

Kempeleen kunta
Kaija Muraja

RAIDELIIKENNEMELUSELVITYS

Kempeleen taajaman osayleiskaava 2040



Tilaaaja:

Kempeleen kunta
Kaija Muraja
Asemantie 1
90440 Kempele

Raideliikennemeluselvitys

Kohde:

Kempeleen taajaman osayleiskaava 2040

Raportin numero:

PR4185-Y01

Raportin päiväys:

16.6.2017

Kirjoittaja(t):

Johanna Toivonen
Nuorempi suunnittelija,
Ympäristösuunnittelija AMK
puh. 040 455 2469
sp. johanna.toivonen@promethor.fi

Tarkastanut:

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

Sisällysluettelo

1	Yleistä.....	4
2	Kohteen sijainti ja ympäristö	4
3	Melutason ohjeavrot ja suositukset	5
3.1	Ohjeet asuinhuoneiden aukeamisesta ja parvekkeiden sijoittumisesta.....	6
4	Melutasojen laskenta	6
4.1	Laskentamenetelmät.....	6
4.2	Maastomalli ja rakennukset	7
4.3	Liikennetiedot.....	7
5	Laskentatulokset.....	8
5.1	Ulko-oleskelualueet.....	8
5.2	Rakennusten julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset	8
6	Tulosten tarkastelu	10
7	Kirjallisuus.....	11

Liitteet:

- Liite 1 Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 1A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 1B) nykyisellä maankäytöllä ja vuoden 2040 raideliikenteellä.
- Liite 2 Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 2A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 2B) nykyisellä maankäytöllä ja ennustevuoden 2040 raideliikenteellä. Liminka–Oulu-kaksoisraiteen rakentamissuunnitelman mukaiset melusteet huomioitu.
- Liite 3 Raideliikenteen ohiajon aiheuttama hetkellinen maksimiäänitaso $L_{AF,max}$.
- Liite 4 Opetus- ja kokoontumistiloja sisältävien rakennusten julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset raideliikenteen aiheuttaman päiväajan keskiäänitason mukaan määritettynä.
- Liite 5 Asuin-, potilas- ja majoitushuoneita sisältävien rakennusten julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset raideliikenteen aiheuttaman yöajan hetkellisen maksimiäänitason mukaan määritettynä.

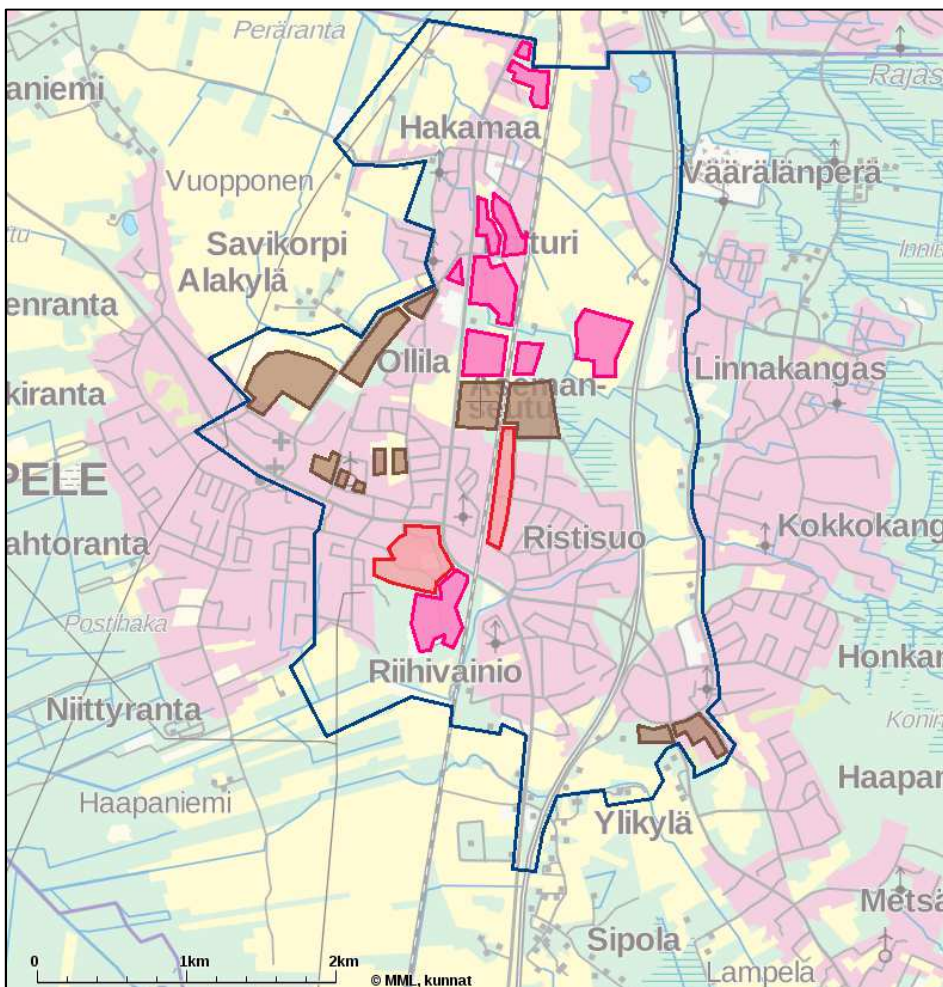
1 YLEISTÄ

Tässä selvityksessä tarkastellaan raideliikenteen aiheuttamaa melutasoa Kempeleen keskustaajaman alueella. Selvitys on laadittu Kempeleen taajaman osayleiskaavaa 2040 varten. Melutasoja on tarkasteltu laskennallisesti vuoden 2040 raideliikenteellä. Laskennoissa on huomioitu Liminka–Oulu-kaksoisraiteen rakentuminen ilman melusteitä sekä rakentamissuunnitelman (VR Track Oy, 2014) mukaisin melustein. Laskentojen avulla on tarkasteltu osayleiskaavaluonnoksessa suunniteltujen asuinalueiden ulkomelutasoja ja meluntorjuntatarvetta sekä suunniteltujen asuinalueiden ja työpaikka-alueiden rakennusten julkisivujen ääneneristävyysvaatimuksia.

