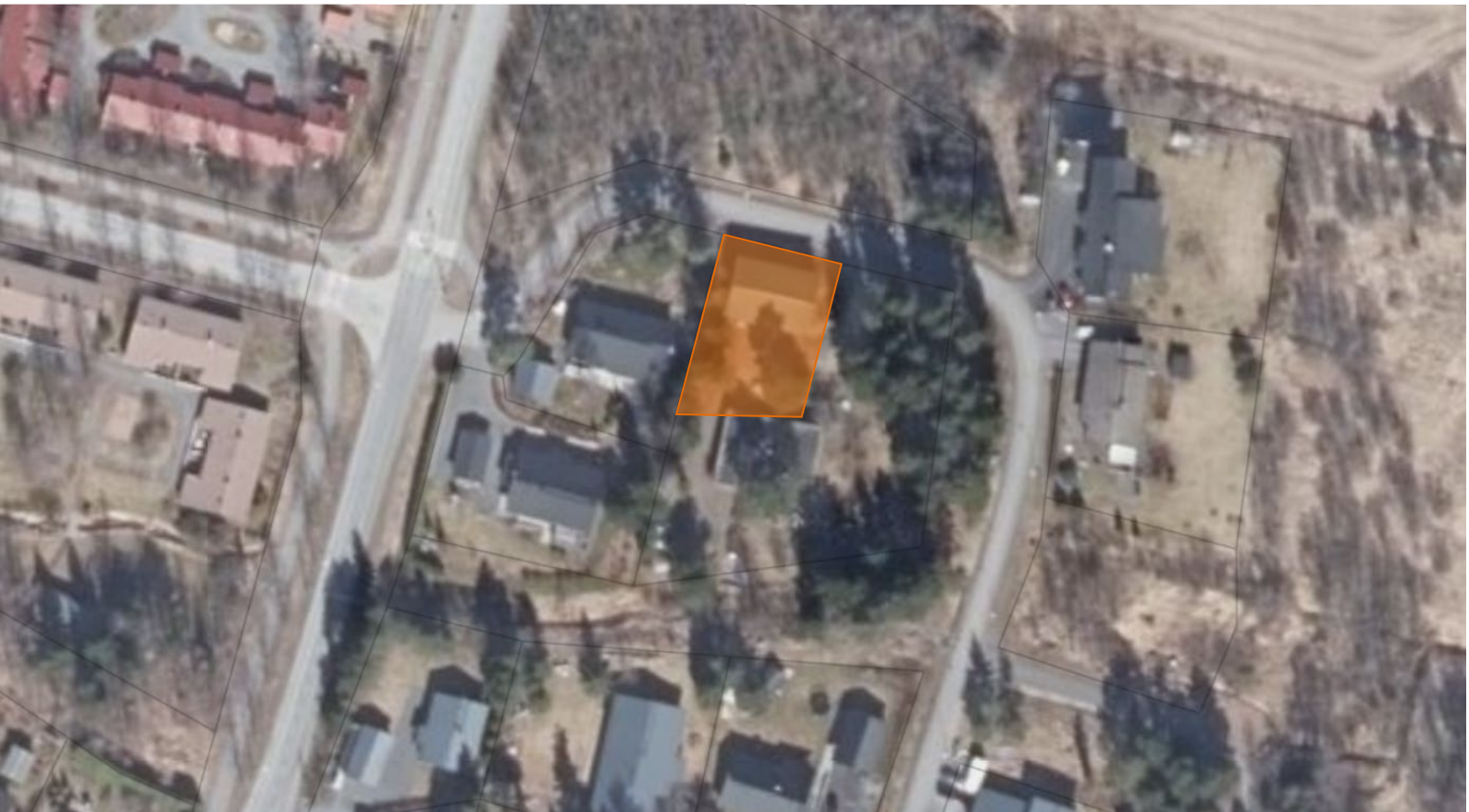


TYÖ: 19856
27.4.2023

LIIKENNELUUSSELVITYS

APILATIE 4, LEMPÄÄLÄ
418-425-15-214



TARATEST OY
Turkkirata 9 A
33960 Pirkkala
p. 03-368 3322
www.taratest.fi

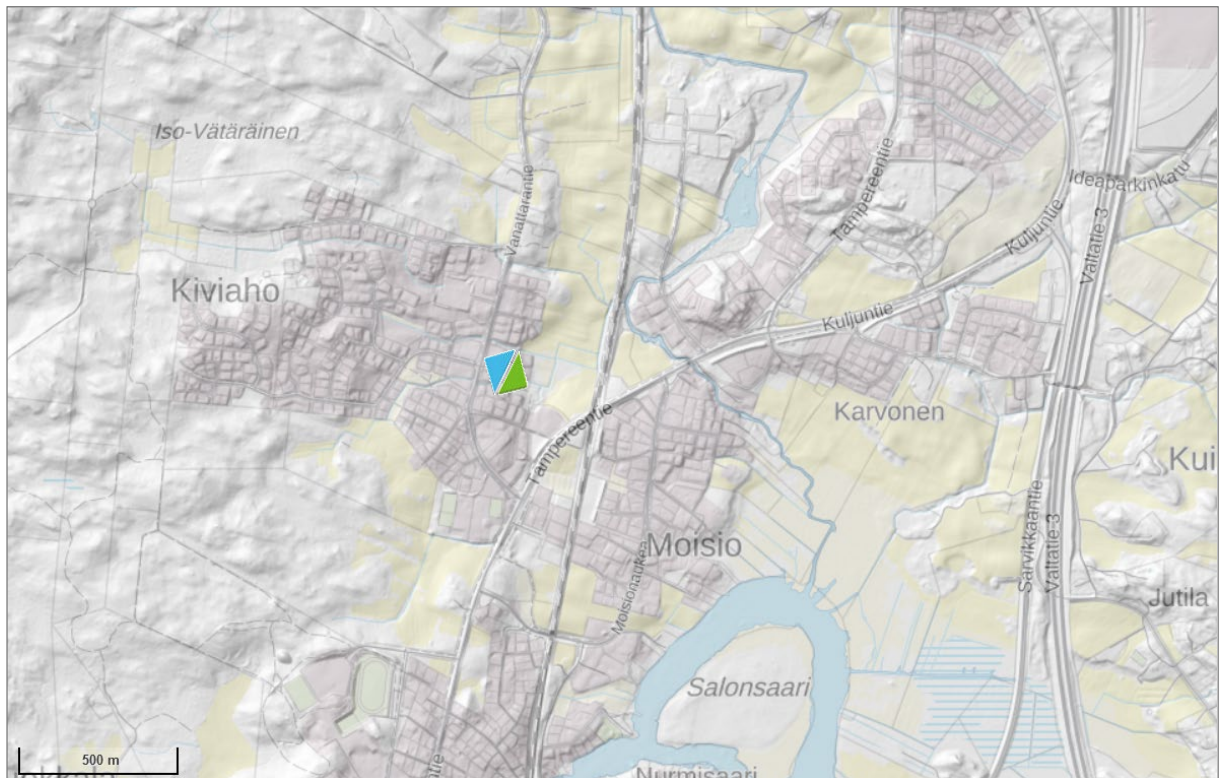
Johdanto	3
2 Sovellettavat ohjearvot	4
2.1. Ohjearvot ulkona	4
2.2. Ohjearvot sisällä	4
2.3. Hetkellinen enimmäisäänitaso	5
2.4. Kohteessa sovellettavat ohjearvot	5
3 Menetelmät ja lähtötiedot	5
3.1. Laskentamenetelmä ja maastomalli	5
3.2. Epävarmuustekijät ja merkittävimmät laskentaparametrit	6
3.3. Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot	6
4 Liikennemelulaskenta	7
4.1. Yleistä	7
4.2. Melutasot ulko-oleskelualueilla	7
4.3. Julkisivuihin kohdistuvat melutasot	7
5 Julkisivujen ääneneristävyys	8
5.1. Yleistä	8
5.2. Ääneneristävyysmitoitus ja rakenteiden ääneneristävyys	9
6 Johtopäätökset ja suositukset	10
Lähteet ja viitteet	12
Liitteet	12

