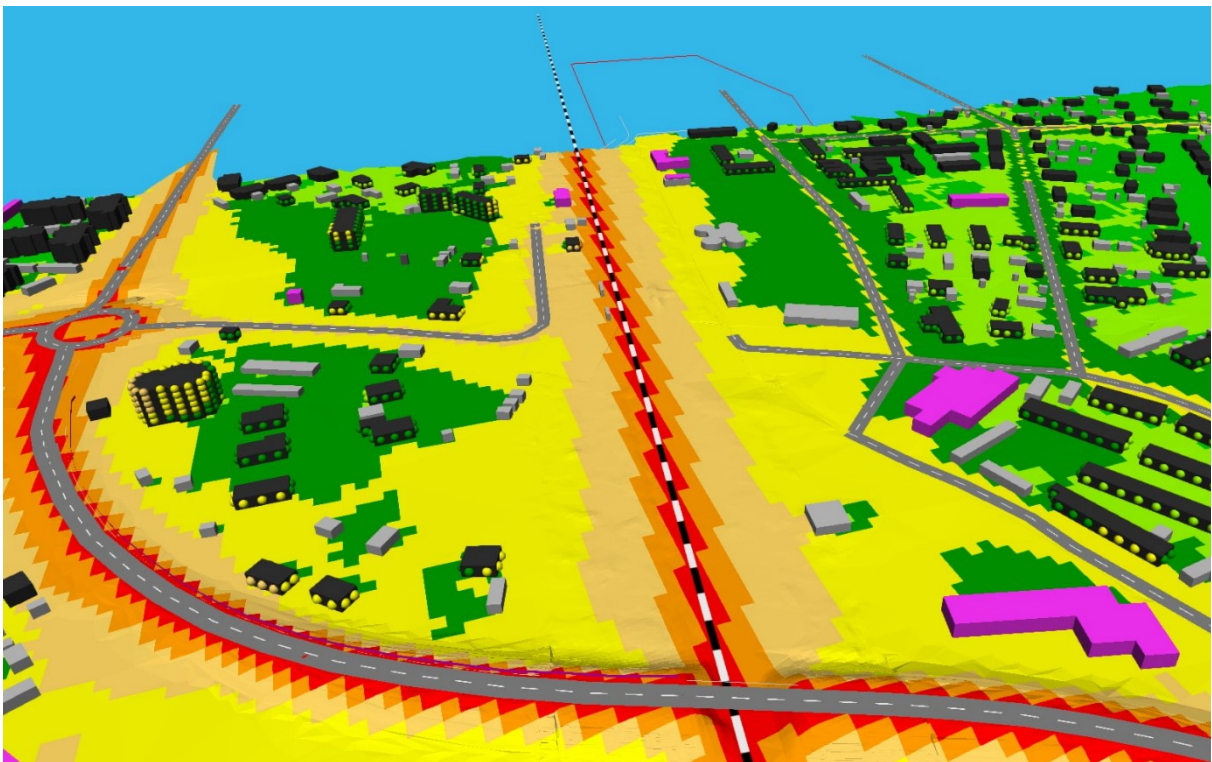


KEMPELEEN KUNTA

KEMPELEEN RAUTATIEALUEEN TARKISTUS, ASEMAKAAVAN MELUSELVITYS

RAPORTTI

6.11.2024



319949/29

Sisällysluettelo

1. Johdanto	3
2. Lähtötiedot ja menetelmät	3
2.1. Suunnittelualue	3
2.2. Meluvaikutusten arvioiminen	4
2.2.1. Laskennassa käytetyt liikennemäärät	5
2.2.2. Laskentamallin epävarmuus ja huomioiminen tulosten tulkinnassa	6
2.2.3. Melutasojen yleiset ohjearvotasot	7
2.2.4. Ohjearvojen soveltaminen	7
3. Selvitysten tulokset	8
3.1. Melutarkastelut.....	8
3.1.1. Tie- ja raideliikenteen aiheuttama melu	8
3.1.2. Meluntorjuntatarkastelut	8
3.1.3. Julkisivuille kohdistuvat melutasot	9
3.1.4. Julkisivuille kohdistuvat hetkelliset maksimitasot.....	10
4. Johtopäätökset	10
Viitteet	10
Liitteet	11

1. Johdanto

WSP Finland Oy on laatinut Kempeleen kunnan toimeksiannosta ympäristömeluselvityksen Kempeleen rautatiealueen tarkistus, asemakaavamuutokseen.

Oulun seudun ympäristötoimi edellyttää lausunnossaan selvittämään Ketolanperäntien ja rautatien aiheuttaman yhteismelun vaikutuksia ympäröiville asuinalueille sekä selvittämään vielä erilaisia meluntorjuntatoimenpiteitä.

