 3.1B) suunnitellulla maankäytöllä ja vuoden 2040 ennusteliikenteellä. Laskennassa on huomioitu ympäröivien kortteleiden suunniteltu maankäyttö toteutuneena.
- Liite 3.2. Tieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 3.2A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 3.2B) suunnitellulla maankäytöllä ja vuoden 2040 ennusteliikenteellä. Laskennassa on huomioitu ympäröivien kortteleiden suunniteltu maankäyttö toteutuneena. Laskennassa ei ole huomioitu raideliikenteen melua.
- Liite 4. Liikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 4A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 4B) suunnitellulla maankäytöllä ja vuoden 2040 ennusteliikenteellä. Laskennassa ei ole huomioitu ympäröivien kortteleiden suunniteltua maankäyttöä toteutuneena.

- Liite 5. Liikenteen aiheuttama rakennusten julkisivuun kohdistuva päivääjan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 5A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 5B) sekä raideliikenteen aiheuttama yöaikainen hetkellinen maksimiäänitaso $L_{AF,max}$ (liite 5C) suunnitellulla maankäytöllä ja vuoden 2040 ennusteliikenteellä. Laskennan tulos on esitetty kerroksittain.
- Liite 6. Rakennusten julkisivujen ääneneristävyyksivaatimukset.
- Liite 7. Asuinrakennusten oleskeluparvekkeiden lasitustarve ja lasitusten ääneneristävyyksivaatimukset.

1 YLEISTÄ

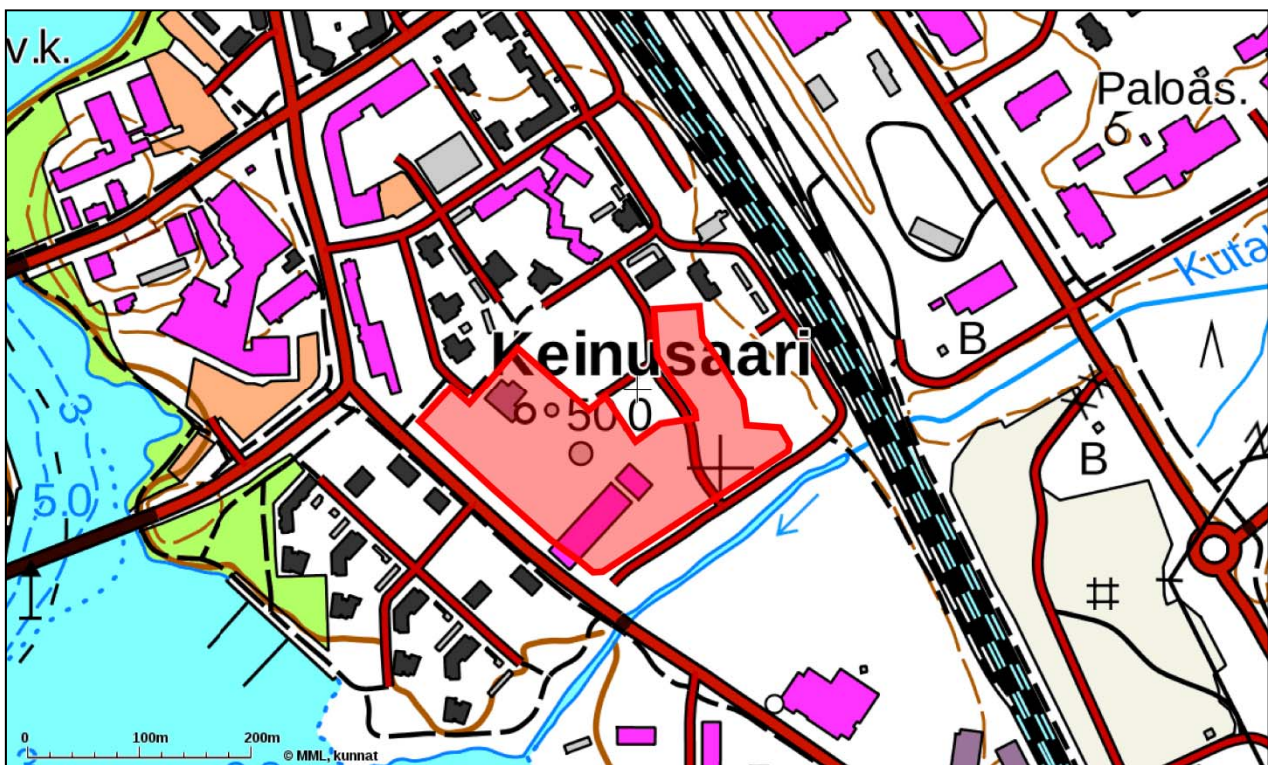
Tässä selvityksessä tarkastellaan tie- ja raideliikenteen aiheuttamaa melutasoa ja sen vaikutuksia Hämeenlinnan Keinusaaren alueella sijaitsevan asemakaavan muutoskohteen alueella. Hankkeen nimi on ”2542 Vanajantien asemakaavamuutos”. Kohteeseen on suunniteltu rakennettavan asuinkerrostaloja ja toimistorakennuksia. Melutasoja tarkastellaan laskennallisesti nyky- ja ennustetilanteessa. Selvityksessä esitetään ulkoalueiden melutaso sekä meluntorjunnan tarve. Lisäksi esitetään julkisivuihin kohdistuva melutaso julkisivujen ääneneristävyysvaatimusten sekä oleskeluparvekkeiden lasitusten ääneneristävyysvaatimusten määrittämiseksi.

Melutasojen määrittäminen on tehty laskennallisesti mallintaen ohjelmalla DataKustik CadnaA 2018 käyttäen yhteispohjoismaisia tie- ja raideliikennemelumalleja [1, 2]. Laskentatuloksia on verrattu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 [3] esitettyihin ympäristömelun ohjearvoihin.

Selvityksen ovat tehneet Toni Hägerth ja Jani Kankare.

2 KOHTEEN SIJAINTI JA YMPÄRISTÖ

Tarkasteltava kohde sijaitsee Hämeenlinnan Keinusaaren alueella. Kohteen sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Tarkasteltavan asemakaavamuutosalueen sijainti on merkitty kuvaan punaisella.

Kaavamuutosalueen pohjoisosa on nykyisin rakentamaton. Vanajantien puoleisilla alueilla sijaitsee varoimilaitoksena toimiva kaukolämpökeskus (säilyy alueella) sekä liiketilarakennus, joka puretaan. Alueella on voimassa oleva kaava Keinusaari II (hyväksytty vuonna 2012), jossa tarkasteltavalle kaavamuutosalueelle on merkitty asuinkerrostalotontteja. Vanajantien puoleiseen reunaan on suunniteltu toimistorakennuksia. Osa voimassa olevan asemakaavan suunnitelluista asuinrakennuksista on jo rakennettu (lähimpänä junarataa sijaitsevat alueet, eivät sijaitse kaavamuutosalueella).

Kaavamuutoksessa kohteen maankäyttöön esitetään muutoksia mm. aluerajauksiin, aluemääritelmiin ja rakennusten kerroskorkeuksiin. Asemakaavamuutoksessa alueen suunniteltu käyttötarkoitus ei melun näkökulmasta katsottuna oleellisesti muutu.

Kohteen kannalta merkittävimmät melulähteet ovat Vanajantien liikenne sekä Hämeenlinna–Riihimäki-rautatie.

3 MELUTASOA KOSKEVAT KAAVAMÄÄRÄYKSET JA OHJEARVOT

3.1 Nykyisen asemakaavan määräykset

Kohteen alueella on voimassa oleva asemakaava 2439 Keinusaari II. Kaavamuutos käsittelee ainoastaan osaa voimassa olevasta kaavasta. Nykyisessä asemakaavassa on esitetty piha-alueiden melun osalta määräys: *”Korttelissa 48 tonttien 1–6 asuinrakennukset on toteutettava ensimmäisessä vaiheessa tai korttelirakenteelle on muulla tavoin järjestettävä melutason ohjearvojen mukainen melusuojaus liikennemelua vastaan.”* Korttelin 48 tontit 1–5 eivät sisälly asemakaavamuutosalueeseen. Kyseiset tontit sijaitsevat kaavamuutosalueen ja radan välisellä alueella.