Johdanto

Taratest Oy on laatinut melulaskentamalliin pohjautuvan liikennemeluseelvityksen Lempäälän Moision alueelle rakentuvalla pientalo-kohteella, osoitteeseen Apilatie 4, Lempäälä. Tarkasteltava tontti on tarkoitus lohkoa kiinteistöltä 418-425-15-214 ja se sijaitsee rakennetussa ympäristössä Vanattarantien ja pääraiteen välisellä alueella, 4 kilometriä Lempäälän keskusta-alueen pohjoispuolella. Tarkasteltavalla alueella on voimassa oleva asemakaava 418-02056, joka on vahvistettu 16.1.1997.

Selvityksessä on tarkasteltu rakennettavaan tonttiin kohdistuvia, tie- ja raideliikenteestä aiheutuvia melutasoja nykytilanteen sekä ennustetilanteen 2040 mukaisilla liikennemäärillä. Selvityksen melumallinnukset on tehty SoundPLAN melumallinnusohjelmistolla. Mallinnuksia varten alueen maastomalli muodostettiin maanmittauslaitoksen aineistosta. Mallinnuksilla on tarkasteltu kohteeseen suunniteltujen rakennusten julkisivuihin kohdistuvia melutasoja sekä kiinteistön pih- ja oleskelualueisiin kohdistuvia melutasoja.

Mallinnuksissa on huomioitu alueeseen vaikuttavat merkittävimpien teiden ja katujen liikenteen aiheuttamat melutasot. Keskimääräisten tie- ja katuliikenteen aiheuttamien melutasojen selvityksessä on käytetty apuna Pirkanmaan Liiton julkaisemaa TALLI-mallia, jossa on ilmoitettu keskimääräiset vuorokautiset liikennemäärät. Pääradalla käytetyt junaliikennemäärät perustuvat Väylän toimittamaan aineistoon sekä Traffic Management Finlandin julkaisemaan avoimeen aineistoon. Kohteeseen vaikuttavat, merkittävimmät melulähteet ovat kohteen itäpuolelle sijoittuvat Helsingistä Tampereelle kulkeva pääraide sekä tieliikennemelulähteistä Tampereentie sekä Vanattarantie.



Kuva 1. Selvityskohteen sijainti esitettyä kartalla. © MML 03/2023.

2 Sovellettavat ohjearvot

Valtioneuvoston päätöstä 993/1992 melutason ohjearvoista sekä Ympäristöministeriön asetusta rakennuksen ääniympäristöstä (YM027:00/2017) sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä. Päätöstä ei sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla.

2.1. Ohjearvot ulkona

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992 (3.1 2 §)

Nykyisillä asumiseen käytettävillä alueilla sekä täydennysrakentamiskohteissa, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7-22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22-7) 50 dB. Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja. [1]

Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä, asetuksen 5 ja 6 § muutos (360/2019)

Virkistykseen käytettävät rakennuksen piha- ja oleskelualueet on suunniteltava ja toteutettava siten, että melun keskiäänitaso ei ylitä 55 desibeliä kello 7-22 ja viherhuoneet siten, että melun keskiäänitaso ei ylitä 45 desibeliä kello 7-22, ellei asemakaavasta muuta johdu. [3]

Taulukko 1. Yleiset melutason ohjearvot ulkona ja sisätiloissa.

Yleiset melutason ohjearvot	Melun A-painotettu keskiäänitaso, (ekvivalenttitaso) L_{Aeq}	
	Päivällä klo 7 - 22	Yöllä klo 22 - 7
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet	55 dB	45-50 dB *
Loma-asumiseen käytettävät alueet	45 dB	40 dB
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

* uusilla asuinalueilla yöajan ohjearvo on 45 dB

2.2. Ohjearvot sisällä

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992 (3.2 3 §)

Asuin-, potilas- ja majoitushuoneissa on ohjeena, että ulkoa kantautuva melutaso sisällä alittaa melun A-painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvon (klo 7-22) 35 dB ja yöohjearvon (klo 22-7) 30 dB. Opetus- ja kokoontumistiloissa sovelletaan ainoastaan melutason päiväohjearvoa 35 dB, sekä liike- ja toimistohuoneissa päiväohjearvoa 45 dB. [1]

Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä (YM027:00/2017)

Asuntojen, majoitus- tai potilashuoneiden välillä pienin sallittu äänitasoeroluku $D_{nT,w}$ on 55 dB. 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, ellei asemakaavasta muuta johdu. [2]

2.3. Hetkellinen enimmäisäänitaso

Ympäristöoppaan 108 [4] mukaan sisätilojen melutasoja voidaan tarkastella myös enimmäisäänitasoina toistuvien tie- ja raideliikenteen yöajan meluhuippujen osalta. Tarkasteltaessa rakennuksen julkisivuun kohdistuvan yöaikaisen toistuvan tyyppillisen ohiajon enimmäisäänitasoa L_{Amax} , vastaavana sisätilan ohjearvona käytetään asumiseen tarkoitettujen tilojen osalta arvoa 45 dB.