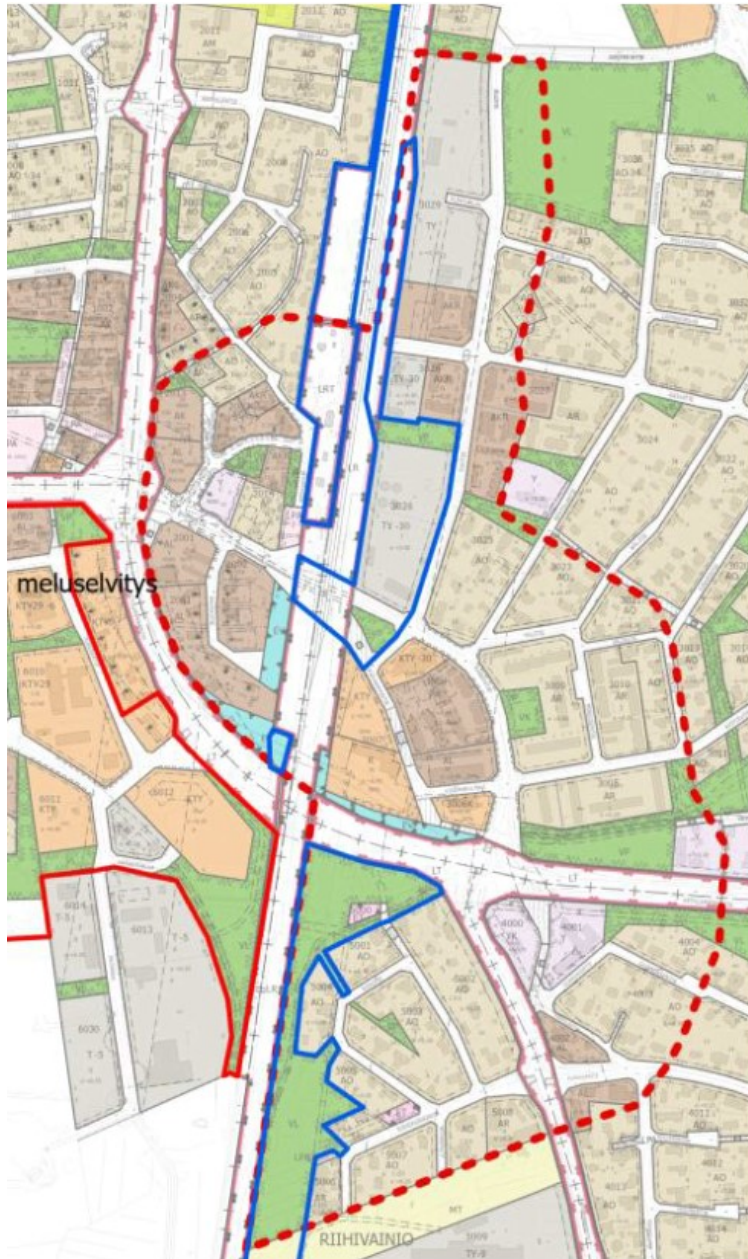
Meluselvityksen tarkoitus on tarkastella meluvaikutuksia huomioiden aseman ympäristöön suunnitellut liikenneverkkomuutokset ja mahdollisuus sijoittaa meluntorjuntarakenteita niiden yhteyteen.

Selvityksessä on tarkasteltu melun osalta kaava-alueelle kohdistuvia tie- ja raideliikenteen aiheuttamia päivä- ja yöajan keskiäänitasoja ($L_{Aeq07-22}$ ja $L_{Aeq22-07}$) sekä raideliikenteen osalta myös hetkellisiä enimmäistasoja (L_{AFmax}).

2. Lähtötiedot ja menetelmät

2.1. Suunnittelualue

Suunnittelualue sijaitsee Kempeleessä Asemanseudun, Ristisuon, Koskelan ja Riihivainion alueella. Asemakaavan (Kempeleen rautatiealueen tarkistus) kaavamuutosalue on pienempi kuin meluselvityksen tarkastelualue (kuva 1).



Kuva 1. Selvitysalueen ja asemakaavan muutosalueen sijainti. Selvitysalue on rajattu kuvaan punaisella katkoviivalla ja kaavamutosalue sinisellä.