Nykyisessä kaavassa on esitetty kaavamuutokseen sisältyvien korttelin 48 tontin 6 ja korttelin 46 tontin 3 asuinrakennusten junaradalle suuntautuvien julkisivujen ääneneristävyysvaatimukseksi 38...40 dB(A).

3.2 Valtioneuvoston päätös 993/1992

Lähinnä kaavoituksen ja maankäytön suunnittelussa sovellettavat ohjearvot on annettu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992. Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenetelyssä. Päätöstä ei sovelleta katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla.

Päätöksessä ohjearvot on annettu päiväajan klo 7–22 ja yöajan klo 22–7 ekvivalentti- eli keskiäänitasoina. Päätöksessä ei ole esitetty ohjearvoja hetkittäisille maksimiäänitasoille.

Lisäksi päätöksessä on maininta, että jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä mainittuihin ohjearvoihin. Tulokseen tehtävä 5 dB:n lisäys johtuu siitä, että iskumaisuus ja/tai kapeakaistaisuus lisää melun häiritsevyyttä. Tie- ja raideliikenteen aiheuttama melu ei ole normaalisti iskumaista tai kapeakaistaista.

Ulkoalueiden ohjearvot

Taulukossa 1 on esitetty päätöksen 993/1992 sisältämät ohjearvot ulkoalueiden melutasolle.

Taulukko 1. Ulkoalueiden keskiäänitason L_{Aeq} ohjearvot

Alueen käyttötarkoitus	A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq}	
	Klo 7–22	Klo 22–7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä	55 dB(A) ¹	50 dB(A) ^{1,2}
Hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB(A)	50 dB(A) ^{2,3}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB(A)	40 dB(A) ⁴

¹ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa näitä ohjearvoja.

² Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB(A).

³ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

⁴ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Sisätilojen ohjearvot

Taulukossa 2 on esitetty päätöksen 993/1992 sisältämät ohjearvot ulkoa sisätiloihin kantautuvan melun melutasolle.

Taulukko 2. Sisätilojen keskiäänitason L_{Aeq} ohjearvot

Huoneen käyttötarkoitus	A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq}	
	Klo 7–22	Klo 22–7
Asuinhuone, potilas- ja majoitushuone	35 dB(A)	30 dB(A)
Opetus- ja kokoontumistila	35 dB(A)	-
Liike- ja toimistohuone	45 dB(A)	-

Asumisterveysohjeessa on esitetty lisäohjeita yöaikaiselle melulle:

”Melu voi vähentää unen ja levon virkistävää vaikutusta, jos se vaikeuttaa nukahtamista, vähentää unen syvyyttä tai aiheuttaa ylimääräisiä tai ennenaikaisia heräämisiä. Yksittäisten melutapahtumien unenhäirinnän todennäköisyys riippuu melun voimakkuuden lisäksi muun muassa melutapahtumien kestosta ja määrästä sekä samanaikaisen taustamelun voimakkuudesta ja laadusta. Unenhäirintää alkaa esiintyä, kun unen tai levon aikainen L_{Aeq} -taso ylittää 25 – 35 dB(A) tai, kun yksittäisten melutapahtumien enimmäistaso ylittää, tapahtumien kestosta ja toistuvuudesta riippuen, 40 – 65 dB(A). Alaraja pätee usein toistuville, pitkään kerrallaan kestäville tai oudoille meluille, yläraja kerran tai pari yöaikana toistuville lyhytaikaisille tutuille meluille, joihin nukkuja on tottunut olemaan reagoimatta.” (sivu 35 – 36).[4]

Hetkelliset maksimiäänitasot tulee huomioida yleisen käytännön mukaisesti junaliikenteen aiheuttamalle melulle yöaikaan.

3.3 Ympäristöministeriön asetus rakennusten ääniympäristöstä

Julkisivujen ulkovaipan ääneneristys

Ympäristöministeriön asetuksessa (2018) rakennusten ääniympäristöstä [5] on esitetty, että rakennuksen jossa on asuntoja, majoitus- tai potilashuoneita, ulkovaipan ääneneristys on suunniteltava ja toteutettava

siten, että ääneneristys on vähintään 30 desibeliä ja impulssimaisen, kapeakaistaisen tai pienitaajuisen melun keskiäänitaso ei ylitä nukkumiseen tai lepoon käytettävissä huoneissa 25 desibeliä.

Parvekkeiden melutason vaatimukset

Ympäristöministeriön asetuksessa (2018) rakennusten ääniympäristöstä on esitetty parvekkeiden päiväajan keskiäänitason vaatimus (enimmäistaso) 55 dB(A), mikä vastaa valtioneuvoston päätöksen päiväajan ohjearvoa. Yöajan keskiäänitasolle asetuksessa ei ole arvoa.

4 MELUTASOJEN LASKENTA

4.1 Laskentamenetelmät

Mallinnus tehtiin laskentaohjelmalla DataKustik CadnaA 2018 käyttäen yhteispohjoismaisia tie- ja raideliikennemelumalleja. Laskentaohjelmassa maastomalli syötetään ohjelmaan kartta- ja paikkatietotiedostoja käyttäen, jolloin maasto muodostuu kolmiulotteisesti. Ohjelmaan voidaan antaa lisäksi syöttötietoina mm. laskenta-alueen maastopinnat ja suunnitellut melusuojaukset.

Laskennassa käytetään lähtötietoina teiden (liikennemäärä ja ajonopeus) ja rautatien (junien määrä päivällä ja yöllä junatyypeittäin, pituus ja ajonopeus) liikennemäärätiedot, joiden perusteella määritetään melulähteiden ns. lähtömelutasot. Lähtötason perusteella määritetään äänilähteen aiheuttama äänenpainetaso tarkastelupisteissä erilaiset ääntä vaimentavat ja vahvistavat tekijät huomioiden. Tekijöinä huomioidaan mm. geometrinen leviäminen, estevaimennus, maavaimennus ja heijastukset erilaisista pinnoista.

Laskentatulokset vastaavat pitkän ajanjakson keskiäänitasoa. Laskentatuloksen epävarmuus on sitä suurempi, mitä kauempana lähteestä tarkastelupiste sijaitsee.

Taulukossa 3 on esitetty käytetyt laskenta-asetukset.

Taulukko 3. Laskenta-asetukset

Parametri	Käytetty arvo
Laskentaruudun koko	3 x 3 m ²
Laskentakorkeus	Ulkoalueet 2 m maan pinnasta Julkisivut kerroksittain, kerroskorkeus 3 m
Melutason laskentaetäisyys (maks)	1200 m
Maanpinnan akustinen kovuus	Alue rakennusten alapuolella 0 (kova) Tien pinta 0 (kova) Muu ympäristö 1 (pehmeä)
Rakennusten heijastus	Absorptiokerroin 0,2 (lähes täysin kova)
Heijastusten lukumäärä	1

4.2 Maastomalli ja rakennukset

Maastomallina laskennoissa on käytetty 2 m x 2 m korkeuspisteaineistoa ja pohjakarttana Hämeenlinnan kaupungin karttaa (koordinaattijärjestelmä ETRS-GK25, korkeusjärjestelmä N2000). Melukartoissa rakennukset on merkitty käyttötarkoituksen mukaan seuraavasti:

- olemassa olevat asuinrakennukset mustalla
- suunnitellut asuinrakennukset ruskealla
- suunnitellut toimistorakennukset (KT) turkoosilla
- muut olemassa olevat ja suunnitellut rakennukset harmaalla.

Nykyisten rakennusten korkeudet on arvioitu ilmakuviin perusteella. Suunniteltujen rakennusten korkeudet on arvioitu kerrosluvun perusteella. Ennustetilanteen maaston korkeusasemana on käytetty nykyistä maanpinnan tasoa pienin muutoksin (kaava-alueella sijaitsevat ojat ja vastaavat notkelmat on tasattu).