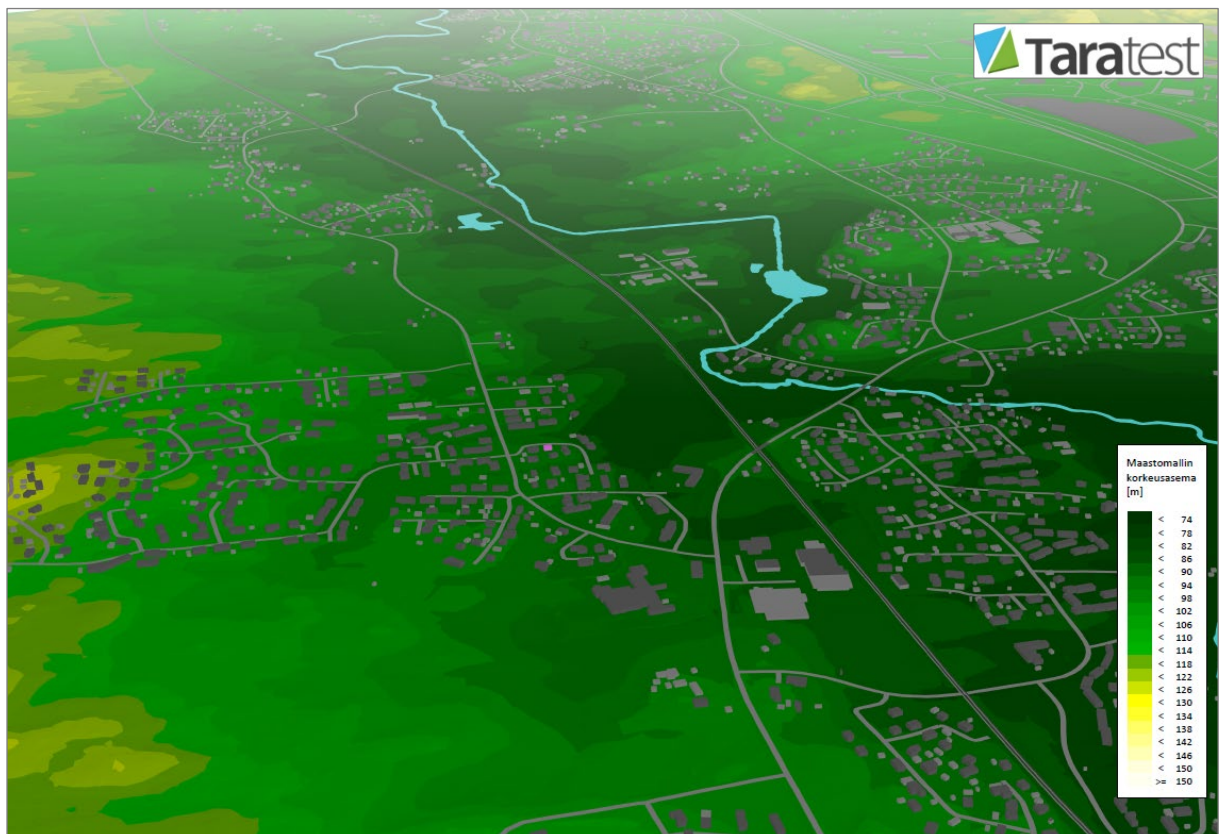
2.4. Kohteessa sovellettavat ohjearvot

Kohteessa vallitsevan rakennuskannan mukaan suunnittelualue voidaan tulkita joko vanhaksi tai uudeksi alueeksi. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen oppaan [5] mukaan: *”Uudella alueella tarkoitetaan pääsääntöisesti vähintään korttelin kokoista aluetta, jolla on ennestään hyvin vähän tai ei lainkaan asuinrakennuksia”*. Tarkasteltavalla alueella on olemassa olevaa vanhaa rakennuskantaa, eikä kohteessa ole voimassa olevaa asemakaavaa. Alue tulkitaan ELYn ohjeita noudattaen täydennysrakennuskohteeksi ja siellä voidaan soveltaa yömelun ohjearvoa 50 dB.

3 Menetelmät ja lähtötiedot

3.1. Laskentamenetelmä ja maastomalli

Suunnittelukohteen melumallinnus on laadittu SoundPlan 9.0 melulaskentaohjelmistolla käyttäen Road Traffic Noise [6] sekä Railway Traffic Noise [7] -laskentastandardeja. Laskentamallia varten alueesta muodostettiin kolmiulotteinen maastomalli hyödyntäen Maanmittauslaitoksen avointa tietoa-ineistoa. Maastomalliin on lisätty alueen tiet ja rakennukset, sekä kohteesta toimitettujen suunnitelmapiiirustusten [8] mukaiset uudet rakennusmassat. Suunnitelmien mukaiset rakennusmassat on sijoitettu mallissa olemassa olevalle maanpinnalle.



Kuva 2. Ote laskennassa käytetystä maastomallista sekä huomioidut rakennusmassat.

Laskentamallit huomioivat melun leviämisen kannalta olennaisimmat tekijät kuten melunlähteiden ominaisuudet, alueen topografian, rakennukset ja muut esteet, heijastukset erilaisista pinnoista sekä äänen ilma-absorption. Mallit huomioivat tiet, vesistöt ja rakennukset akustisesti kovina pintoina ja muun ympäristön pehmeänä. Laskentamallit on laskettu 3 metrin neliöpisteverkon tarkkuudella 2 metrin korkeudella vallitsevan maanpinnan yläpuolella. Laskennoissa on käytetty 2. kertaluokan heijastuksia ja melulähteiden hakuetaisyytenä on käytetty 1000 metriä. Julkisviuihin kohdistuvat melutasot on mallinnettu yhden (1) metrin välein. Muut laskentaparametrit on esitetty kohdassa 3.2.

3.2. Epävarmuustekijät ja merkittävimmät laskentaparametrit

Melun leviämismalleilla pyritään yleisesti tarkastelemaan suunniteltuun kohteeseen kohdistuvaa epäedullisinta tilannetta, tämän vuoksi on sääolosuhteiden aiheuttamien epävarmuustekijöiden minimoimiseksi mallinnuksessa käytetty melun leviämiselle otollisia laskentasääolosuhteita. Melumallinnuslaskennan menetelmätarkkuus on yleensä ± 2 dB.

Taulukko 2. Laskennan sääolosuhteet ja merkittävimmät laskenta-asetukset.