Selvitys on tehty laskennallisesti mallintaen ohjelmalla Datakustik CadnaA 2017 käyttäen yhteispohjoismaista raideliikennemelumallia [1]. Laskentatuloksia on verrattu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 [2] esitettyihin ympäristömelun ohjearvoihin.

2 KOHTEEN SIJAINTI JA YMPÄRISTÖ

Kempeleen taajaman osayleiskaava-alue sisältää Kempeleen keskeiset taajama-alueet kuntakeskustan ja valtatie 4 tuntumassa (kuva 1). Alueen läpi kulkee etelä-pohjoissuunnassa Pohjanmaan rata. Rautatie on nykyisin yksiraiteinen Kempeleen taajaman kohdalla, mutta kaksoisraideratkaisusta on laadittu sekä yleisettä rakentamissuunnitelma melusteineen. Osayleiskaavaluonnoksessa on esitetty raiteiden välittömään läheisyyteen lähinnä työpaikka-alueita (kuvassa pinkillä) sekä jonkin verran asuinrakentamista (kuvassa ruskealla) ja keskustatoimintojen alueita (kuvassa punaisella).



Kuva 1. Osayleiskaava-alueen likimääräinen rajaus kuvassa sinisellä.

3 MELUTASON OHJEARVOT JA SUOSITUKSET

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. 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)	-

Hetkellisten maksimiäänitasojen huomiointi julkisivujen ääneneristävyysvaatimusten laadinnassa

Hetkelliset maksimiäänitasot tulee huomioida yleisen käytännön mukaan erityisesti rautatieliikenteen aiheuttamalle melulle. ELY-keskuksen oppaan 02/2013 [3] mukaan: *"Mitoitussuositukseksi voi ottaa, että maksimimelu ei ylitä sisällä öisin toistuvasti tasoa 45 dB AFmax."*

Myös Asumisterveysohjeessa [4] on esitetty ohjeita yöaikaiselle melulle:

"Melu voi vähentää unen ja levon virkistävää vaikutusta, jos se vaikeuttaa nukahtamista, vähentää unen syvyyttä tai aiheuttaa ylimää räisiä tai ennen aikaisia herää misiä. Yksittäisten melutapahtumien unenhä irinnän todennäköisyys riippuu melun voimakkuuden lisäksi muun muassa melutapahtumien kestosta ja määrästä sekä samanaikaisen taustamelun voimakkuudesta ja laadusta. Unenhä irintää 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).

3.1 Ohjeet asuinhuoneiden aukeamisesta ja parvekkeiden sijoittumisesta

ELY-keskuksen oppaassa 02/2013 on esitetty ohjeita asuinhuoneiden aukeamisesta ja parvekkeiden sijoittumisesta. Oppaan mukaan, mikäli julkisivuilla ylittyy päivällä keskiäänitaso 65 dB(A), tulee asuntojen aueta myös suuntaan, jossa ohjearvot täyttyvät (ns. läpitalon huoneisto). Lisäksi julkisivulle, jolla ylittyy päiväaikaan keskiäänitaso 65 dB(A), ei tulisi rakentaa parvekkeita.

4 MELUTASOJEN LASKENTA

4.1 Laskentamenetelmät

Mallinnus tehtiin laskentaohjelmalla Datakustik CadnaA 2017 käyttäen yhteispohjoismaista raideliikennemelumallia. 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 liikennetietoja, joiden perusteella määritetään ns. lähtömelutasot. Lähtötasojen perusteella määritetään äänilähteiden aiheuttama äänenpainetaso tarkastelupisteissä erilaiset ääntä vaimentavat ja vahvistavat tekijät huomioiden. Tekijöinä huomioidaan mm. geometrinen leviäminen, este- ja maavaimennus sekä heijastukset erilaisista pinnoista.

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

Taulukossa 3 on esitetty käytetyt laskenta-asetukset.

Taulukko 3. Laskenta-asetukset

Parametri	Käytetty arvo
Laskentaruudun koko	5 x 5 m ²
Laskentakorkeus	2 m
Melutason laskentaetäisyys (maks)	1200 m
Maanpinnan akustinen kovuus	Alue rautatien alapuolella 1 (pehmeä) Alue rakennusten alapuolella 0 (kova) Vesistöt 0 (kova) Muu ympäristö 1 (pehmeä)
Rakennusten heijastus	Absorptiokerroin 0,2 (lähes täysin kova)
Heijastusten lukumäärä	1

4.2 Maastomalli ja rakennukset

Maastomallin muodostamisessa on käytetty Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoon perustuvaa korkeuspisteaineistoa (koordinaattijärjestelmä ETRS-GK26, korkeusjärjestelmä N2000). Maasto koostuu 2 metrin pistemäisestä korkeusmalliaineistosta 200 metrin etäisyydelle rautateistä molemmin puolin. Tätä kauempana maasto koostuu Maanmittauslaitoksen 10 metrin korkeusmallista. Olemassa olevien rakennusten korkeudet on arvioitu ilmakuvista. Kaksoisraiteen sijainti ja osayleiskaavaluonnos merkintöineen on saatu tilaajalta (Kempeleen kunta, Kaija Muraja).

4.3 Liikennetiedot

Laskennassa käytetyt raideliikennetiedot on esitetty taulukossa 4. Tiedot perustuvat VR Track Oy:stä (Mikko Myllymäki) saatuihin tietoihin. Ennusteet pohjautuvat Liikenneviraston selvityksiin: Liikenneolosuhteet 2035 (32/2011), Rataverkon tavaraliikenne-ennuste 2035 (39/2014) ja Tulevaisuuden henkilöliikenneselvitys, päivitys 2014 (2015).

Taulukko 4. Raideliikennetiedot

Tyyppi	Selitys	Päivä [kpl]	Yö [kpl]	Pituus [m]	Nopeus [km/h]
IC2	Sr2-veturin vetämät kaksikerroksista IC-vaunuista koostuvat junat	10	6	201	140–200 ¹
TaJu	Tavaravaunuista koostuvat tavarajunat	11	11	593	50–90 ²

¹ Kempeleen asemalla pysähtyy 6 IC-junaa vuorokaudessa. Pysähtyvien junien alhaisempi nopeus on huomioitu aseman kohdalla. Aseman ohittavien junien nopeus aseman kohdalla on 140 km/h nopeusrajoituksen vuoksi.