2.2. Meluvaikutusten arvioiminen

Suunnittelualueen laskennallinen meluarviointi on tehty Cadna A / 2022 ympäristömelun laskentaohjelmiston pohjoismaisilla tie- ja raideliikennemelun laskentamalleilla. Laskentamalli ottaa huomioon maaston ja rakenteiden muodostamien esteiden vaikutukset äänen etenemiseen sekä maanpinnan absorptioon aiheuttaman vaimennuksen. Maa-alueet on mallissa

6.11.2024

oletettu pehmeiksi. Malli on ns. myötätuulimalli, jossa oletetaan, että tuulen suunta on aina melulähteestä poispäin (ts. kaikkiin ilmansuuntiin samanaikaisesti).

Selvityksessä huomioitiin ennustetilanteen tarkastelussa seuraavat kaava-alueen ulkopuoliset hankkeet toteutuneina:

- Ketolanperäntien uusi linjaus (alikulku radan alitse) ja suunniteltu meluntorjunta
- Liminka-Oulu kaksoisraide, (junien nopeuksien nousu lisää raideliikenteen melua merkittävästi nykytilanteesta)
- Joukkoliikennealikulku Kaartotien ja Asemantien välillä
- Radan itäpuolelle suunniteltu kokoojakatu
- Lisäksi tarkastellaan vaihtoehtoisena ennustetilanteena viitesuunnitelmassa esitettyjen rakennusten vaikutusta melun leviämiseen ja annetaan alustavia suosituksia massoittelun kehittämiseksi

Melumallin maastomalli on luotu Kempeleen kunnan kantakartasta ja maanmittauslaitoksen avoimista kartta-aineistoista.

Laskennallinen meluselvitys on tehty alueelle, jolle on sijoitettu laskentapisteitä, tasaisin välein 5 metrin etäisyydelle ja 2 metrin korkeudelle maanpinnan tasosta. Laskennan tulokset on esitetty keskiäänivyöhykkeinä 5 dB luokissa. Rakennusten julkisivuille kohdistuvat melutasot on määritetty kerroksittain ja melukartoilla esitetään korkeimmat julkisivuun kohdistuvat melutasot. Laskennoissa rakennusten absorptiosuhteena on käytetty arvoa 0,2 eli 80 % äänestä heijastuu rakennuksista. Laskennoissa on otettu huomioon ensimmäisen kertaluokan heijastukset. Suunnitellun rakennuksen piha-alueille kohdistuvia melutasoja verrattiin Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ohjearvotasoihin.

2.2.1. Laskennassa käytetyt liikennemäärät

Laskennassa käytetyt tieliikennemäärät on poimittu Oulun seudun liikennemallista. Ennustetilanteen liikennemäärätietoja on tarkennettu kaava-alueen sisäisen liikenteen osalta WSP:n liikennesuunnittelun tekemien liikennemääräarvioiden perusteella. Päiväajan (klo 7–22) liikenteen osuutena on käytetty 90 % ja yöajan (klo 22–07) osuutena 10 % keskivuorokausiliikenteestä. Laskennassa käytetyt tieliikennemäärät ja nopeusrajoitukset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Melulaskennassa käytetyt tieliikennemäärät

Katu	Liikenne- määrä v 2018 (ajon/vrk)	Liikenne- määrä v 2040 (ajon/vrk)	Liikenne- määrä v 2040, suunniteltu maankäyttö (ajon/vrk)	Raskaan liikenteen osuus (%)	Nopeusrajoitus (km/h)
Ketolanperäntie	11200	12000	20200	7,5	50
Kaartotie	1100	1200	11000	7,5	40
Asemantie	1300	1400	2500	5	30
Eteläsuomentie	5200	7400	12000	7,5	50
Joukkoliikennekatu	-	240	240	100	30
Uusi kokoojkatu	-	-	6007	7,5	40

Junaliikennemäärinä on käytetty taulukoissa 2 ja 3 esitettyjä tietoja. Nykytilanteen junaliikennemäärät vastaavat vuoden 2021 nykyliikennettä (lähde: Oulun kaupungin EU-meluseelvitys 2022) ja ennusteliikenteenä on käytetty Liminka-Oulu kaksoisraiteen ratasuunnitelman liikennemääriä. Junien nopeuksissa ei ole huomioitu mahdollisia pysähdyksiä Kempeleen asemalla.