Ilmanpaine	Lämpötila	Suhteellinen kosteus	Laskentaruudukko	Heijastusten lkm.	Hakuetaisyys
1013,3 mbar	15°C	70 %	3 m x 3 m	2 kpl	1000 m

3.3. Mallinnuksessa käytetyt liikennetiedot

Kohteeseen vaikuttavat, merkittävimmät melulähteet ovat kohteen itäpuolelle sijoittuvat Helsingistä Tampereelle kulkeva pääraide sekä tieliikennemelulähteistä Tampereentie sekä Vanattarantie. Keskimääräisten tieliikenteen aiheuttamien melutasojen selvityksessä on käytetty apuna Pirkanmaan liiton julkaisemaa TALLI-mallia [9], jossa ilmoitetaan keskimääräiset vuorokautiset tieliikennemäärät nyky- ja ennustetilanteessa.

Tieliikenteen osalta raskaan liikenteen osuus on aineiston perusteella noin 4...6 % ja yöliikenteen osuudeksi on arvioitu 10 % vuorokauden kokonaisliikennemäärästä. Tieosuuksien osalta laskennassa huomioitua liikennemäärät sekä nopeudet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 3).

Taulukko 3. Laskennassa käytetyt tieliikenteen melulähteet nykytilanteessa sekä ennustetilanteessa.

Tieosuus	Nykytilanne 2020			Ennustetilanne 2040		
	KVL [ajon/vrk]	Nopeus [km/h]	Raskas liikenne [%]	KVL [ajon/vrk]	Nopeus [km/h]	Raskas liikenne [%]
Tampereentie	6650	60	6,0	7825	60	6,0
Vanattarantie	2560	40	4,0	2850	40	4,0

Finnrail Oy:n toimittaman aineiston mukaan venäläisen transitioliikenteen määrä tarkasteltavalla rataosuudella on noin 3 % kaikesta rataosuudella liikennöivästä tavaraliikenteen määrästä. Raideliikenteen ennustetilanteen liikennemäärän arvioinnissa on käytetty Liikenneviraston 2018 laatimaa selvitystä valtakunnallisista liikenne-ennusteista [11], jonka mukaan henkilöliikenteen keskimääräinen arki vuorokauden junamäärän kasvu kyseisellä rataosuudella on noin 50 % ja tavara- ja transitioliikenteen kasvu on noin 15 %. Ennustetilanteessa vuodelle 2040 on sovellettu henkilöliikenteen osalta vuoden 2050 liikenne-ennustetta ja tavara- ja transitioliikenteen osalta vuoden 2035 liikenne-ennustetta. Ennustetilanteen junaliikennemäärissä on lisäksi huomioitu suunniteltu lisäraide sekä sen tuoma liikennemäärän kasvu. Ennustetilanteen laskennassa lisääntynyt liikennemäärä on jaettu tasaisesti olemassa oleville raiteille. Laskennassa huomioitu raideliikenne on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 4).

Taulukko 4. Laskennassa huomioituiden raideliikenteen melulähteet nykytilanteessa sekä ennustetilanteessa.

Junatyyppi	Nopeus [km/h]	Pituus [m]	Nykytilanne 2020		Ennustetilanne 2040	
			7-22 [kpl]	22-7 [kpl]	7-22 [kpl]	22-7 [kpl]
InterCity, Sr2 / Sr3	170	252	49	7	74	11
Pendolino, Sm3	170	160	14	5	21	8
Lähijuna, Sm2 / Sm4	140	108	22	6	33	9
Pikajuna, Sr1	140	425	1	4	2	6
Tavarajuna, F-Taju	70	550	18	21	21	24
Tavarajuna, F-R-Taju	70	550	1	1	2	2

4 Liikennemelulaskenta

4.1. Yleistä

Selvityksessä on tarkasteltu rakennettavalle kiinteistölle kohdistuvia nykytilanteen V0 sekä ennustetilanteen V1 liikennemäärien aiheuttamia päivä- ja yöajan keskiäänitasoja ($L_{Aeq7-22}$ ja $L_{Aeq22-7}$). Laskennoissa on huomioitu melulähteiden lisäksi vallitsevat maasto-olosuhteet sekä olemassa olevat ja tiedossa olevat suunnitellut uudet rakennusmassat. Meluvyöhykekartoissa on esitetty Valtioneuvoston asettamiin ohjearvotasoihin verrattavia L_{Aeq} päivä- ja yömelutasoja 5 dB meluvyöhykkeittäin.

Rakennettavan kiinteistön julkisivuihin kohdistuvia melutasoja on tarkasteltu yleisen käytännön mukaisesti ennustetilanteessa (V1), jolloin liikennemäärät ovat kasvuennusteen mukaan suurelta osin noin kolmanneksen suuremmat mitä nykytilanteessa. Ennustetilannetta voidaan pitää mitoittavana, jolloin tulosten perusteella tehtävät johtopäätökset pätevät myös tulevaisuudessa.

4.2. Melutasot ulko-oleskelualueilla

Ulko-oleskelualueisiin kohdistuvat päivä- ja yöaikaiset melutasot on esitetty 5 dB värikyöhykkein melukarttaliitteissä 1-4. Liitteissä 1-2 on esitetty päivä- ja yöaikaiset melutasot nykytilanteen mukaisilla liikennemäärillä ja liitteissä 3-4 ennustetilanteen mukaisilla liikennemäärillä. Suunnitelmapiirustuksissa yhteiskäyttöön tuleva leikki- ja oleskelualue on sijoitettu olemassa olevan rivitalon eteläpäätyyn.