² Aseman kohdalla alle 3000 tn painavien tavarajunien nopeusrajoitus on 80 km/h ja yli 3000 tn painavien tavarajunien nopeusrajoitus 50 km/h. Vuorokaudessa aseman ohittavista tavarajunista 8 kpl painaa yli 3000 tn.

5 LASKENTATULOKSET

Seuraavassa on esitetty tiivistetysti melulaskennan tulokset. Melun leviämiskartat on esitetty liitteinä.

5.1 Ulko-oleskelualueet

Osayleiskaavassa esitettyjen uusien asuinalueiden ulkomelutason tarkastelussa on käytetty valtioneuvoston päätöksen ohjearvoa päiväaikaan $L_{Aeq,7-22} \leq 55$ dB(A) ja yöaikaan $L_{Aeq,22-7} \leq 45$ dB(A).

Melukarttaliitteissä 1A ja 1B on esitetty raideliikenteen aiheuttama melutaso nykyisellä maankäytöllä ja vuoden 2040 liikenteellä. Melukarttaliitteissä 2A ja 2B on esitetty raideliikenteen aiheuttama melutaso nykyisellä maankäytöllä ja vuoden 2040 liikenteellä, kun kaksoisraiteen rakentamissuunnitelman mukainen meluntorjunta on toteutettu.

Raiteiden läheisten uusien asuinalueiden meluntorjuntatarpeen määrittää yksinomaan yöajan keskiäänitaso. Liikenteen jakaumasta johtuen yöajan keskiäänitaso on 2–3 desibeliä päiväaikaan suurempi ja lisäksi ohjearvo on yöaikaan tiukempi. Yöajan keskiäänitaso ylittää ohjearvon molemmin puolin rataa Asemanseudun uusilla asuinalueilla (liite 1 B). Päiväajan keskiäänitason yli 55 dB(A):n melukäyrä ulottuu noin 60 metrin etäisyydelle lähimmän raiteen reunasta. Kaksoisraiteen rakentamissuunnitelman mukaisella meluntorjunnalla saadaan alennettua lähinnä päiväajan keskiäänitasoa Asemanseudun raiteiden itäpuolen keskustatoimintojen alueella C-1. Muihin Asemanseudun asuinalueiden päiväajan keskiäänitasoihin meluntorjunta ei juuri vaikuta.

Ollakassa raiteiden länsipuolella sijaitsevalla keskustatoimintojen alueella C täyttyy (alittuu) päiväajan ohjearvo 55 dB(A) koko alueella ja suurella osaa alueesta myös yöajan ohjearvo 45 dB(A). Rakentamissuunnitelman mukaisella meluntorjunnalla ei ole vaikutusta alueen melutasoihin.

Osayleiskaavassa osoitetuilla muilla uusilla asuinalueilla raideliikenteen aiheuttama melutaso alittaa päivä- ja yöajan ohjearvot.

Raideliikenteen ohiajon aiheuttama hetkellinen maksimiäänitaso

Melukarttaliitteessä 3 on esitetty raideliikenteen ohiajon aiheuttama hetkellinen maksimiäänitaso rakennuksen ensimmäisen kerroksen korkeudella (2 metriä maan pinnasta). Asemanseudun suunnitelluilla asuinalueilla hetkellisen maksimiäänitason yli 80 dB(A):n melukäyrä ulottuu noin 30–40 metrin etäisyydelle ja yli 75 dB(A):n melukäyrä noin 80–90 metrin etäisyydelle lähimmän raiteen reunasta.

5.2 Rakennusten julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset

Julkisivun äänitasoerovaatimus lasketaan seuraavasti (valitaan suurin arvo):

- julkisivuun kohdistuvan raideliikenteen keskiäänitason ja sisällä sallitun keskiäänitason erotuksena tai
- julkisivuun kohdistuvan raideliikenteen maksimiäänitason ja sisällä sallitun maksimiäänitason erotuksena.

Opetus- ja kokoontumistiloja sisältävien rakennusten julkisivujen ääneneristävyysvaatimusten osalta määräävä on päiväajan keskiäänitaso. Asuin-, potilas- ja majoitushuoneita sisältävien rakennusten julkisivujen osalta määräävä on raideliikenteen ohiajon aiheuttama hetkellinen maksimiäänitaso.

Opetus- ja kokoontumistiloja sisältävät rakennukset

Liitteessä 4 on esitetty päiväajan keskiäänitason mukaan määritetyt julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset rakennuksille, jotka sisältävät opetus- ja kokoontumistiloja. Vaatimukset rajautuvat lähes koko kaava-alueella aivan rata-alueen läheisyyteen. Alueen pohjoisosassa raiteiden länsipuolella kolmella TP tai TP/TY merkityllä alueella vaatimukset ovat enimmillään 28–30 dB(A).

Asuin-, potilas- ja majoitushuoneita sisältävät rakennukset

Liitteessä 5 on esitetty raideliikenteen ohiajon aiheuttaman hetkellisen maksimiäänitason mukaan määritetyt julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset rakennuksille, jotka sisältävät asuin-, potilas- tai majoitushuoneita. Asemanseudun suunnitelluilla asuinalueilla noin 50 metrin etäisyydellä lähimmän raiteen reunasta julkisivujen vaatimus on 36 dB(A) eli keskikorkea. Yli 70 metrin etäisyydellä lähimmän raiteen reunasta vaatimus on jo normaalia tasoa eli 30–32 dB(A).

Vaatimusten vaikutukset asuinrakennuksen julkisivurakentamiseen on esitetty taulukossa 5 [5].

Taulukko 5. 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 parvekeoilta vaaditaan normaalia korkeampaa ääneneristyskykyä. Asuinhuoneita voidaan sijoittaa melulähteen puolelle.
40 dB	Korkea	Ulkoseinärakenteilta vaaditaan hyvää ääneneristävyttä 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 eristävydet (jotta kokonaisääneneristävyysvaatimus täyttyy) mitoitetaan erillisessä julkisivujen ääneneristävyys selvityksessä huomioiden mm. erilaisten rakennusosien pinta-alojen keskinäinen suhde.