Taulukko 2. Melulaskennassa käytetyt nykytilanteen junaliikennemäärät

Junatyyppi	NYKYLIIKENNE		Junan pituus (m)	Junan nopeus (km/h)
	Liikennemäärä juna päivällä klo 7–22 (kpl)	Liikennemäärä juna yöllä klo 22–7 (kpl)		
IC2	12	3	230	120
pendolino	1	1	160	120
Sr1-vetoinen henkilöjuna	0	2	434	120
Tavarajuna	4	4	258	90

Taulukko 3. Melulaskennassa käytetyt ennustetilanteen junaliikennemäärät

Junatyyppi	ENNUSTELIIKENNE		Junan pituus (m)	Junan nopeus (km/h)
	Liikennemäärä juna päivällä klo 7–22 (kpl)	Liikennemäärä juna yöllä klo 22–7 (kpl)		
IC2	32	8	103	200
Sr1-vetoinen henkilöjuna	6	6	242	200
Tavarajuna	8	8	258	100

2.2.2. Laskentamallin epävarmuus ja huomioiminen tulosten tulkinnassa

Tieliikennemelun laskentamallin tulokset ja mittaustulokset ovat hyvin vertailukelpoisia silloin, kun maasto on tasainen ja sääolosuhteet vastaavat mallissa asetettuja sääolosuhdevaatiuksia. 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 mäkisessä maastossa erosivat suurimmillaan 5–6 dB (Eurasto 2005). Arvioimme, että laskentamallin tarkkuus on noin ± 2 dB.

2.2.3. Melutasojen yleiset ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) on annettu maankäytön ja rakentamisen, liikenteen suunnittelussa ja rakentamisen lupamenettelyssä sovellettavat melutasojen ohjearvot (taulukko 4). Näitä ohjearvoja sovelletaan myös ympäristölupaharkinnassa. Melutason ohjearvot on annettu erikseen päiväaikaiselle keskiäänitasolle (klo 7–22) ja yöaikaiselle keskiäänitasolle (klo 22–7). Valtioneuvoston päätöksen mukaan melutaso ei saa ylittää taulukossa 4 esitettyjä tasoja.

Taulukko 4. 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 $L_{Aeq07-22} = 55$ dB ja $L_{Aeq22-07} = 50$ dB (vanhat alueet), 45 dB (uudet alueet).

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

2.2.4. Ohjearvojen soveltaminen

Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaan piha- ja oleskelualueiden sekä parvekkeiden päiväajan ohjearvotaso on ($L_{Aeq07-22}$) 55 dB. Yöajalle ohjearvotasoa on olemassa kaksi: vanhoille alueille ohjearvo on ($L_{Aeq22-07}$) 50 dB ja uusille alueille ($L_{Aeq22-07}$) 45 dB.

Koska kaavassa osoitetaan asumista keskusta-alueelle, jonka ympäristössä ja osittain kaava-alueellakin on jo olemassa asumista, voidaan asuinalue tulkita

täydennysrakentamiseksi / vanhaksi alueeksi. Siksi alueelle sovelletaan yöaikaiselle melulle 50 dB ($L_{Aeq\ 22-7}$) ohjearvotasoa.

3. Selvitysten tulokset

3.1. Melutarkastelut

3.1.1. Tie- ja raideliikenteen aiheuttama melu

Laskennallisen selvityksen tulokset on esitetty tarkemmin liitteissä 1–4. Liitteessä 1 on esitetty meluvyöhykkeet nykyliikenteellä, nykyisillä liikennejärjestelyillä ja nykyisellä rakennuskannalla. Liitteessä 2 on esitetty meluvyöhykkeet ennusteliikenteellä, suunnitelluilla liikennejärjestelyillä ja nykyisillä rakennusmassoilla. Liitteessä 3 on esitetty meluvyöhykkeet ennusteliikenteellä, suunnitelluilla liikennejärjestelyillä ja suunnitelluilla rakennusmassoilla. Liitteessä 4 on esitetty raideliikenteen aiheuttamat hetkelliset maksimitasot. Alla on avattu selvityksen tuloksia sanallisesti.

Nykytilanne

Nykytilanteen tie- ja raideliikenteellä tarkasteltuna suunnittelualueen melutasot alittavat suurelta osin 55 dB päiväajan keskiäänitaso asuin- ja palvelurakentamisen kortteleissa. Ketolanperäntien ja Asemantien pohjoispuolella sijaitsevassa korttelissa päiväajan keskiäänitaso 55 dB ja yöajan keskiäänitaso 50 dB ylittyy osittain.

Ennustetilanne, nykyiset rakennusmassat

Ennustetilanteessa liikenne lisääntyy erityisesti suunnittelualueen sisällä ja kaksoisraiteen myötä junaliikenteen liikennemäärät sekä henkilöjunien nopeudet kasvavat, joka lisää raideliikenteen melua merkittävästi.