Kohteen ympäristöön on kaavoitettu runsaasti uutta asuinrakentamisaluetta, joilla on vaikutusta tarkasteltavan kaavamuutosalueen melutasoihin. Kohteen melun kannalta eniten vaikutusta on kaavamuutosalueen ja junaradan väliselle alueelle suunnitelluilla V-kerroksisilla kerrostaloilla (korttelin 48 tontit 1–5). Rakennuksista osa on jo rakennettu. Ennustetilanteen melulaskennoissa on tarkasteltua melutasoa niin, että ympäröivien alueiden suunniteltu maankäyttö on toteutunut. Lisäksi on tarkasteltu tilannetta, jossa ympäristön suunniteltu maankäyttö ei ole toteutunut, joka vastaa tilannetta, jossa tarkasteltavan kohteen rakennukset rakentuisivat alueelle ensimmäisenä.

4.3 Liikennetiedot

Tieliikenne

Taulukossa 4 on esitetty laskennassa käytetyt liikennetiedot. Liikennetiedot perustuvat Promethor Oy:n Hämeenlinnan kaupungille laatiman kantakaupungin yleiskaavan 2035 meluselvityksen tietoihin (Tie- ja raideliikennemeluselvitys PR4130-Y01, Hämeenlinnan kantakaupungin yleiskaava 2035, Hämeenlinna, päivätty 16.3.2017). Laskennoissa on oletettu, että 90 % liikenteestä tapahtuu päiväaikaan. Raskaan liikenteen osuutena on käytetty nykytilanteen tietoa.

Taulukko 4. Liikennetiedot nyky- ja ennustetilanteessa

Tie / katu	KVL nykytilanteessa	KVL vuonna 2040	Raskaan liikenteen osuus (päivä/yö) [%]	Nopeusrajoitus [km/h]
Keinusaarentie	11530	11460	5,2 % / 8,6 %	50
Vanajantie, Paasikiventie–Kantolankatu	10340	20180	5,2 % / 8,6 %	50
Vanajantie, Kantolankadulta kaakkoon	6070	2380	5,2 % / 8,6 %	50
Harvialantie, Viipurintie–Kutalantie	5010	2240	5,2 % / 8,6 %	50
Harvialantie, Kutalantie–Tuuloksentie	6050	5310	5,2 % / 8,6 %	50
Harvialantie, Tuuloksentieltä kaakkoon	13150	24310	5,2 % / 8,6 %	70
Paasikiventie, Vanajantieltä lounaaseen	15800	24690	5,2 % / 8,6 %	50
Viipurintie, Keinusaarentieltä lounaaseen	17190	19590	5,2 % / 8,6 %	50
Viipurintie, Keinusaarentie–Harvialantie	25740	25320	5,2 % / 8,6 %	50
Tuuloksentie (vt10), Harvialantieltä koilliseen	7670	11590	5,2 % / 8,6 %	60
Kantolankatu, Vanajantieltä lounaaseen	4250	4730	5,2 % / 8,6 %	50
Paasikiventien jatke, Vanajantie–Harvialantie	- ¹	14960	5,2 % / 8,6 %	50

¹ Tieyhteyttä ei ole vielä rakennettu eikä sitä ole huomioitu nykytilanteen melulaskennassa.

Raideliikenne

Raideliikennetiedot on saatu Vr Track Oy:ltä (16.1.2015). Raideliikennetiedot on esitetty taulukoissa 5 ja 6. Junien ajonopeutena taulukossa on esitetty arvioitu nopeus kohteen kohdalla. Asemalla pysähtyvien junien nopeus kohteen kohdalla on arvioitu kohteen ja aseman välisen etäisyyden perusteella. Raiteella 1 nopeusrajoitus on 80 km/h ja raiteilla 2 ja 3 nopeusrajoitus on 140 km/h.

Taulukko 5. Laskennassa käytetyt liikennemäärätiedot nykytilanteessa

Tyyppi	Selite	Päivä [kpl]	Yö [kpl]	Pituus [m]	Nopeus [km/h]
Sr	Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset)	3 ¹	5 ¹	343	70
Pen	Pendolino (Sm3)	18	2	206	140
Sm4	Sm4 sähkömoottorijunat	14 ¹	2 ¹	54	70
IC2	Sr2-veturin vetämät IC-vaunuista koostuvat junat	28 ¹	4 ¹	168	70
F-TaJu	Suomalaisista tavaravaunuista koostuvat tavarajunat	15, joista 5 ei pysähdy	18, joista 13 ei pysähdy	390	80 ²

¹ Kaikki junat pysähtyvät asemalla.

² Pysähtyvillä junilla nopeutena on käytetty kohteen kohdalla 50 km/h.

Taulukko 6. Laskennassa käytetyt liikennemäärätiedot ennustetilanteessa vuonna 2035 / 2050

Tyyppi	Selite	Päivä [kpl]	Yö [kpl]	Pituus [m]	Nopeus [km/h]
Pen	Pendolino (Sm3)	30	4	206	140
Sm4	Sm4 sähkömoottorijunat	22 ¹	3 ¹	54	70
IC2	Sr2-veturin vetämät IC-vaunuista koostuvat junat	53 ¹	15 ¹	168	100 ²
F-TaJu	Suomalaisista tavaravaunuista koostuvat tavarajunat	17, joista 5 ei pysähdy	20, joista 13 ei pysähdy	390	80 ³

¹ Lähes kaikki junat pysähtyvät asemalla.

² Pysähtyvillä junilla nopeutena on käytetty kohteen kohdalla 70 km/h.

³ Pysähtyvillä junilla nopeutena on käytetty kohteen kohdalla 50 km/h.

Kohteen pohjoispuolella sijaitsee Hämeenlinnan ratapiha, jolla tehdään tavanomaisia ratapihatöitä (juni-en säilytys, yhdistely ja siirtely). Ratapihalla on toimintaa klo 6–24 välisenä aikana, mutta pääosa melua aiheuttavasta työstä tapahtuu päiväaikaan. Promethor Oy mittasi ratapihan toiminnan aiheuttamaa melua asemakaavamuutosalueen läheisyydessä vuonna 2010 (raportti 20101019, Ympäristömelumittaus, Keinusaari II, Hämeenlinna). Mittausten perusteella ratapihan toiminnasta ei aiheutunut keskiäänitasoon oleellisesti vaikuttavaa melua eikä ratapihan toimintaa ole huomioitu melulaskennassa. Ratapihan toiminnasta aiheutui yksittäisiä lyhytkestoisia kovia ääniä (veturin pilliäänet, jarruäänet ja vaunujen kolahtelut), jotka on huomioitu julkisivujen ääneneristävyysvaatimusten määrittämisessä. Melu ei ollut havaintojen perusteella luonteeltaan iskumaista.

5 LASKENTATULOKSET

5.1 Asuinrakennusten piha-alue

Seuraavassa on esitetty melulaskennan tulokset tiivistetysti. Tarkempi melun leviäminen on esitetty melukarttaliitteissä. Melutarkastelussa ohjearvona sovelletaan asuinalueiden ohjearvoja, jotka ovat päiväaikaan $L_{Aeq,7-22} \leq 55$ dB(A) ja yöaikaan $L_{Aeq,22-7} \leq 50$ dB(A). Tarkasteltava kohde rakentuu Hämeenlinnan kantakaupungin alueelle täydentämään olemassa olevaa vanhaa asuinrakentamista. Näin ollen kohteen rakentaminen on tulkittu täydennysrakentamiseksi eikä kyseessä ole ns. uusi asuinalue. Kohteessa on voimassa oleva asemakaava, joka ei melun näkökulmasta katsoen oleellisesti poikkea suunnitellusta maankäytöstä.

Nykyinen maankäyttö

Melutaso nykyisellä maankäytöllä ja liikenteellä on esitetty melukarttaliitteissä 1A ja 1B. Laskennan perusteella:

- Päiväajan keskiäänitaso on alle 55 dB(A) pääosalla suunniteltujen asuinrakennusten aluetta.
- Yöajan keskiäänitaso on yli 50 dB(A) pääosalla suunniteltujen asuinrakennusten aluetta.