Julkisivun ääneneristävyysvaatimus voidaan määräyksissä 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-painotettuna.*

6 TULOSTEN TARKASTELU

Asuinalueiden ulko-oleskelualueiden melutason tarkastelussa on käytetty valtioneuvoston päätöksen ohjearvoa päiväaikaan $L_{Aeq,7-22} \leq 55$ dB(A) ja yöaikaan $L_{Aeq,22-7} \leq 45$ dB(A). Liikenteen vuorokausijakaumasta ja tiukemmasta ohjearvosta johtuen yöajan keskiäänitaso on suunniteltujen asuinalueiden meluntorjuntatarpeen määrittävä. Raiteiden välittömään läheisyyteen Asemanseudulle suunniteltujen asuinalueiden ja keskustatoimintojen alueen osalta yöajan ohjearvon saavuttaminen vaatii meluntorjuntaa. Myös Ollakan alueelle kaavoitettavalle keskustatoimintojen alueelle C saattaa olla tarpeen osoittaa meluntorjuntaa yöajan ohjearvon saavuttamiseksi, ellei rakennusmassoittelu suojaa tarpeeksi oleskelupihoja. Liminka–Oulu-kaksoisraiteen rakentamissuunnitelman mukaisella meluntorjunnalla ei ole vaikutusta yöajan keskiäänitason saavuttamiseen suunnitelluilla asuin- ja keskustatoimintojen alueille.

Oleskelualueet saadaan normaalisti kustannustehokkaimmin suojattua sijoittamalla ne rakennusmassan suojaan. Näin ollen lähemmäs raiteita suositellaan rakennettavan esimerkiksi autokatoksia tai julkisia rakennuksia suojaamaan asuinrakennusten oleskelualueita. Vaihtoehtona on myös rivitalojen tai kerrostalojen asettaminen radan suuntaisesti ja sijoittaa oleskelualueet niiden suojaan. Lähellä raiteita saatetaan vaatia riittävän suojan saavuttamiseksi useampikerroksisia rakennuksia. Myös erillisiä meluesteitä (maavalleja, aitoja tai näiden yhdistelmiä) voidaan käyttää rakennusmassojen sijasta, mutta useimmin näiden korkeusvaatimukset nousevat huomattaviksi kun tavoitellaan yöajan ohjearvoa 45 dB(A) lähellä melulähdettä.

Kaavan mukaisen rakentamisen toteutuminen vaihteittain on hyvä huomioida oleskelualueiden melutasoja määritettäessä. Mahdollisimman tehokkaan suojan saavuttamiseksi oleskelupiha-alueille aluekokonaisuudet on syytä rakentaa aina muurimaisesti niin, että ensin rakentuu raiteiden puoleinen rakennusmassa tai vaihtoehtoisesti osoittaa tarpeen mukaan väliaikaista meluntorjuntaa kuten meluesteitä.

Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset

Julkisivujen laskennallinen ääneneristävyystarve rakennuksille, jotka sisältävät opetus- ja kokoontumistiloja on suurimmillaan 28–30 dB(A) alueen pohjoisosassa raiteiden länsipuolella kolmella TP tai TP/TY merkityllä alueella. Vaatimus on normaalia tasoa ja saavutettavissa tavanomaisesti normaalilla julkisivurakentamisella.

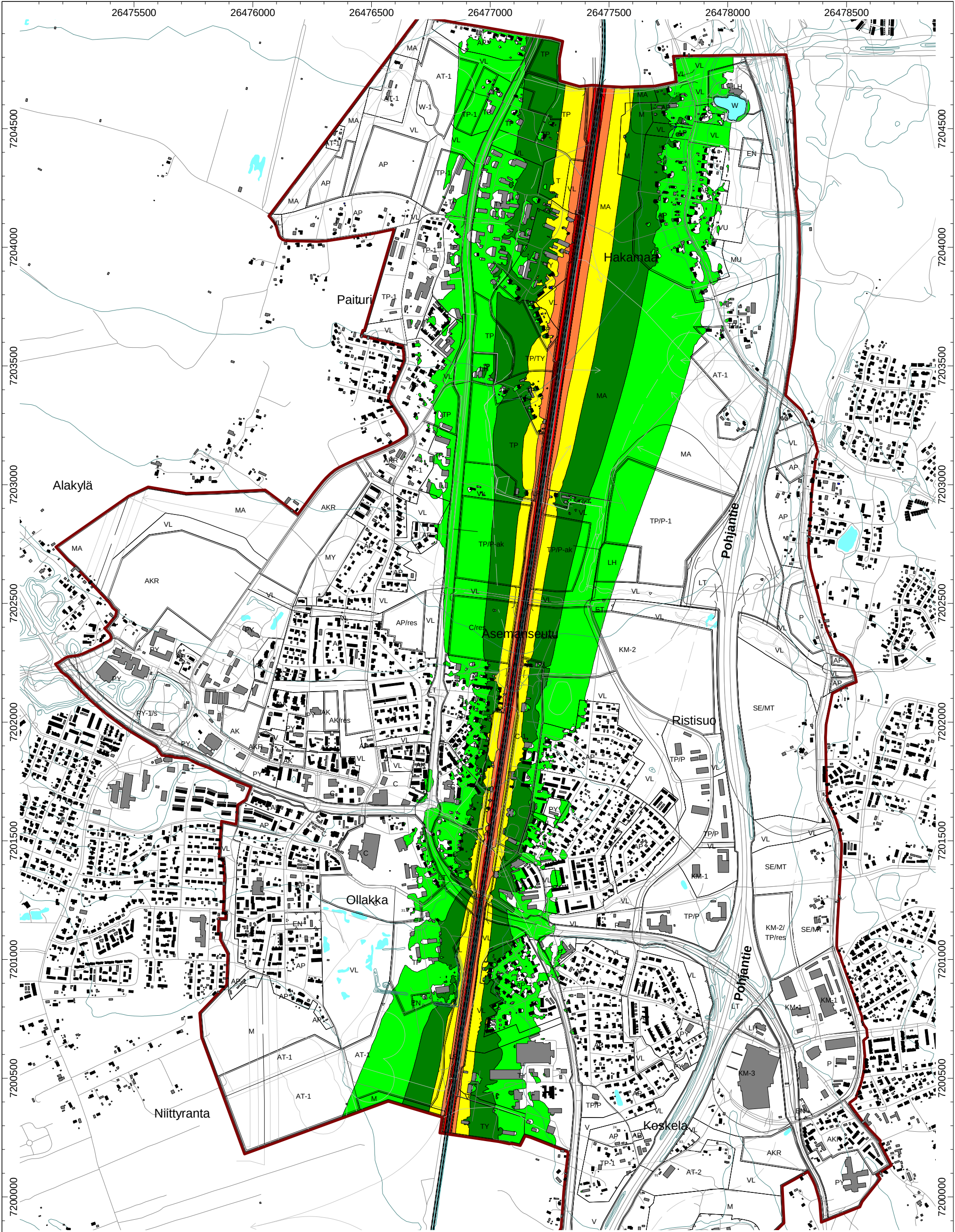
Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset Asemanseudulle suunnitelluille rakennuksille, jotka sisältävät asuin-, potilas- tai majoitushuoneita ovat normaalia tasoa eli 30–32 dB(A), kun etäisyyttä raiteisiin on yli 70 metriä. Mikäli asuinrakennuksia sijoitetaan tätä lähemmäs raiteita, ovat vaatimukset keskikorkeaa tai korkeaa tasoa, mikä tulee huomioida julkisivujen suunnittelussa.