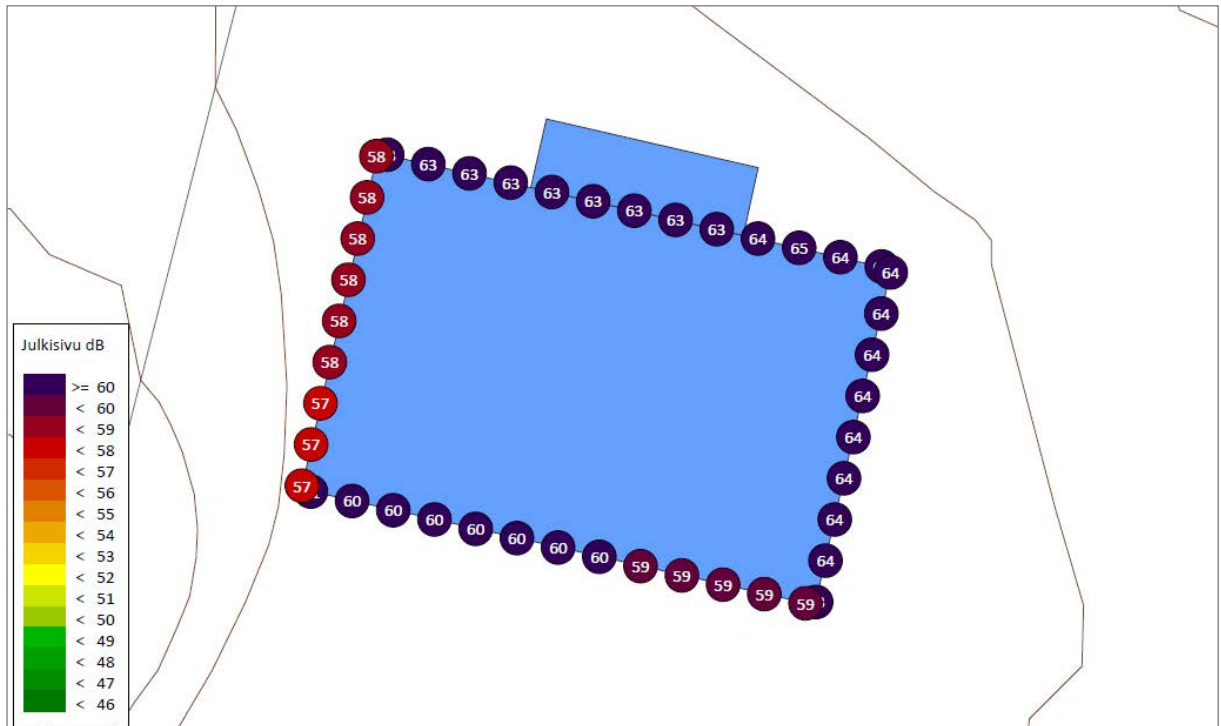
Nykytilanteen liikennemäärillä laskettuna päiväaikainen piha-alueen oleskeluun tarkoitetuille alueille kohdistuva melutaso $L_{Aeq7-22}$ on enimmillään 54 dB (Liite 1) ja yöaikainen melutaso $L_{Aeq22-7}$ on enimmillään 50 dB (Liite 2). Ennustetilanteen liikennemäärillä laskettuna päiväaikainen oleskelualueisiin kohdistuva melutaso $L_{Aeq7-22}$ on enimmillään 55 dB (Liite 3) ja yöaikainen melutaso $L_{Aeq22-7}$ on enimmillään 51 dB (Liite 4).

Suurimmat melutasot kohdistuvat rakennuksen pohjois- ja itäpuolelle. Nykytilanteessa, eli käyttöönoton aikaisessa tilanteessa kohteessa saavutetaan hyvin melutason ohjearvot. Ennustetilanteessa yöaikainen melutaso ylitetään osittain kohteen takapihan puolella sijaitsevalla nurmialueella. Ylitys on kuitenkin vähäinen ja voidaan tulkita laskentaepävarmuus ± 2 dB huomioiden olevan ohjearvon tasolla. Kohteen eteläpuolelle sijoittuvalla terassialueella yöaikainen melutaso on enimmillään 50 dB, joten melutason ohjearvo saavutetaan hyvin oleskeluun tarkoitettulla alueella. Kiinteistön idän puoleiselle sivustalle ei, ilman erillistä melusuojausta, suositella sijoittamaan oleskelualueita.

4.3. Julkisivuihin kohdistuvat melutasot

Kohteeseen suunniteltujen rakennuksen julkisivuihin kohdistuvat melutasot ennustetilanteiden liikennemäärillä on kuvattu 1 dB värikyöhykkein tämän selvityksen liitteessä 5. Raideliikenteen aiheuttama

hetkellinen enimmäisäänitaso julkisivulla on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 3). Laadittujen laskentamallien perusteella rakennusten julkisivuihin kohdistuvat suurimmat päiväaikaiset melutasot ovat enustetilanteen liikennemäärillä laskettuna 56 dB ja yöaikaiset melutasot 53 dB junaradan puoleisella sivustalla (Liite 5). Raideliikenteen aiheuttama hetkellinen enimmäisäänitaso julkisivuilla on enimmillään 64 dB, mikä aiheuttaa junaradan puoleiselle julkisivurakenteelle 19 dB ääneneristävyysvaatimuksen.



Kuva 3. Julkisivuihin kohdistuvat, raideliikenteen aiheuttamat enimmäisäänitasot L_{Amax} .

Julkisivuihin kohdistuvat melutasot aiheuttavat ulkoseinärakenteille enimmillään 23 dB ääneneristävyysvaatimuksen, joten Ympäristöministeriön asetuksen mukainen ääneneristävyysvaatimus 30 dB, riittää sisämelun ohjearvojen 30 dB, 35 dB ja 45 dB saavuttamiseen. Raideliikenteen aiheuttama yöaikainen keskiäänitaso $L_{Aeq22-7}$ mitoittaa julkisivumelun tarkastelun.

Rakennuksen ulkovaipan ääneneristävyys koostuu ulkoseinien, ikkunoiden, ovien ja yläpohjan yhdessä muodostamasta ääneneristävydestä. Kyseisessä kokonaisuudessa rakennusosien ääneneristävyydellä ja näiden suhteellisilla osuuksilla on suuri merkitys saavutettavaan ulkovaipan ääneneristävyysvaatimukseen [12]. Julkisivuihin kohdistuvat melutasot ja kohteelta vaadittava äänitasoero ΔL ovat melko mallitilliset ja tästä johtuen kohde on toteutettavissa tavanomaisilla rakenneratkaisuilla.

5 Julkisivujen ääneneristävyys

5.1. Yleistä

Rakennuksen ulkovaipalta eli ulkoseiniltä, -ovilta, – ikkunoilta ja tuuletusaukoilta vaadittu kokonaisuus eli äänitasoero määräytyy näihin kohdistuvan keskiäänitason perusteella. Kohteen voimassa olevassa asemakaavassa ei ole määritetty ohjearvoa rakenteiden ääneneristävyydelle, joten kohteessa sovelletaan ympäristöministeriön asetuksen mukaista ohjearvoa 30 dB [2], jota käyttämällä saavutetaan hyvin sisämelun ohjearvot.

Jotta äänitasoerona ilmoitettua ääneneristävyysvaatimusta on mahdollista verrata rakenteille ja rakennosille ilmoitettuihin R_w ilmaääneneristävyyslukuihin, tulee kohteeseen tehdä tilakohtainen laskennallinen mitoitus, jossa huomioidaan tarkasteltavan huonetilan pinta-alan ja julkisivupinta-alan suhde sekä ikkunoiden ja ovien pinta-alat. Julkisivurakenteiden ääneneristävyysvaatimusten mitoitus voidaan tehdä esim. Ympäristöoppaan 108/2003 [4] mitoitusmenetelmällä tai niin sanotulla äänitasoeromenetelmällä (RIL129) [13].