Suunniteltujen asuinrakennusten alueiden kannalta merkittävin melulähde on rautatie. Rautatien aiheuttama melutaso on likimain samansuuruinen päivällä ja yöllä ja tästä johtuen melutaso ylittää yöajan ohjearvon suurella osalla kaavamuutosaluetta.

Melutaso alueella nykyisellä maankäytöllä ja vuoden 2040 ennusteliikenteellä on esitetty melukarttaliitteissä 2A ja 2B. Laskennan perusteella liikennemelu alueella lisääntyy noin 2 dB liikennemäärän arvioidusta kasvusta johtuen.

Suunniteltu maankäyttö

Melutaso asuinalueella suunnitellulla maankäytöllä ja ennustevuoden 2040 tie- ja raideliikenteellä on esitetty melukarttaliitteissä 3.1A ja 3.1B. Laskennassa on huomioitu ympäröivien kortteleiden suunniteltu maankäyttö toteutuneena. Laskennan tuloksen perusteella:

- Päiväajan keskiäänitaso on alle 55 dB(A) suunniteltujen asuinrakennusten piha-alueilla.
- Yöajan keskiäänitaso on alle 50 dB(A) suunniteltujen asuinrakennusten piha-alueilla.

Melulaskennan perusteella alueen suunniteltu massoittelu on hyvin piha-alueita suojaava ja melutaso alittaa ohjearvot rakennusten suojassa sijaitsevilla piha-alueilla. Melutaso alittaa myös uusien asuinalueiden yöajan keskiäänitason ohjearvon 45 dB(A) osalla suunniteltuja piha-alueita.

Asuinrakennuksilla suurin osa melusta aiheutuu rautatiestä. Rautatien melu ei ole luonteeltaan jatkuvaa vaan aiheutuu yksittäisistä melutapahtumista, jotka ovat kestoltaan yleensä enimmillään muutamia minuutteja. Kohteen ohi kulkee ennustetilanteessa yöaikaan yhteensä 42 junaa, joista oleellisin melu aiheutuu tavarajuna- ja pendolinojunista (yhteensä 24 kpl per yö eli noin 2–3 kpl tunnissa).

Aikoina, joina junia ei kohteen läheisyydessä kulje, melutaso kohteen ulkoalueilla on selvästi laskennan tulosta pienempi. Melukarttaliitteissä 3.2A ja 3.2B on esitetty pelkän tieliikenteen aiheuttama melutaso kohteen alueella ennustetilanteessa, joka kuvaa ns. jatkuvan melun tasoa alueella eli melutaso aikoina, joina junia ei kohteen läheisyydessä kulje. Laskennan tuloksen perusteella:

- Päiväajan keskiäänitaso on alle 55 dB(A) suunniteltujen asuinrakennusten piha-alueilla.
- Yöajan keskiäänitaso on alle 45 dB(A) suunniteltujen asuinrakennusten piha-alueilla.

Rakentumisen vaiheistuksen vaikutus

Asemakaavamuutosalueen ja junaradan väliselle alueelle suunnitelluilla asuinkerrostaloilla (korttelin 48 tontit 1–5) on merkittävä melun leviämistä suojaava vaikutus tarkastellun kohteen melutasoihin. Osa kyseisistä rakennuksista on jo rakennettu, mutta pääosa niistä on vielä rakentamatta. Melukarttaliitteissä 4.1A ja 4.1B on esitetty melutaso tarkastellun kohteen alueella ennustetilanteessa, jossa ympäröivien alueiden suunniteltu maankäyttö ei ole toteutunut. Laskennan perusteella:

- Päiväajan keskiäänitaso on alle 55 dB(A) pääosalla suunniteltujen asuinrakennusten piha-alueita.
- Yöajan keskiäänitaso on yli 50 dB(A) osalla suunniteltujen asuinrakennusten piha-alueita.

Mikäli kaavamuutosalueen ja radan välisiä rakennuksia ei ole rakennettu, rautatien melu pääsee leviämään kohteeseen esteettä. Tällöin yöajan melutaso ylittää ohjearvon osalla suunniteltuja piha-alueita. Tämä tulee huomioida rakennuslupavaiheessa. Tarvittaessa piha-alueita voidaan suojata esimerkiksi väliaikaisella melusteellä. Ympäristön muiden alueiden suunnitellulla maankäytöllä ei ole oleellista vaikutusta kohteen melutasoon.

5.2 Julkisivuihin kohdistuva äänitaso

Asuin- ja toimistorakennusten julkisivuihin kohdistuva keskiäänitaso kerroksittain on esitetty melukarttaliitteissä 5A ja 5B. Laskennassa on huomioitu ennustevuoden 2040 tie- ja raideliikenne. Laskennassa ei ole huomioitu ympäröivien tonttien suunniteltua maankäyttöä toteutuneena jolloin laskennan tulos kuvaa ns. pahinta mahdollista tilannetta. Laskennan perusteella asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuva päivääjan keskiäänitaso on suurimmillaan 57...58 dB(A) ja yöajan keskiäänitaso 55...57 dB(A). Melutaso aiheutuu rautatien ja Vanajantien melusta. Toimistorakennusten julkisivuihin kohdistuva päivääjan keskiäänitaso on suurimmillaan 66 dB(A) Vanajantien puoleisilla julkisivuilla. Melutaso eri kerrosten korkeudella vaihtelee muutamia desibelejä.

Asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuva raideliikenteen aiheuttama hetkellinen maksimiäänitaso kerroksittain on esitetty melukarttaliitteessä 5C. Laskennan perusteella raideliikenteestä aiheutuvat hetkelliset maksimiäänitasot ovat lähimpänä rataa sijaitsevilla rakennuksilla enimmillään 74...77 dB(A).

Promethor Oy mittasi ratapihan toiminnan aiheuttamaa melua asemakaavamuutosalueen läheisyydessä vuonna 2010. Mittauspiste sijaitsi noin 35 m etäisyydelle kaava-alueen koillisreunasta radalle päin. Mittausten perusteella ratapihan toiminnasta ei aiheutunut keskiäänitasoon oleellisesti vaikuttavaa melua. Ratapihan toiminnasta aiheutui yksittäisiä lyhytkestoisia kovia ääniä (veturin pilliäänet, jarruäänet ja vau-
nujen kolahtelut), joiden hetkellinen maksimiäänitaso mittauspisteessä oli enimmillään $L_{AF,max} = 86...93$ dB(A).

5.3 Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset

Julkisivun ääneneristävyysvaatimus eli äänitasoero vaatimus lasketaan (valitaan suurempi arvo):

- julkisivuun kohdistuvan tie- ja raideliikenteen keskiäänitason ja sisällä sallitun keskiäänitason erotuksena ja
- julkisivuun kohdistuvan raideliikenteen ohiajojen aiheuttaman maksimiäänitason ja sisällä sallitun maksimitason erotuksena.

Laskennassa on sovellettu keskiäänitasolle taulukon 2 mukaisia sisä-äänitason ohjearvoja, jotka ovat asuinrakennuksilla päiväaikaan $L_{Aeq,7-22} \leq 35$ dB(A) ja yöaikaan $L_{Aeq,22-7} \leq 30$ dB(A). Raideliikenteen yöajan hetkellisille maksimiäänitasoille on sovellettu Asumisterveysohjeen ohjetta noudattaen maksimiäänitasoa $L_{AF,max} \leq 45$ dB(A). Normaalisti raideliikenteen aiheuttamaa maksimiäänitasoa sovelletaan asuinhuoneistoille pelkästään yöaikaan, koska suurin osa ihmisistä nukkuu tällöin. Toimistorakennuksissa sisä-äänitason keskiäänitason ohjearvona on sovellettu päiväaikaan $L_{Aeq,7-22} \leq 45$ dB(A), eikä niille sovelleta yöajan ohjearvoa eikä hetkellisen maksimiäänitason ohjearvoa. Mikäli toimistorakennuksiin sijoitetaan opetus- tai kokoontumistiloja, niille sisä-äänitason keskiäänitason ohjearvona on sovellettu päiväaikaan $L_{Aeq,7-22} \leq 35$ dB(A). Lasketut vaatimukset sisältävät varmuusvarana 2...3 dB.