Huoneistojen ja parvekkeiden sijoittelu

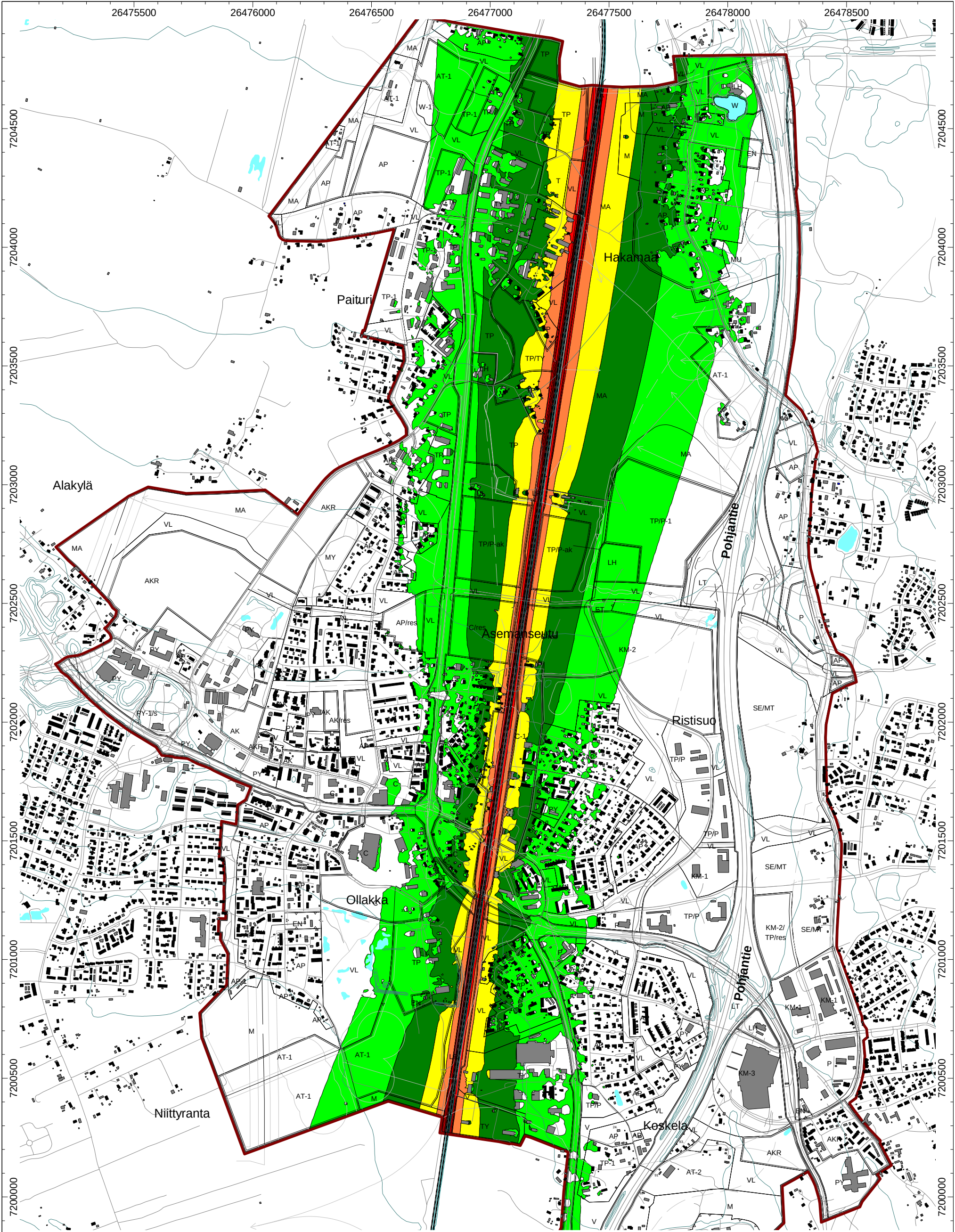
ELY-keskuksen ohjeen mukaisesti mikäli asuinrakennuksen julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso ylittää 65 dB(A), asuntojen tulisi aueta myös suuntaan, jossa keskiäänitaso alittaa ohjearvot. Lisäksi parvekkeita ei suositella rakennettavan näille yli 65 dB(A) ylittävillä julkisivuilla. Päiväajan keskiäänitaso ylittää laskennan perusteella 65 dB(A) pääosin vain rautateiden välittömässä läheisyydessä. Näin ollen ei ole tarpeen esittää vaatimuksia kaava-alueelle asuntojen aukeamissuunnista tai parvekkeiden sijoittamisesta.