Eteläsuomentien ja radan välisellä alueella, sekä radan itäpuolella melutasot kasvavat 4–5 dB pääosin lisääntyneen raideliikenteen seurauksena ratasuunnitelmassa esitetystä meluntorjunnasta huolimatta. Asemantien pohjoispuolella sekä Ketolanperäntien varrella sijaitsevilla olemassa olevien rakennusten piha-alueilla ei jää juurikaan alueita, joilla ohjearvotasot eivät ylity. Muilta osin olemassa olevien rakennusten piha-alueille jää kuitenkin oleskelualueita, joilla ohjearvotaso ei ylity.

Ennustetilanne, suunnitellut rakennusmassat

Suunniteltu maankäyttö lisää suunnittelualueen sisäpuolella tieliikennettä merkittävistä ja melutasot suunnittelualueella kasvavat noin 3–4 dB. Lisääntyneen tie- ja raideliikenteen seurauksena osassa uuden kokoojakadun varrelle suunnitelluissa kortteleissa sekä Asemantien ja Ketolanperäntien välissä sijaitsevassa korttelissa ohjearvotasot ylittyvät. Muilta osin rakennusmassoittelun avulla kuitenkin suurimmassa osassa kortteleissa piha-alueille jää oleskelualueita, joilla ohjearvotaso ei ylity.

3.1.2. Meluntorjuntatarkastelut

Uuden kokoojakadun pohjoisosaan suunniteltujen asuinrakennusten piha-alueiden suojaamiseksi tarkasteltiin 3 metriä korkeita meluseiniä radan ja kokoojakadun väliselle alueelle (kuva 2). Suunnitellulla meluntorjuntaratkaisulla ei saada merkittävää suojausvaikutusta aikaan, sillä ohjearvotasot ylittyvät edelleen autokatosten ja suunniteltujen asuinrakennusten välisellä alueella.



Kuva 2. Uuden kokoojakadun pohjoisosan suunniteltu meluntorjunta. (Violetti viiva kuvaa suunniteltua meluseinää)

Lisäksi suunniteltiin kokoojakadun varteen suunnitellun puistoalueen ympärille 2 metriä korkea meluseinä sekä uuden joukkoilikennealikulun yhteyteen matalaa 1.05 metrin korkuista meluseinää. Näillä meluntorjuntaratkaisulla ei ollut merkittävää suojausvaikutusta.

3.1.3. Julkisivuille kohdistuvat melutasot

Nykytilanteessa olemassa olevien rakennusten julkisivuille kohdistuu suurimmillaan päiväaikaan 60 dB keskiäänitaso. Yöaikaan julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot ovat suurimmillaan 57 dB.

Ennustetilanteessa (nykyiset rakennusmassat) julkisivuille kohdistuva päiväaikainen keskiäänitaso on suurimmillaan 60 dB lähimpänä rataa sijaitsevilla rakennuksissa sekä Ketolanperäntien varressa. Yöaikana julkisivuille kohdistuvat melutasot ovat suurimmillaan 59 dB.

Ennustetilanteessa (suunnitellut rakennusmassat) suunniteltujen rakennusten julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot ovat päiväaikana suurimmillaan 66 dB Ketolanperäntien ja Kaartotien varteen suunnitelluissa rakennuksissa. Yöaikana julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot ovat 63 dB radan itäpuolelle suunniteltujen rakennusten julkisivuilla.

3.1.4. Julkisivuille kohdistuvat hetkelliset maksimitasot

Junien ohituksen aikainen hetkellinen maksimimelutaso arvioitiin myös laskentamallin avulla. Uusiin suunniteltuihin rakennuksiin kohdistuvat hetkelliset maksimitasot (L_{AFmax}) ovat korkeimmillaan 89 dB (liite 4). Mikäli hetkellinen maksimitaso rakennuksen julkisivulla ylittää 75 dB, tulee rakennuksen julkisivulle antaa kaavamääräys äänitasoerosta, jotta hetkellinen maksimitaso ei ylitä sisällä rakennuksessa 45 dB, jota pidetään rajana nukkumiseen käytettävien tilojen yöaikaisille hetkellisille enimmäistasoille.

4. Johtopäätökset

Raideliikenteen melu lisääntyy asemakaava-alueella kaksoisraiteen ja junaliikenteen nopeuksien kasvun myötä. Melun keskiäänitasot suunniteltujen asuinrakennusten piha-alueilla ylittävät ohjearvotasot Asemantien ja Ketolanperäntien välisessä korttelissa osittain sekä uuden suunnitellun laiturin itäpuolisessa korttelissa. Muilta osin suunniteltujen asuinrakennusten piha-alueille jää alueita, joissa ohjearvotasot eivät ylity.

Julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot ovat korkeimmillaan 66 dB Ketolanperäntien varressa suunniteltujen asuinrakennusten julkisivuilla ja näille rakennuksille tulisi antaa kaavamääräys 31 dB äänitasoerosta. Raideliikenteen hetkellisten maksimitasojen perusteella radan varteen suunniteltujen asuinrakennusten julkisivuille tulisi antaa kaavamääräys korkeimmillaan 44 dB äänitasoerosta.

Mikäli parvekkeita osoitetaan julkisivuille, joilla melutason ohjearvo ylittyy, tulee parvekkeet lasittaa. Julkisivun osalle, jolle kohdistuu yli 65 dB päiväajan keskiäänitaso, ei ole suositeltavaa osoittaa parvekkeita.

Ketolanperäntien ja kaksoisraiteen rakentamisen yhteydessä tulee toteuttaa hankkeissa suunniteltu meluntorjunta.

Jatkosuunnittelussa melutasot tulisi huomioida uuden laiturin itäpuolelle, uuden kokoojankadun varteen sekä Ketolanperäntien ja Asemantien väliseen kortteliin suunniteltujen asuinrakennusten rakennusmassojen ja piha-alueiden sijoittelussa. Rakennusten massoittelemat radan lähietäisyydellä on syytä miettiä jatkosuunnittelussa, jotta oleskelupihat saadaan suojattua melulta. Lisäksi radan läheisyyteen suunniteltujen asuinrakennusten julkisivujen osalta tulee huomioida korkea äänitasoerovaatimus. Asuinhuoneita ei ole suositeltavaa sijoittaa lähimpänä rataa sijaitsevilla rakennuksissa radan puoleisille julkisivuille.

Viitteet

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

Törnqvist J. & Talja A. 2006: Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa – VTT Working Papers 50.

Talja, A., Vepsä, A., Kurkela, J. & Halonen, M. 2008: Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi – VTT TIEDOTTEITA 2425.

Valtioneuvoston päätös 993/1992

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

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

Liitteet

- 1) Nykytilanteen meluvyöhykekartat
- 2) Ennustetilanteen meluvyöhykekartat nykyisellä maankäytöllä
- 3) Ennustetilanteen meluvyöhykekartat suunnitellulla maankäytöllä
- 4) Raideliikenteen aiheuttamat hetkelliset maksimitasot ennustetilanteessa suunnitellulla maankäytöllä



**KEMPELEEN RAUTATIEALUEEN
TARKISTUKSET
ASEMAKAAVAN MELUSELVITYS**

Nykytilanne
Nykytilanteen liikenneverkko

- Suunniteltu rakennus
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus

Selvitysalue



Päiväajan keskiäänitaso
LAeq,7-22

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Pohjoismainen
tie- ja raiteliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m
Rakennusten julkisivumelutasot
laskettu kerroksittain.



Mittakaava: 1:7000 (A4)

31.10.2024



KEMPELEEN RAUTATIEALUEEN
TARKISTUKSET
ASEMAKAAVAN MELUSELVITYS

Nykytilanne
Nykytilanteen liikenneverkko

- Suunniteltu rakennus
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus

Selvitysalue



Yöajan keskiäänitaso
Laeq,22-7

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Pohjoismainen
tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m
Rakennusten julkisivumelutasot
laskettu kerroksittain.



Mittakaava: 1:7000 (A4)

31.10.2024



**KEMPELEEN RAUTATIEALUEEN
TARKISTUKSET
ASEMAKAAVAN MELUSELVITYS**

Ennustetilanne
Nykyinen maankäyttö
Ennustetilanteen liikenneverkko
Liikennetiedot 2040

- Suunniteltu rakennus
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus

— Selvitysalue



Päiväajan keskiäänitaso
L_{Aeq,7-22}

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Pohjoismainen
tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m
Rakennusten julkisivumelutasot
laskettu kerroksittain.



Mittakaava: 1:7000 (A4)

31.10.2024



KEMPELEEN RAUTATIEALUEEN
TARKISTUKSET
ASEMAKAAVAN MELUSELVITYS

Ennustetilanne
Nykyinen maankäyttö
Ennustetilanteen liikenneverkko
Liikennetiedot 2040

- Suunniteltu rakennus
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus

Selvitysalue



Yöajan keskiäänitaso
Laeq,22-7

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Pohjoismainen
tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m
Rakennusten julkisivumelutasot
laskettu kerroksittain.