Julkisivuun kohdistuvan äänitason perusteella lasketut julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset on esitetty liitteessä 6. Asuinrakennuksilla ääneneristävyysvaatimukset ovat suurimmillaan alueen itäreunassa sijaitsevien rakennusten (korttelin 48 tontti 6 ja korttelin 46 tontti 5) radalle suuntautuvilla julkisivuilla 38...40 dB(A) sekä korttelin 48 muiden rakennusten radalle suuntautuvilla julkisivuilla 34 dB(A). Asuinrakennusten muilla julkisivuilla riittää minimivaatimus 30 dB(A). Vaatimusten määrittämisessä on huomioitu alueella tehtyjen melumittausten tulokset. Esitetyt ääneneristävyysvaatimukset ovat riittäviä myös ratapihatoiminnan kovimpien hetkellisten äänien vaimentamiseksi, koska ne ovat luonteeltaan tavanomaista liikennemelua korkeampitaajuisia ja julkisivun ääneneristävyys niitä vastaan on siksi parempi.

Toimistorakennusten julkisivujen ääneneristävyysvaatimukseksi esitetään Vanajantien puoleisille julkisivuille 30 dB(A), mikäli julkisivun taakse sijoitetaan opetus- tai kokoontumistiloja. Mikäli julkisivun

taakse sijoitetaan tavanomaisia toimistohuoneita, julkisivun ääneneristävyysvaatimuksena voidaan soveltaa 25 dB(A).

Asuinrakennuksille esitetty 38...40 dB(A) ääneneristävyysvaatimus luokitellaan korkeaksi. Taulukossa 7 on esitetty ääneneristävyysvaatimusten vaikutuksia asuinrakentamiseen [6].

Taulukko 7. Ääneneristävyysvaatimusten vaikutus asuinrakentamiseen

Ääneneristävyysvaatimus	Vaatimuksen taso	Toimenpiteet ja suositukset rakentamisessa
25 dB	Normaali/alhainen	Toteutuu normaalilla julkisivurakentamisella.
30 dB	Normaali	Toteutuu normaalilla julkisivurakentamisella ellei ikkunoiden ja parvekeovien pinta-alasuhde lattiapinta-alaan ole suuri. Asuinhuoneiden sijoittelulla ei ole väliä.
35 dB	Keskikorkea	Kevytrakenteisissa rakennuksissa ikkunoilta ja parvekeovilta vaaditaan normaalia korkeampaa ääneneristyskykyä. Asuinhuoneita voidaan sijoittaa melulähteen puolelle.
40 dB	Korkea	Ulkoseinärakenteilta vaaditaan hyvää ääneneristävyyttä ja ikkunoilta sekä ikkunaovilta vaaditaan erikoisratkaisuja. Asuinhuoneet suositellaan sijoitettavan suojan puolelle. Melulähteen puolelle voidaan sijoittaa ns. toisarvoisia tiloja.

Julkisivun kokonaisääneneristävyysvaatimus ei ole sama asia kuin yksittäisten rakennusosien, kuten ikkunoiden, ääneneristävyys. Yksittäisten rakennusosien eristävyys (jotta kokonaisääneneristävyysvaatimus täyttyy) mitoitetaan tapauskohtaisesti huomioiden mm. erilaisten rakennusosien pinta-alojen keskinäinen suhde.

Julkisivun ääneneristävyysvaatimus voidaan kaavamääräyksissä esittää esimerkiksi seuraavasti: *Rakennuksen ulkoseinien, ikkunoiden ja muiden rakenteiden tulee olla sellaisia, että liikenteestä rakennuksen julkisivuun kohdistuvan melutason ja sisämelutason erotus on vähintään x dB(A).*

5.4 Parvekelasitusten ääneneristävyysvaatimukset

Asuinrakennusten oleskeluparvekkeiden lasituksen tarve ja ääneneristävyysvaatimuksen mitoittaminen on laadittu niin, että parvekkeella saavutetaan päiväajan keskiäänitason ohjearvo 55 dB(A). Laskennassa on huomioitu parvekkeen seinäheijastuksen vaikutus. Seinäheijastus nostaa parvekkeen äänitasoa keskimäärin kolme desibeliä ja näin ollen parvekkeet on merkitty lasitettavaksi, mikäli päiväajan keskiäänitaso niillä ylittää 52 dB(A).

Asuinrakennusten oleskeluparvekkeiden lasitusten ääneneristävyysvaatimukset on esitetty liitteessä 7. Laskennan perusteella parvekkeet suositellaan lasitettavan pääosalla rakennusten julkisivuista. Esitetty eristävyysluku kuvaa parvekkeeseen kohdistuvan päiväajan keskiäänitason ja päiväajan ohjearvon 55 dB(A) välistä äänitasoeroa. Rakennusten muutamilla julkisivuilla eristävyysvaatimusta ei ole merkitty ja kyseisillä julkisivuilla parvekkeet voidaan toteuttaa melun näkökulmasta katsottuna ilman lasitusta.

Lasituksen aikaansaaman vaimennuksen tarve on kohteessa suurimmillaan 2...3 dB eli varsin pieni. Tämän suuruinen vaatimus saavutetaan tavanomaisesti normaalilla raollisella 6 mm lasituksella.

6 TULOSTEN TARKASTELU

Asuinrakennusten piha-alueet

Laskennan perusteella asuinalueen suunniteltu massoittelu on hyvin piha-alueita suojaava ja melutaso alittaa ennustetilanteessa valtioneuvoston päätöksen 993/1992 melutason ohjearvot asuinrakennusten suojan puoleisilla piha-alueilla ilman erityisiä meluntorjuntatoimenpiteitä.

Kaavamuutosalueen ja radan väliselle alueelle suunnitelluilla kerrostaloilla (korttelin 48 tontit 1–5) on merkittävä vaikutus kaavamuutosalueen melutasoon. Tämä tulee huomioida kohteen rakennuslupavaiheessa, kun alueen rakentumisjärjestys on tarkemmin selvillä.

Julkisivujen ääneneristävyysvaatimus

Laskennan perusteella asuinrakennuksilla ääneneristävyysvaatimukset ovat suurimmillaan alueen itäreunassa sijaitsevien rakennusten (korttelin 48 tontti 6 ja korttelin 46 tontti 5) radalle suuntautuvilla julkisivuilla 38...40 dB(A) sekä korttelin 48 muiden rakennusten radalle suuntautuvilla julkisivuilla 34 dB(A). Asuinrakennusten muilla julkisivuilla riittää minimivaatimus 30 dB(A).

Toimistorakennusten julkisivujen ääneneristävyysvaatimukseksi esitetään Vanajantien puoleisille julkisivuille 30 dB(A), mikäli julkisivun taakse sijoitetaan opetus- tai kokoontumistiloja. Mikäli julkisivun taakse sijoitetaan tavanomaisia toimistohuoneita, julkisivun ääneneristävyysvaatimuksena voidaan soveltaa 25 dB(A).

Parvekelasitusten ääneneristävyysvaatimus

Laskennan perusteella osa suunniteltujen asuinrakennusten oleskeluparvekkeista tulee lasittaa, jotta päiväajan ohjearvo 55 dB(A) niillä täyttyy. Laskennan perusteella vaimennuksen tarve on suurimmillaan 2...3 dB, joka tavanomaisesti saavutetaan normaalilla raollisella 6 mm parvekelasituksella.

Huoneistojen sijoittelu

Asuinalueiden suunnitteluun annetun ohjeistuksen mukaisesti mikäli asuinrakennuksen julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso ylittää 65 dB(A), asuntojen tulisi aueta myös suuntaan, jossa keskiäänitaso alittaa ohjearvot. (Uudenmaan ELY-keskus, opas 02/2013, Melun- ja värinäntorjunta maankäytön suunnittelussa). Julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso alittaa laskennan perusteella 65 dB(A) kaikilla asuinrakennusten julkisivuilla. Näin ollen huoneistot voidaan melun näkökulmasta katsottuna sijoittaa asuinrakennuksissa vapaasti.