5.2. Ääneneristävyysmitoitus ja rakenteiden ääneneristävyys

Tarkasteltavan kohteen asuinhuoneiden ääneneristävyysvaatimukset eri huonetilojen rakenteille on mitoitettu äänitasoeromenetelmällä oheisen taulukon (Taulukko 5) mukaisesti. Laskennassa oletuksena on ollut, että tuleva rakennus on huonetiloiltaan ja rakenteiltaan aiemman paritalon kaltainen. Oleskeluun tarkoitettujen huonetilojen mitoitus on laadittu äänitasoeromenetelmällä [13] julkisivun rakenteiden ääneneristävyysvaatimusten määrittämiseksi.

Taulukko 5. Äänitasoeromenetelmällä mitoitettujen rakenteiden ääneneristävyysvaatimukset [dB].

Talo / Huonetila	$R_w + C_{tr}$ seinä	$R_w + C_{tr}$, ikkuna	$R_w + C_{tr}$, ovi	ΔL
OH+KT+RH – 32,5 m ²	45	44	26	30
ET - 5,0 m ²	45	-	34	30
MH1 - 11,8 m ²	45	32	-	30
MH2 - 10,0 m ²	45	33	-	30
MH3 - 10,5 m ²	47	44	31	30
ΔL , Ulko- ja sisämelun vaadittu äänitasoero [dB]				
$R_w + C_{tr}$ seinä, Ulkoseinärakenteen ääneneristysluku (aukoton osa) [dB]				
$R_w + C_{tr}$ ikkuna, Ikkunoilta vaadittu ääneneristysluku [dB]				
$R_w + C_{tr}$ ovi, ovilta vaadittu ääneneristysluku [dB]				

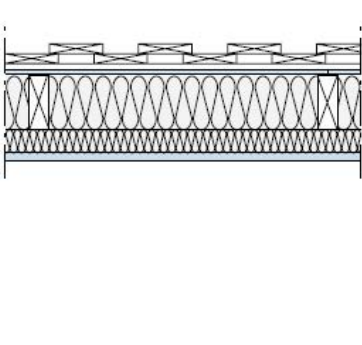
Ikkunat ja ovet

Kohteen ikkunoille mitoitettu ilmaääneneristävyys $R_w + C_{tr}$ 32...44 dB on saavutettavissa avattavilla ikkunoilla esim. Pihla VARMA -malliston kolmilasisella puu-alumiini-ikkunalla [14]. Kyseisillä ikkunoilla on mahdollista toteuttaa kaikki kohteen ikkunavaihtoehdot.

Ulko-ovien ilmaääneneristävyysvaatimukseksi on määritetty vähintään 34 dB. Määritys koskee eteisen ulko-ovea. Tähän tarkoitukseen soveltuu esim. Pihla VARMA DB -malliston ovet, joiden ilmaääneneristävyys $R_w + C_{tr}$ on ovimallista riippuen 35...37 dB [15]. Parveke- ja terassiovien ilmaääneneristävyysvaatimukseksi on määritetty vähintään 31 dB. Kohteeseen soveltuvat esim. Pihla VARMA PATIO -malliston ovet, joiden ilmaääneneristävyys $R_w + C_{tr}$ on ovimallista riippuen 28...38 dB [16].

Seinärakenteet

Kohteessa käytettävät ulkoseinärakenteet ovat suunnitelmapiirustusten perusteella tyyppisiä puurakenteisen pientalon seinärakenteita. Tässä laskelmassa seinärakenteen ääneneristävyysvaatimusten määrittämiseen on käytetty toimitettujen suunnitelmapiirustusten mukaista seinärakennetta US1, joka tyyppi on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 3). Kuvan mukaisen seinärakenteen ääneneristävyys $R_w + C_{tr}$ on noin 45 dB [17].

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lautaverhous 2. Tuuletusrako ja vaakakoolaus 3. Glasroc GHS 9 Storm²⁾ 4. Puuranka 175 mm, k 600 5. Mineraalivilla 175 mm 6. Höyrynsulku 7. Ristikoolaus ja mineraalivilla 50 mm³⁾ 8. 12,5 mm Gyproc-kipsilevy 	$R_w + C_{tr} = 45 \text{ dB}$
---	---	--------------------------------

Kuva 4. Suunnitelmien mukaisen ulkoseinärakenteen tyyppiesimerkki.

6 Johtopäätökset ja suositukset

Taratest Oy on laatinut melulaskentamalliin pohjautuvan liikennemeluseelvityksen Lempäälän Moision alueelle rakentuvalla pientaloalueella, osoitteeseen Apilatie 4, Lempäälä. Tarkasteltava tontti on tarkoitus lohkoa kiinteistöltä 418-425-15-214 ja se sijaitsee rakennetussa ympäristössä Vanattarantien ja pääraiteen välisellä alueella, 4 kilometriä Lempäälän keskusta-alueen pohjoispuolella. Tarkasteltavalla alueella on voimassa oleva asemakaava 418-02056, joka on vahvistettu 16.1.1997.

Selvityksessä on tarkasteltu rakennettavaan tonttiin kohdistuvia, tie- ja raideliikenteestä aiheutuvia melutasoja nykytilanteen sekä ennustetilanteen 2040 mukaisilla liikennemäärillä. Selvityksen melumallinnukset on tehty SoundPLAN melumallinnusohjelmistolla. Mallinnuksia varten alueen maastomalli muodostettiin maanmittauslaitoksen aineistosta. Mallinnoilla on tarkasteltu kohteeseen suunniteltujen rakennusten julkisivuihin kohdistuvia melutasoja sekä kiinteistön piha- ja oleskelualueisiin kohdistuvia melutasoja.

Mallinnoissa on huomioitu alueeseen vaikuttavat merkittävimpien teiden ja katujen liikenteen aiheuttamat melutasot. Keskimääräisten tie- ja katuliikenteen aiheuttamien melutasojen selvityksessä on käytetty apuna Pirkanmaan Liiton julkaisemaa TALLI-mallia, jossa on ilmoitettu keskimääräiset vuorokautiset liikennemäärät. Pääradalla käytetyt junaliikennemäärät perustuvat Väylän toimittamaan aineistoon sekä Traffic Management Finlandin julkaisemaan avoimeen aineistoon. Kohteeseen vaikuttavat, merkittävimmät melulähteet ovat kohteen itäpuolelle sijoittuvat Helsingistä Tampereelle kulkeva pääraide sekä tieliikennemelulähteistä Tampereentie sekä Vanattarantie.