Mittakaava: 1:7000 (A4)

31.10.2024



**KEMPELEEN RAUTATIEALUEEN
TARKISTUKSET
ASEMAKAAVAN MELUSELVITYS**

Ennustetilanne
Suunniteltu maankäyttö,
Ennustetilanteen liikenneverkko
Liikennetiedot 2040

- Suunniteltu rakennus
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus

Selvitysalue



Päiväajan keskiäänitaso
L_{Aeq,7-22}

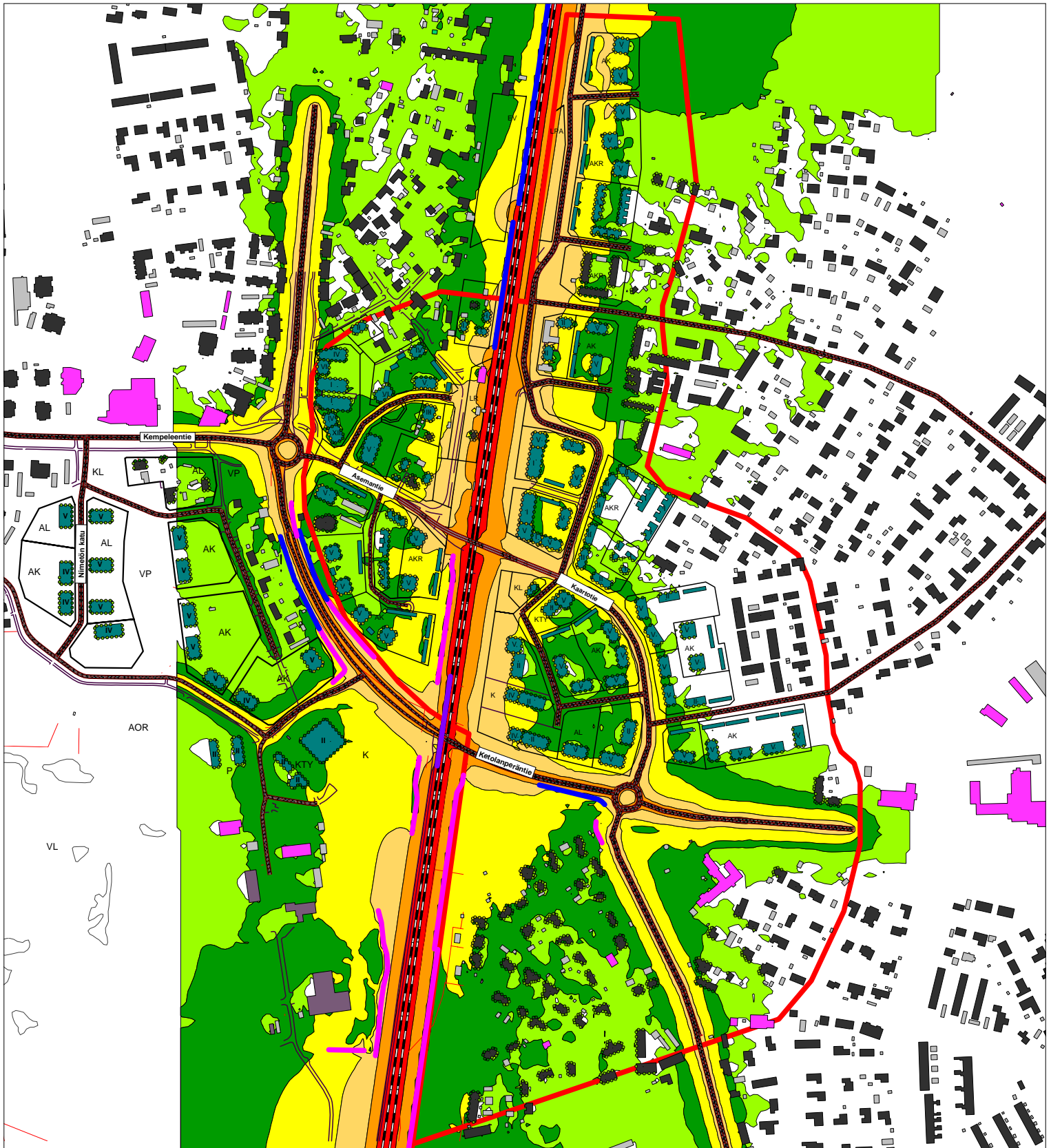
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Pohjoismainen
tie- ja raiteliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m
Rakennusten julkisivumelutasot
laskettu kerroksittain.