7 LISÄTIETOA

Jani Kankare
Promethor Oy
puh. 040 574 0028
sp. jani.kankare@promethor.fi

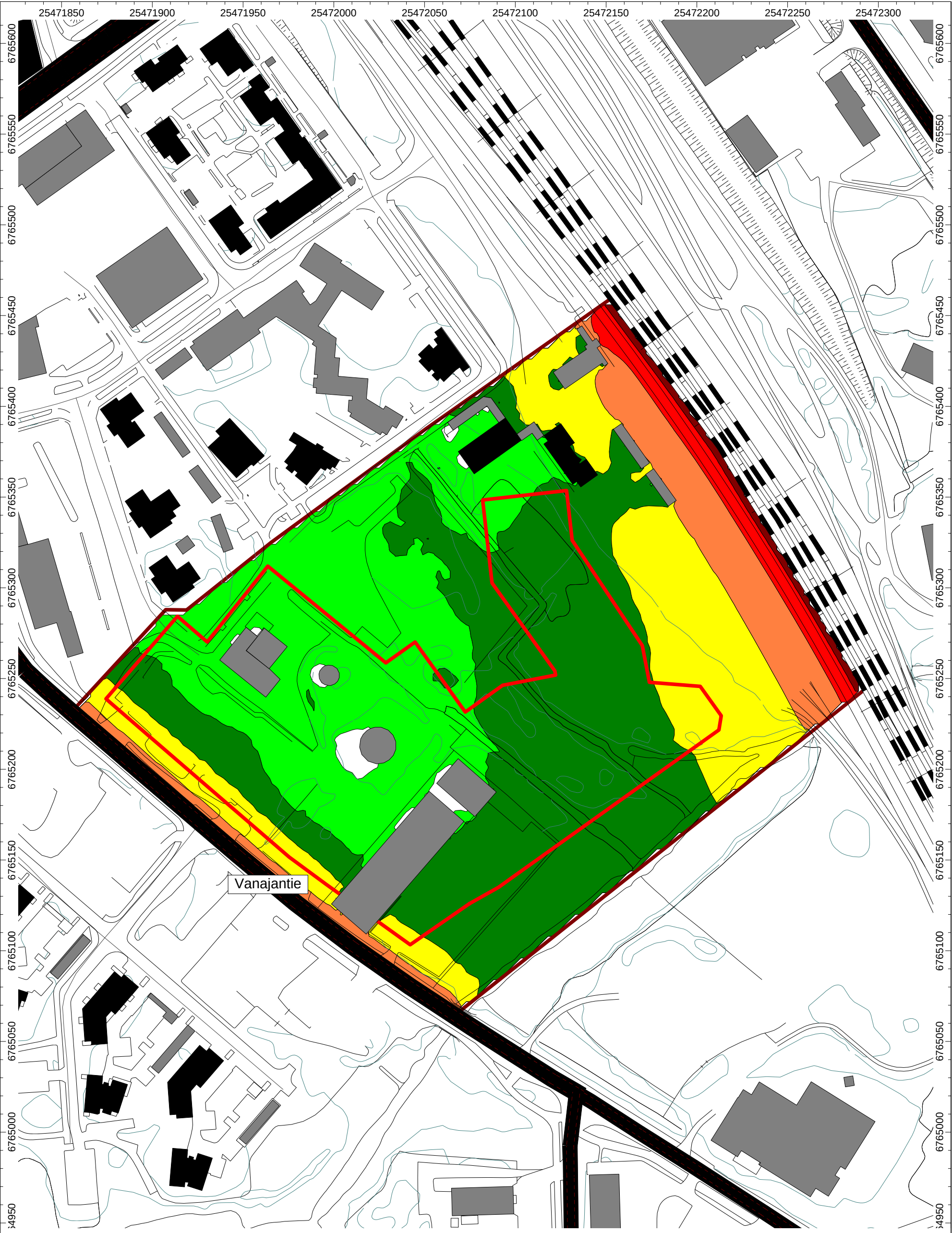
Toni Hägerth
Promethor Oy
puh. 040 843 6485
sp. toni.hagerth@promethor.fi

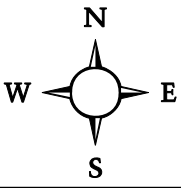
8 KIRJALLISUUS

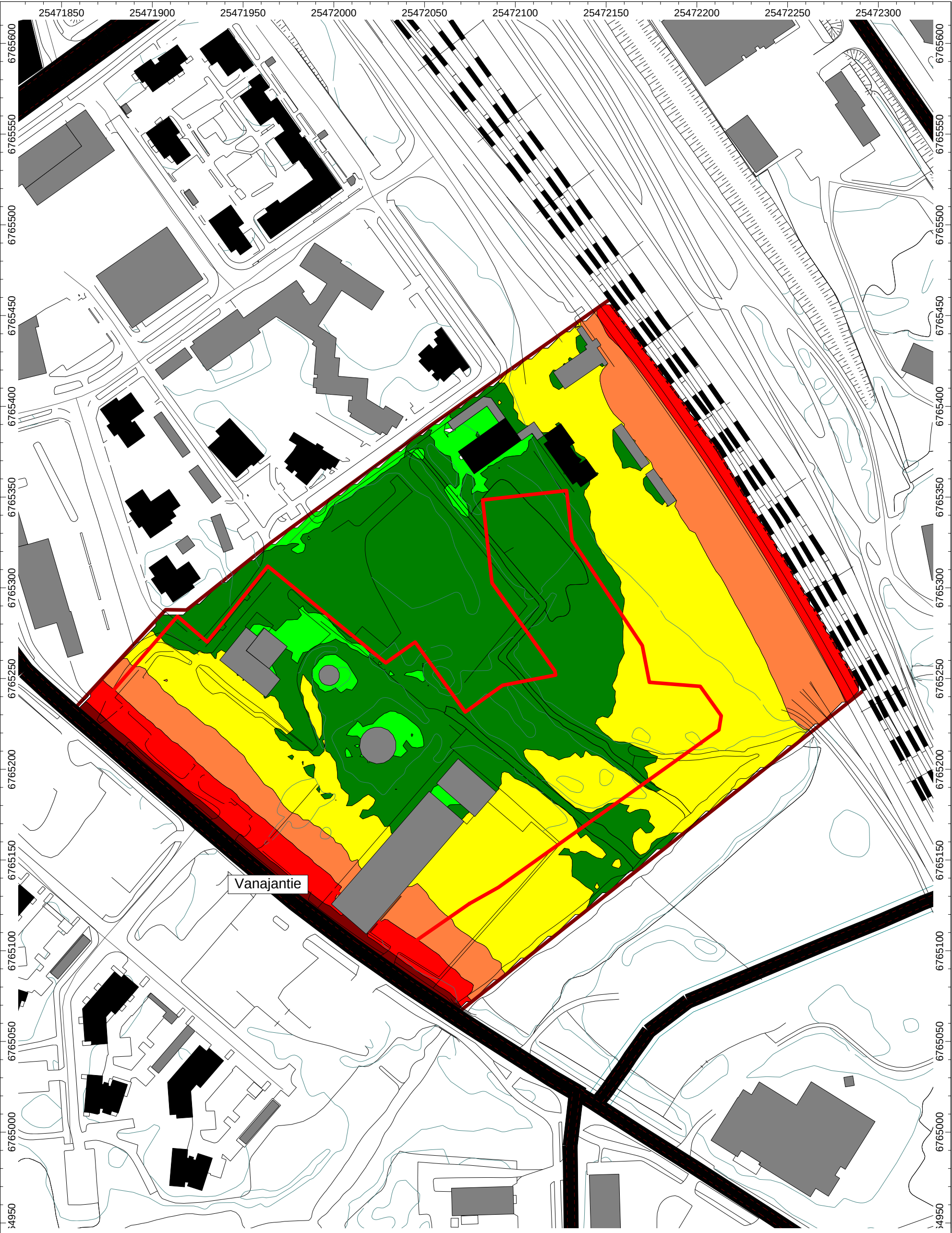
1. Nielsen H. L et al., Road traffic noise. Nordic prediction method. TemaNord 1996:525. Århus 1996. 74 s. + liitt. 36 s.
2. Nielsen H. L et al., Railway Traffic Noise. The Nordic Prediction Method. TemaNord 1996:524. Århus 1996. 65 s. + liitt. 8 s.
3. Ympäristöministeriö. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.
4. Asumisterveysohje, Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1, Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki 2003, 93 s.
5. Ympäristöministeriö. Asetus rakennuksen ääniympäristöstä. Voimaantulo 1.1.2018.
6. Rakennusteollisuus RT ja Betonikeskus ry. Asuinrakennusten äänitekniikan täydentävä suunniteluohje. 2009.