7 KIRJALLISUUS

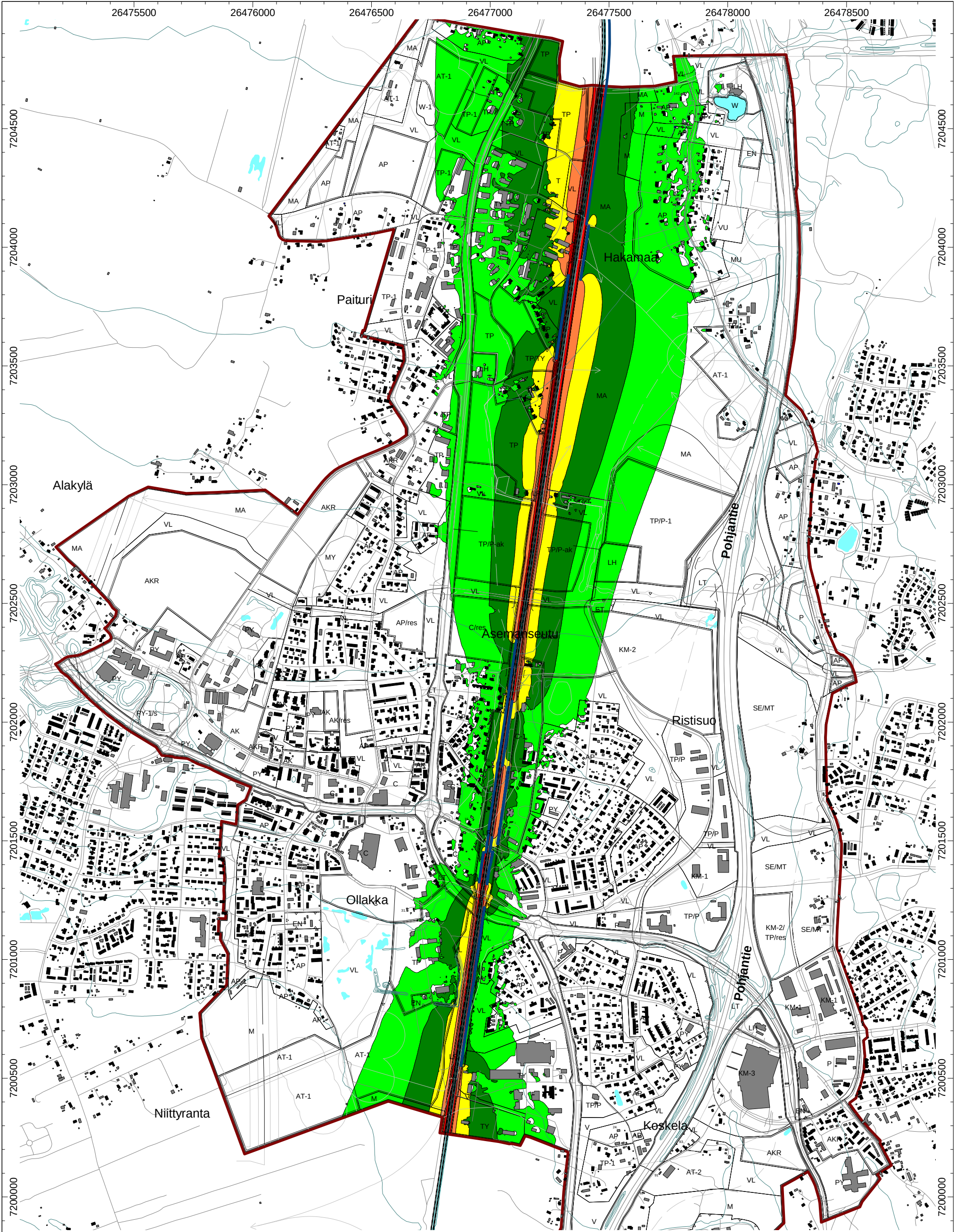
1. Nielsen H. L et al., Railway Traffic Noise. The Nordic Prediction Method. TemaNord 1996:524. Århus 1996. 65 s. + liitt. 8 s
2. Ympäristöministeriö. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.
3. Airola Hannu, Melun- ja värinän torjunta maankäytön suunnittelussa, Elinkeino- ja ympäristökeskus, OPAS 02/2013.
4. Asumisterveysohje, Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1, Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki 2003, 93 s.
5. Rakennusteollisuus RT ja Betonikeskus ry. Asuinrakennusten äänitekniikan täydentävä suunniteluohje. 2009.



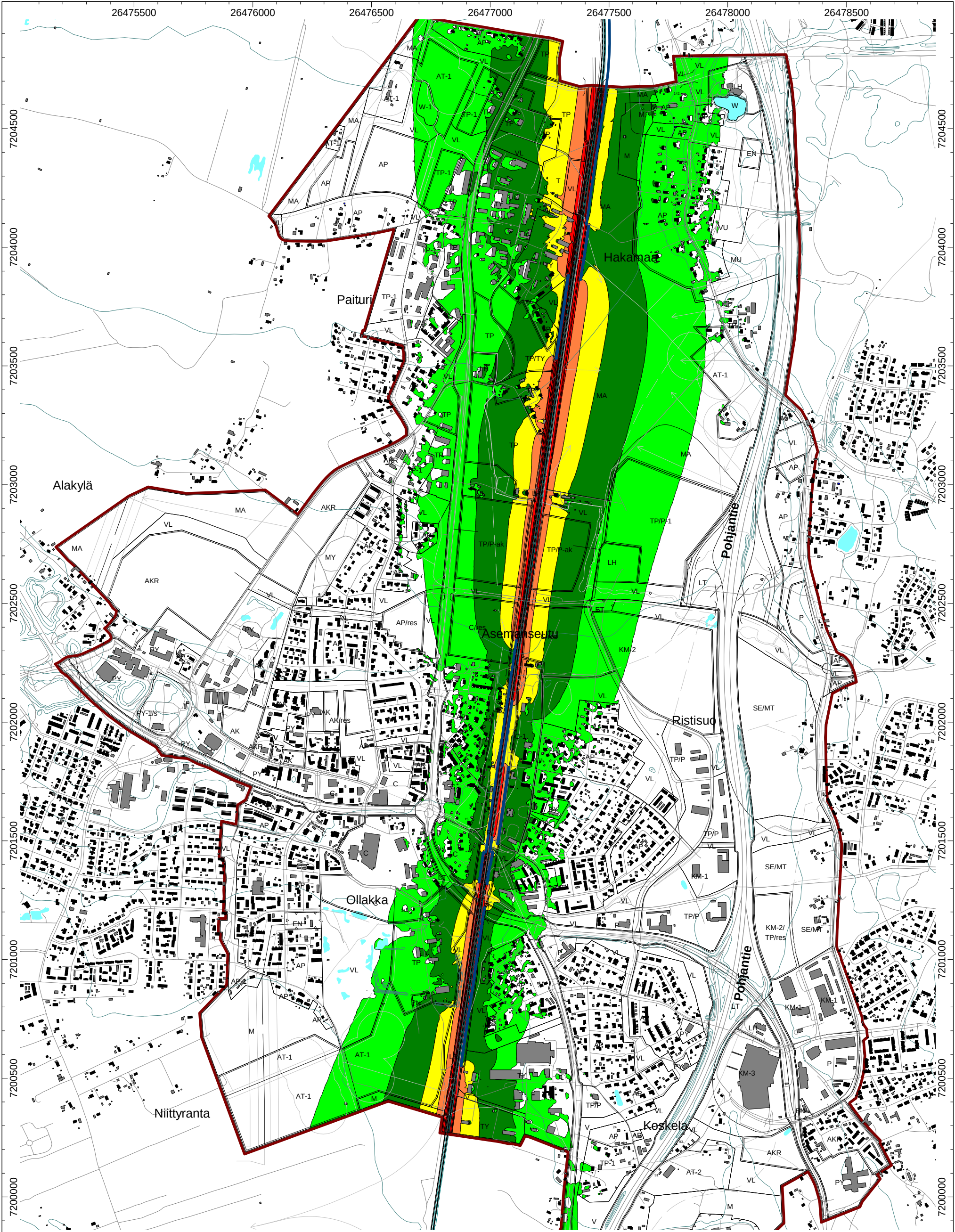
Liite 1A	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Raportti nro: PR4185-Y01 Mittakaava 1:15 000 (A3) Raideliikennemeluselvitys. Kempeleen taajaman osayleiskaava. Nykyinen maankäyttö ja ennustevuoden 2040 liikenne. Raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22. 16.06.2017 PRMETHOR	= Asuinrakennus = Lomarakennus = Muu rakennus LASKENTA-ASETUKSET Laskentaruudun koko: 5 x 5 m Melutason laskentaetäisyys: 1200 m Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta Heijastusten lukumäärä: 1 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK26 Korkeusjärjestelmä: N2000
-------------------------------------	---	---	--