Mittakaava: 1:7000 (A4)

31.10.2024



**KEMPELEEN RAUTATIEALUEEN
TARKISTUKSET
ASEMAKAAVAN MELUSELVITYS**

Ennustetilanne
Suunniteltu maankäyttö,
Ennustetilanteen liikenneverkko
Liikennetiedot 2040

- Suunniteltu rakennus
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus

— Selvitysalue



Yöajan keskiäänitaso
Laeq,22-7

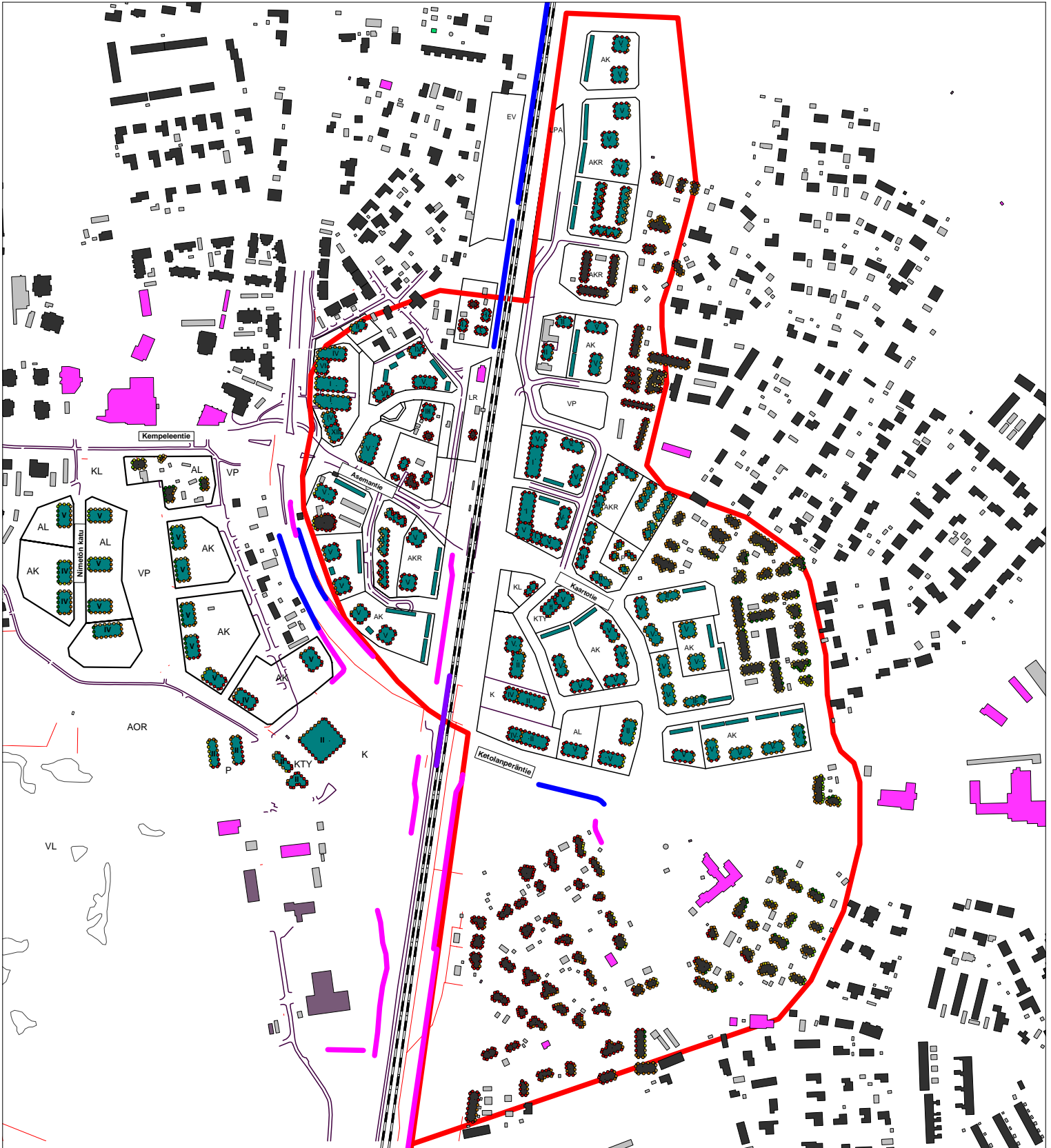
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Pohjoismainen
tie- ja raideliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m
Rakennusten julkisivumelutasot
laskettu kerroksittain.



Mittakaava: 1:7000 (A4)

31.10.2024



**KEMPELEEN RAUTATIEALUEEN
TARKISTUKSET
ASEMAKAAVAN MELUSELVITYS**

Raideliikenteen aiheuttamat
hetkelliset maksimitasot

- Suunniteltu rakennus
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus

— Selvitysalue



Hetkellinen maksimitaso
LAFmax

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB

Pohjoismainen
raideliikennemelumalli
Rakennusten julkisivumelutasot
laskettu kerroksittain.



Mittakaava: 1:7000 (A4)

31.10.2024