Liite 1A	ETRS-GK25 N2000	PR4480-Y01	Mittakaava 1:2000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Liikennemeluselvitys. Vanajantien asemakaavamuutos, Hämeenlinna. Nykyinen maankäyttö ja liikenne. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		16.3.2018



Liite 1B	ETRS-GK25 N2000	PR4480-Y01	Mittakaava 1:2000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
	■ > 45 dB(A) ■ > 50 dB(A) ■ > 55 dB(A) ■ > 60 dB(A) ■ > 65 dB(A) ■ > 70 dB(A)	Liikennemeluselvitys. Vanajantien asemakaavamuutos, Hämeenlinna. Nykyinen maankäyttö ja liikenne. Yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.		
		16.3.2018	PR©METHOR	



Liite 2A	ETRS-GK25 N2000	PR4480-Y01	Mittakaava 1:2000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Liikennemeluselvitys. Vanajantien asemakaavamuutos, Hämeenlinna. Nykyinen maankäyttö ja vuoden 2040 ennusteliikenne. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22. 16.3.2018		



Liite 2B	ETRS-GK25 N2000	PR4480-Y01	Mittakaava 1:2000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Liikennemeluselvitys. Vanajantien asemakaavamuutos, Hämeenlinna. Nykyinen maankäyttö ja vuoden 2040 ennusteliikenne. Yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.		16.3.2018



Liite 3.1A	ETRS-GK25 N2000	PR4480-Y01	Mittakaava 1:2000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Liikennemeluselvitys. Vanajantien asemakaavamuuotos, Hämeenlinna. Suunniteltu maankäyttö ja vuoden 2040 ennusteliikenne. Laskennassa on huomioitu ympäröivien korttelien suunniteltu maankäyttö. Päivääjan keskiäänitaso LAeq7-22. 16.3.2018		



Liite 3.1B	ETRS-GK25 N2000	PR4480-Y01	Mittakaava 1:2000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Liikennemeluselvitys. Vanajantien asemakaavamuuos, Hämeenlinna. Suunnitelu maankäyö ja vuoden 2040 ennusteliikenne. Laskennassa on huomioitu ympäröivien korttelien suunnitelu maankäyö. Yöajan keskiiänitaso LAeq22-7.	16.3.2018	PRMETHOR

Laskennassa on huomioitu ainoastaan tieliikenteen aiheuttama melu. Laskennan tulos kuvaa melutasoa alueella aikoina, joina kohteen läheisyydessä ei kulje junia.



Liite 3.2A	ETRS-GK25 N2000	PR4480-Y01	Mittakaava 1:2000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Liikennemeluselvitys. Vanajantien asemakaavamuuotos, Hämeenlinna. Suunniteltu maankäyttö ja vuoden 2040 ennusteliikenne. Laskennassa on huomioitu ympäröivien korttelien suunniteltu maankäyttö. Tieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		
		16.3.2018		

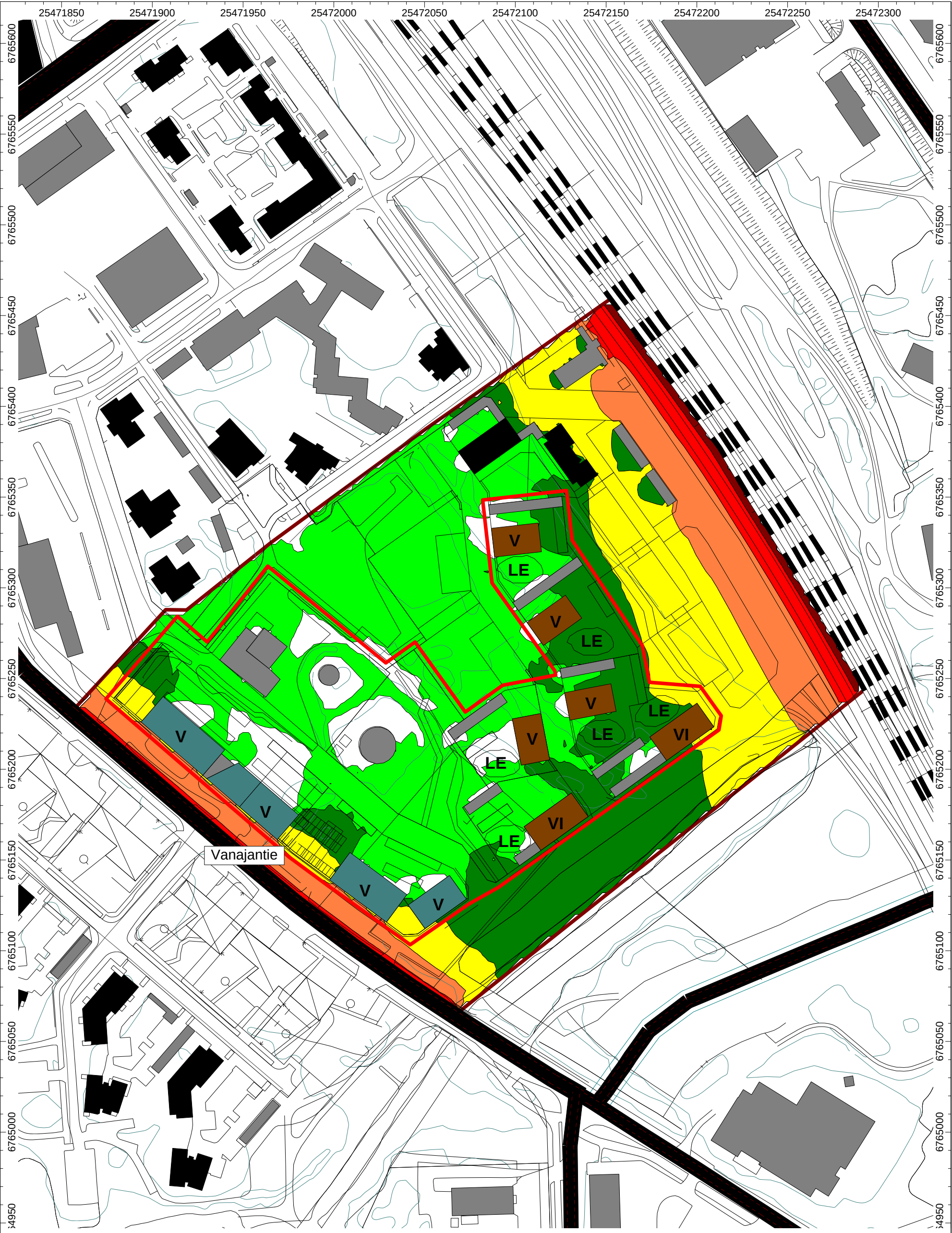
Laskennassa on huomioitu ainoastaan tieliikenteen aiheuttama melu. Laskennan tulos kuvaa melutasoa alueella aikoina, joina kohteen läheisyydessä ei kulje junia.