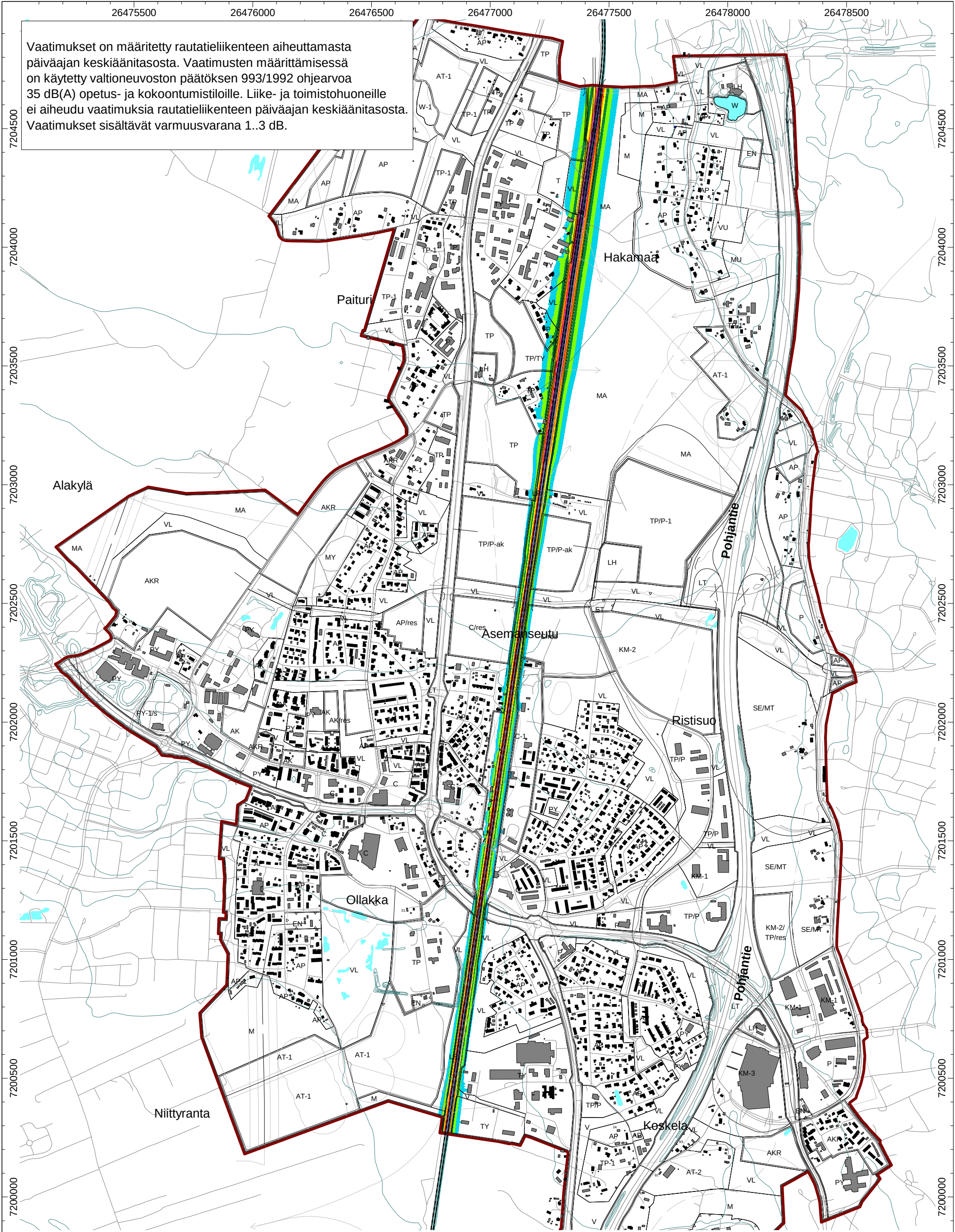
Liite 1B	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Raportti nro: PR4185-Y01	Mittakaava 1:15 000 (A3)	= Asuinrakennus = Lomarakennus = Muu rakennus
		Raideliikennemeluselvitys. Kempeleen taajaman osayleiskaava. Nykyinen maankäyttö ja ennustevuoden 2040 liikenne. Raideliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.		LASKENTA-ASETUKSET Laskentaruudukon koko: 5 x 5 m Melutason laskentaetäisyys: 1200 m Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta Heijastusten lukumäärä: 1
N W E S		16.06.2017	PR METHOR	Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK26 Korkeusjärjestelmä: N2000