Nykytilanteen liikennemäärillä laskettuna päiväaikainen piha-alueen oleskeluun tarkoitettuille alueille kohdistuva melutaso $L_{Aeq7-22}$ on enimmillään 54 dB ja yöaikainen melutaso $L_{Aeq22-7}$ on enimmillään 50 dB. Ennustetilanteen liikennemäärillä laskettuna päiväaikainen oleskelualueisiin kohdistuva melutaso $L_{Aeq7-22}$ on enimmillään 55 dB ja yöaikainen melutaso $L_{Aeq22-7}$ on enimmillään 51 dB. Suurimmat melutasot kohdistuvat rakennuksen pohjois- ja itäpuolelle. Nykytilanteessa, eli käyttöönoton aikaisessa tilanteessa kohteessa saavutetaan hyvin melutason ohjearvot. Ennustetilanteessa yöaikainen melutaso ylitetään osittain kohteen takapihan puolella sijaitsevalla nurmialueella. Ylitys on kuitenkin vähäinen ja voidaan tulkita laskentaepävarmuus ± 2 dB huomioiden olevan ohjearvon tasolla. Kohteen eteläpuolelle sijoittuvalla terassialueella yöaikainen melutaso on enimmillään 50 dB, joten melutason ohjearvo saavutetaan hyvin oleskeluun tarkoitettulla alueella. Kiinteistön idän puoleiselle sivustalle ei, ilman erillistä melusuojausta, suositella sijoittamaan oleskelualueita.

Rakennusten julkisivuihin kohdistuvat suurimmat päiväaikaiset melutasot $L_{Aeq7-22}$ ovat ennustetilanteen liikennemäärillä laskettuna 56 dB ja yöaikaiset melutasot $L_{Aeq22-7}$ 53 dB. Julkisivuihin kohdistuvat

melutasot aiheuttavat ulkoseinärakenteille enimmillään 23 dB ääneneristävyyksvaatimuksen, joten Ympäristöministeriön asetuksen mukainen ääneneristävyyden ohjearvo 30 dB, riittää sisämelun ohjearvojen 30 dB, 35 dB ja 45 dB saavuttamiseen. Raideliikenteen aiheuttama yöaikainen keskiäänitaso $L_{Aeq22-7}$ mitoitaa julkisivumelun tarkastelun. Julkisivuihin kohdistuvien maltillisten melutasojen johdosta, kohde on toteutettavissa tavanomaisilla rakenneratkaisuilla.

Kohteen suunnittelussa tulee välttää meluisille julkisivuille tulevia vaimentamattomia ilmanvaihtoventtiilejä tai muita läpivientejä, lisäksi rakennus- ja asennustöissä tulee kiinnittää huomiota ohjeiden ja hyvän rakennustavan mukaiseen tiiviiseen rakentamiseen. Tämän selvityksen perusteella rakennuskohde voidaan toteuttaa suunnitelmien mukaisena niin, että kohteen ulko-oleskelualueilla sekä sisätiloissa saavutetaan ohjearvojen mukaiset melutasot.

Pirkkalassa 27.4.2023

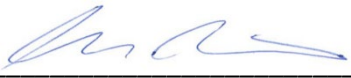
TARATEST OY

Laatinut



Mira Alakoski, projekti-insinööri

Tarkastanut



Tuomas Räsänen, osastopäällikkö

Lähteet ja viitteet

- [1] Ympäristöministeriö, Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992
- [2] Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä (YM027:00/2017)
- [3] Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä annetun ympäristöministeriön asetuksen 5 ja 6 §:n muuttamisesta 360/2019. Voimaantulo 1.4.2019
- [4] Rakennuksen julkisivun ääneneristävyden mitoittaminen. Ympäristöministeriö, ympäristöopas 108
- [5] Melun- ja tärinätorjunta maankäytön suunnittelussa, Uudenmaan ELY-keskus, opas 02/2013
- [6] Road traffic noise – RTN, TemaNord 1996:525, Nordic Council of Ministers 1996
- [7] Railway traffic noise – NMT, TemaNord 1996:524, Nordic Council of Ministers 1996
- [8] Suunnitelmapiiirustukset, Apilatie 4, Lempäälä, Sevendim Oy 2.9.2022
- [9] TALLI-malli, Pirkanmaan Liitto Oy
- [10] Traffic Management Finland, avoin aineisto junaliikenteen aikatauluista, <https://juliadata.fi/>
- [11] Liikennevirasto, Valtakunnalliset liikenne-ennusteet 2018 (57/20187)
- [12] RIL 243–1–2007 Rakennusten akustinen suunnittelu
- [13] RIL 129-2003 Ääneneristyksen toteuttaminen
- [14] <https://www.pihla.fi/app/uploads/sites/2/2022/04/tuotekortti-varma-avattava-ikkuna-2022-04.pdf>
- [15] <https://www.pihla.fi/app/uploads/sites/2/2022/05/pihla-db-ulko-ovi-tuotekortti-042022.pdf>
- [16] <https://www.pihla.fi/app/uploads/sites/2/2023/04/pihla-patio-tuotekortti-042023.pdf>
- [17] Ääneneristys puutalossa, puuinfo 2021, https://puuinfo.fi/wp-content/uploads/2021/05/Aanikirja_kokonainen-1.pdf

Liitteet

- Liite 1: V0, päivämelutasot $L_{Aeq7-22}$ ulkoalueilla
- Liite 2: V0, yömelutasot $L_{Aeq22-7}$ ulkoalueilla
- Liite 3: V1, päivämelutasot $L_{Aeq7-22}$ ulkoalueilla
- Liite 4: V1, yömelutasot $L_{Aeq22-7}$ ulkoalueilla
- Liite 5: V1, Päivä- ja yömelutasot rakennusten julkisivuilla

TIELIIKENNE

Tampereentie KVL 6650

Vanattarantie KVL 2560

Raskasliikenne 4...6 %, yöliikenne 10 %

RAIDELIIKENNE

Henkilöliikenne 108 junaa / vrk

Tavaraliikenne 39 junaa / vrk

APILATIE

MELULASKENNAN TIEDOT

Ohjelma: SoundPlan 9.0

Menetelmät:

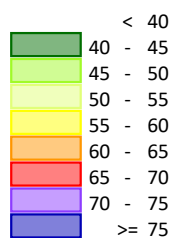
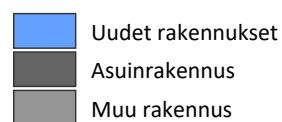
- tieliikenne: RTN - Nordic 1996

Äänen heijastukset: 2. kertaluokka

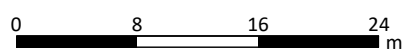
Laskentasäde: 2000 m

Laskentaruudukko: 3 m x 3 m

PÄIVÄAJAN OHJEARVO 55 dB YLITTYY KELTAISESTA VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN.