Liite 3.2B	ETRS-GK25 N2000	PR4480-Y01	Mittakaava 1:2000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Liikennemeluselvitys. Vanajantien asemakaavamuuotos, Hämeenlinna. Suunniteltu maankäyttö ja vuoden 2040 ennusteliikenne. Laskennassa on huomioitu ympäröivien korttelien suunniteltu maankäyttö. Tieliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.		
		16.3.2018		



Liite 4A	ETRS-GK25 N2000	PR4480-Y01	Mittakaava 1:2000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Liikennemeluselvitys. Vanajantien asemakaavamuuotos, Hämeenlinna. Suunniteltu maankäyttö ja vuoden 2040 ennusteliikenne. Laskennassa ei ole huomioitu ympäröivien korttelien suunniteltua maankäyttöä. Päivääjan keskiäänitaso LAeq7-22. 16.3.2018 PRMETHOR		



Liite 4B	ETRS-GK25 N2000	PR4480-Y01	Mittakaava 1:2000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Liikennemeluselvitys. Vanajantien asemakaavamuuotos, Hämeenlinna. Suunniteltu maankäyttö ja vuoden 2040 ennusteliikenne. Laskennassa ei ole huomioitu ympäröivien korttelien suunniteltua maankäyttöä. Yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.		
		16.3.2018		



Äänitaso 1.-2. kerrosten korkeudella



Äänitaso 3.-4. kerrosten korkeudella



Äänitaso 5.-6. kerrosten korkeudella

Liite 5A	ETRS-GK25 N2000	PR4480-Y01	Mittakaava 1:2000 (A3)	Laskenta kerroksittain.
	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Liikennemeluselvitys. Vanajantien asemakaavamuutos, Hämeenlinna. Suunniteltu maankäyttö ja vuoden 2040 ennusteliikenne. Laskennassa ei ole huomioitu ympäröivien korttelien suunniteltua maankäyttöä. Rakennusten julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22. 16.3.2018		



Äänitaso 1.-2. kerrosten korkeudella



Äänitaso 3.-4. kerrosten korkeudella



Äänitaso 5.-6. kerrosten korkeudella

Liite 5B	ETRS-GK25 N2000	PR4480-Y01	Mittakaava 1:2000 (A3)	Laskenta kerroksittain.
	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Liikennemeluselvitys. Vanajantien asemakaavamuutos, Hämeenlinna. Suunniteltu maankäyttö ja vuoden 2040 ennusteliikenne. Laskennassa ei ole huomioitu ympäröivien korttelien suunniteltua maankäyttöä. Rakennusten julkisivuun kohdistuva yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.		
		16.3.2018		



Äänitaso 1.-2. kerrosten korkeudella

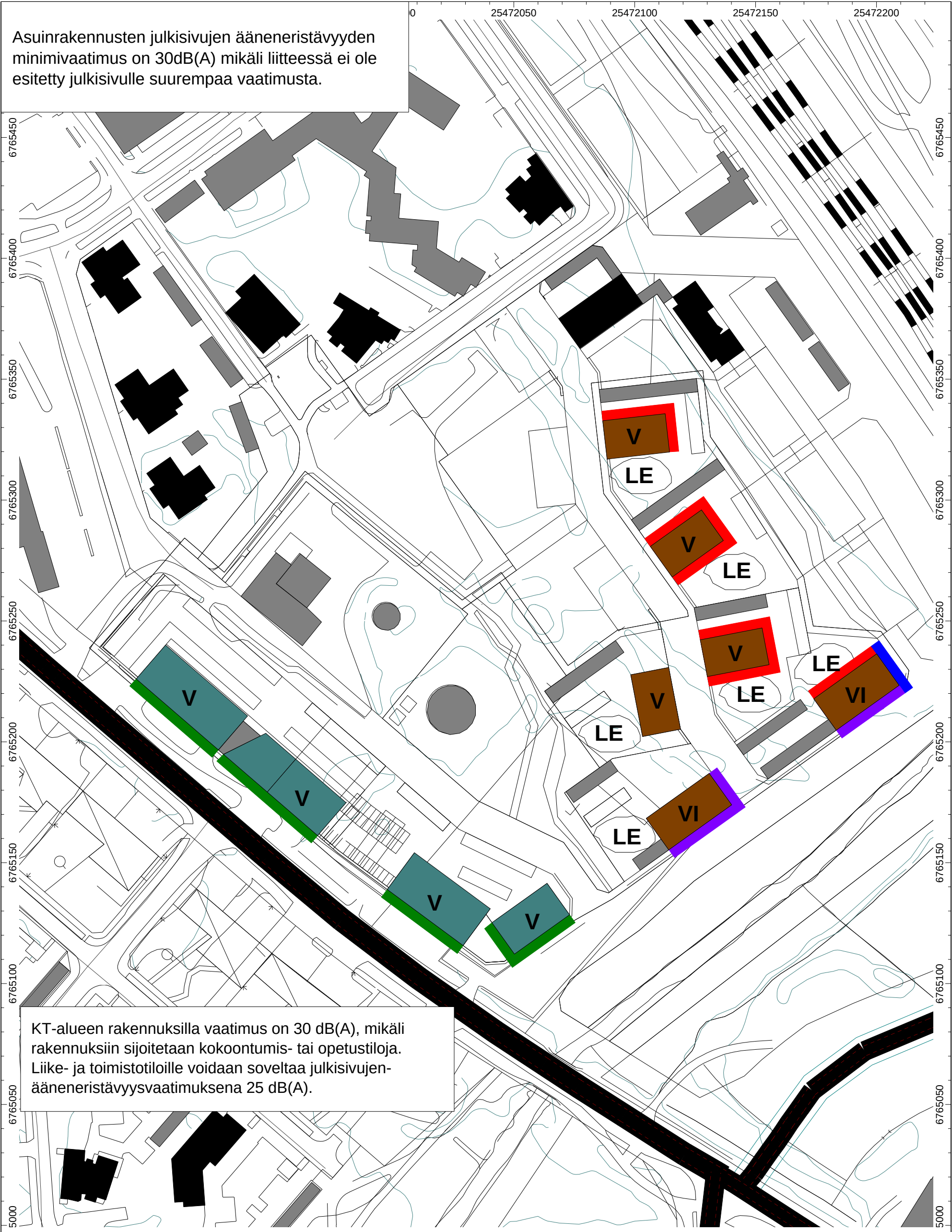


Äänitaso 3.-4. kerrosten korkeudella



Äänitaso 5.-6. kerrosten korkeudella

Liite 5C	ETRS-GK25 N2000	PR4480-Y01	Mittakaava 1:2000 (A3)	Laskenta kerroksittain.
	> 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A) > 80 dB(A)	Liikennemeluselvitys. Vanajantien asemakaavamuutos, Hämeenlinna. Suunniteltu maankäyttö ja vuoden 2040 ennusteliikenne. Laskennassa ei ole huomioitu ympäröivien korttelien suunniteltua maankäyttöä. Rakennusten julkisivuun kohdistuva raideliikenteen aiheuttama hetkellinen maksimiäänitaso LAF,maks. 16.3.2018	PRMETHOR	



Liite 6	ETRS-GK25 N2000	PR4480-Y01	Mittakaava 1:1500 (A3)	Laskenta kerroksittain.
	= 30 dB(A) = 32 dB(A) = 34 dB(A) = 36 dB(A) = 38 dB(A) = 40 dB(A)	Liikennemeluselvitys. Vanajantien asemakaavamuutos, Hämeenlinna. Rakennusten julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset.		
		16.3.2018		



Liite 7 N W E S	ETRS-GK25 N2000	PR4480-Y01	Mittakaava 1:1500 (A3)	Laskenta kerroksittain.
	= 1-4 dB(A) = 5 dB(A) = 6 dB(A) = 7 dB(A) = 8 dB(A) = 9 dB(A) = 10 dB(A)	Liikennemeluselvitys. Vanajantien asemakaavamuutos, Hämeenlinna. Asuinrakennusten oleskeluparvekkeiden lasitustarve ja lasitusten ääneneristävyyksivaatimukset.		
		16.3.2018	PRMETHOR	