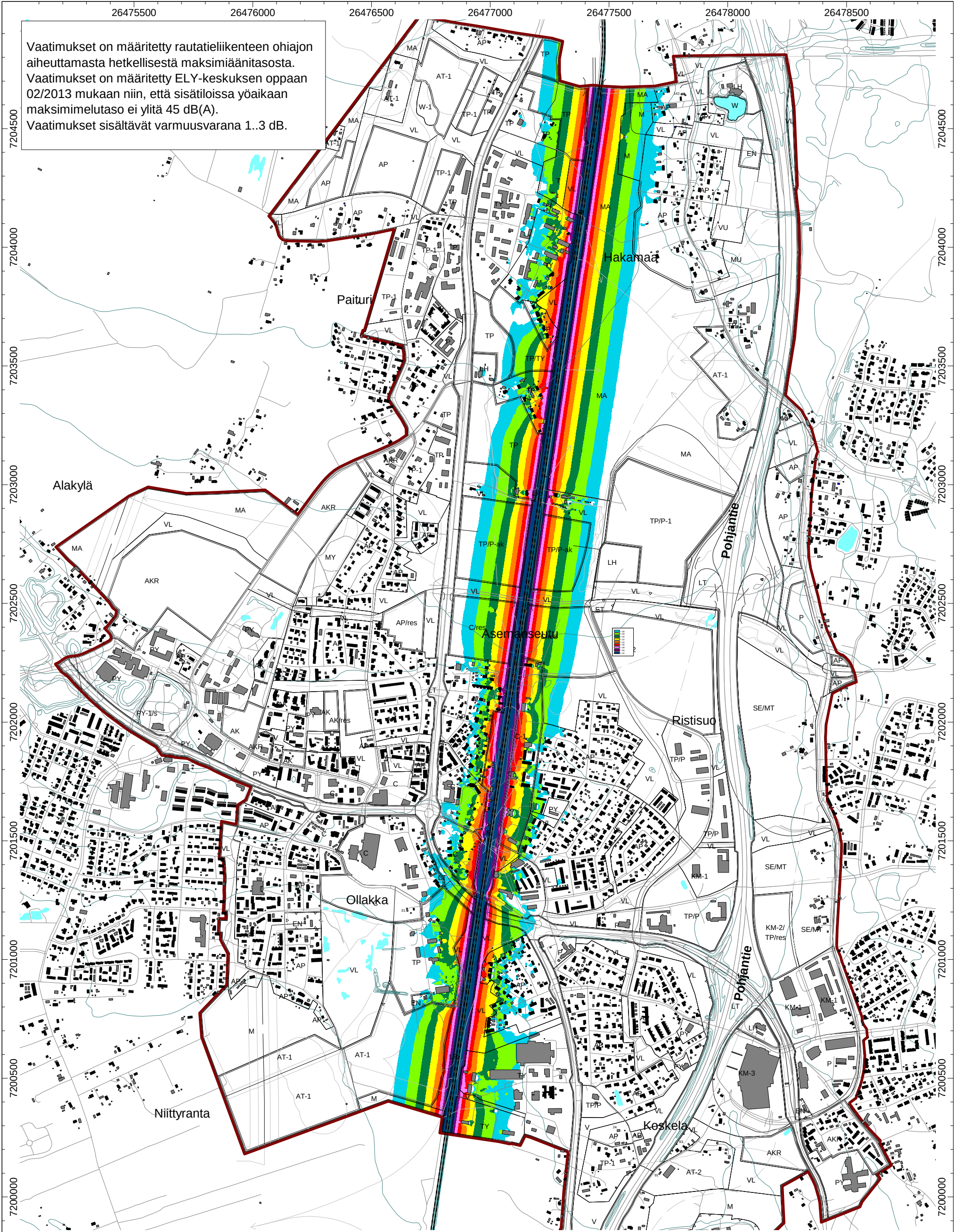
Liite 2A	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Raportti nro: PR4185-Y01 Mittakaava 1:15 000 (A3) Raideliikennemeluselvitys. Kempeleen taajaman osayleiskaava. Nykyinen maankäyttö ja ennustevuoden 2040 liikenne. Liminka–Oulu-kaksoisraiteen rakentamissuunnitelman mukaiset melusteet huomioitu. Raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22. 16.06.2017 PRMETHOR	= Asuinrakennus = Lomarakennus = Muu rakennus LASKENTA-ASETUKSET Laskentaruudun koko: 5 x 5 m Melutason laskentaetäisyys: 1200 m Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta Heijastusten lukumäärä: 1 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK26 Korkeusjärjestelmä: N2000
-------------------------------------	---	---	--



Liite 2B	> 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A)	Raportti nro: PR4185-Y01	Mittakaava 1:15 000 (A3)	= Asuinrakennus = Lomarakennus = Muu rakennus
N E S W		Raideliikennemeluselvitys. Kempeleen taajaman osayleiskaava. Nykyinen maankäyttö ja ennustevuoden 2040 liikenne. Liminka–Oulu-kaksoisraiteen rakentamissuunnitelman mukaiset meluesteet huomioitu. Raideliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.		LASKENTA-ASETUKSET Laskentaruudun koko: 5 x 5 m Melutason laskentaetäisyys: 1200 m Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta Heijastusten lukumäärä: 1
		16.06.2017	PROMETHOR	Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK26 Korkeusjärjestelmä: N2000



Liite 4	= 26 dB(A) = 28 dB(A) = 30 dB(A) = 32 dB(A) = 34 dB(A) = 36 dB(A) = 38 dB(A) = 40 dB(A)
---	---



Liite 5	= 26 dB(A) = 28 dB(A) = 30 dB(A) = 32 dB(A) = 34 dB(A) = 36 dB(A) = 38 dB(A) = 40 dB(A) = 42 dB(A)	Raportti nro: PR4185-Y01	Mittakaava 1:15 000 (A3)	= Asuinrakennus = Lomarakennus = Muu rakennus
		Raideliikennemeluselvitys. Kempeleen taajaman osayleiskaava. Nykyinen maankäyttö ja ennustevuoden 2040 liikenne. Asuin-, potilas- ja majoitushuoneita sisältävien rakennusten julkisivujen ääneneristävyys- vaatimukset raideliikenteen hetkellisen maksimiäänitason mukaan määritettynä.		
N E S W		16.06.2017	PR METHOR	