Tie- ja raideliikenteen päiväajan
keskiäänitasot L_{Aeq} ulkoalueilla
[dB]**Merkinnät**

Mittakaava 1:500

19856 Liikennemeluselvitys
Apilatie 4, Lempäälä

25.4.2023

V0

Liite 1: Suunniteltu maankäyttö

Päivämelu ulkoalueilla nykytilanteen liikennemäärillä


Taratest

TIELIIKENNE

Tampereentie KVL 6650

Vanattarantie KVL 2560

Raskasliikenne 4...6 %, yöliikenne 10 %

RAIDELIIKENNE

Henkilöliikenne 108 junaa / vrk

Tavaraliikenne 39 junaa / vrk

APILATIE

MELULASKENNAN TIEDOT

Ohjelma: SoundPlan 9.0

Menetelmät:

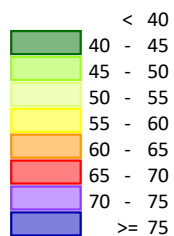
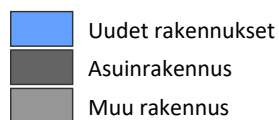
- tieliikenne: RTN - Nordic 1996

Äänen heijastukset: 2. kertaluokka

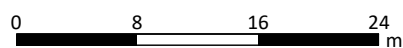
Laskentasäde: 2000 m

Laskentaruudukko: 3 m x 3 m

YÖAJAN OHJEARVO 50 dB YLITTYY VALEANVIHREÄSTÄ VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN.

Tie- ja raideliikenteen yöajan
keskiäänitasot L_{Aeq} ulkoalueilla
[dB]**Merkinnät**

Mittakaava 1:500

19856 Liikennemeluselvitys
Apilatie 4, Lempäälä

25.4.2023

V0Liite 2: Suunniteltu maankäyttö
Yömelu ulkoalueilla nykytilanteen liikennemäärillä

Taratest

TIELIIKENNE

Tampereentie KVL 7825

Vanattarantie KVL 2850

Raskasliikenne 4...6 %, yöliikenne 10 %

RAIDELIIKENNE

Henkilöliikenne 162 junaa / vrk

Tavaraliikenne 47 junaa / vrk

APILATIE

MELULASKENNAN TIEDOT

Ohjelma: SoundPlan 9.0

Menetelmät:

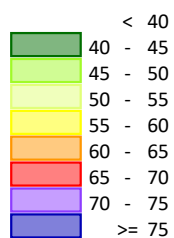
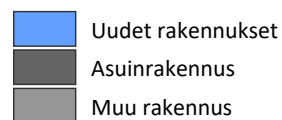
- tieliikenne: RTN - Nordic 1996

Äänen heijastukset: 2. kertaluokka

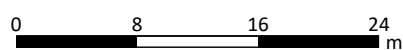
Laskentasäde: 2000 m

Laskentaruudukko: 3 m x 3 m

PÄIVÄAJAN OHJARVO 55 dB YLITTYY KELTAISESTA VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN.

Tie- ja raideliikenteen päiväajan
keskiäänitasot L_{Aeq} ulkoalueilla
[dB]**Merkinnät**

Mittakaava 1:500

19856 Liikennemeluselvitys
Apilatie 4, Lempäälä

25.4.2023

V1Liite 3: Suunniteltu maankäyttö
Päivämelu ulkoalueilla ennustetilanteen liikenne-
määrillä

Taratest

TIELIIKENNE

Tampereentie KVL 7825

Vanattarantie KVL 2850

Raskasliikenne 4...6 %, yöliikenne 10 %

RAIDELIIKENNE

Henkilöliikenne 162 junaa / vrk

Tavaraliikenne 47 junaa / vrk

APILATIE

MELULASKENNAN TIEDOT

Ohjelma: SoundPlan 9.0

Menetelmät:

- tieliikenne: RTN - Nordic 1996

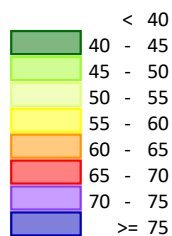
Äänen heijastukset: 2. kertaluokka

Laskentasäde: 2000 m

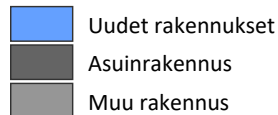
Laskentaruudukko: 3 m x 3 m

YÖAJAN OHJEARVO 50 dB YLITTYY VAALEANVIHREÄSTÄ VÄRIVYÖHYKKEESTÄ ALKAEN.

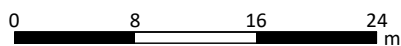
Tie- ja raideliikenteen yöajan keskiäänitasot L_{Aeq} ulkoalueilla [dB]



Merkinnät



Mittakaava 1:500



19856 Liikennemeluselvitys
Apilatie 4, Lempäälä

25.4.2023

V1

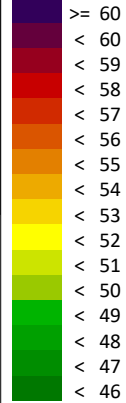
Liite 4: Suunniteltu maankäyttö
Yömelu ulkoalueilla ennustetilanteen liikennemäärillä

 **Taratest**

a) Päiväaikaiset julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot L_{Aeq} .

Junaliikenne aiheuttaa julkisivurakenteelle 21 dB äänitasoeron.

Julkisivu dB

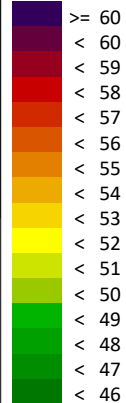


SUURIN JULKISIVUUN KOHDISTUVA PÄIVÄAIKAINEN MELUTASO ON 56 dB, JOTEN YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUKSEN MUKAINEN ÄÄNENERISTÄVYYDEN OHJEARVO 30 dB RIITTÄÄ SISÄMELUN OHJEARVON 35 dB SAAVUTTAMISEEN.

b) Yöaikaiset julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot L_{Aeq} .

Junaliikenne aiheuttaa julkisivurakenteelle 23 dB äänitasoeron.

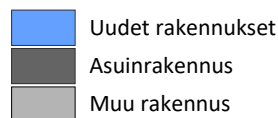
Julkisivu dB



SUURIN JULKISIVUUN KOHDISTUVA YÖAIKAINEN MELUTASO ON 53 dB, JOTEN YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUKSEN MUKAINEN ÄÄNENERISTÄVYYDEN OHJEARVO 30 dB RIITTÄÄ SISÄMELUN OHJEARVON 30 dB SAAVUTTAMISEEN.

Tie- ja raiteliikenteen aiheuttamat päivä- ja yöaikaiset melutasot rakennusten julkisivuilla.

Merkinnät



19856 Liikennemeluselvitys
Apilatie 4, Lempäälä

25.4.2023

V1

Liite 5: Rakennusten julkisivuihin kohdistuvat melutasot ennustetilanteen liikennemäärillä.