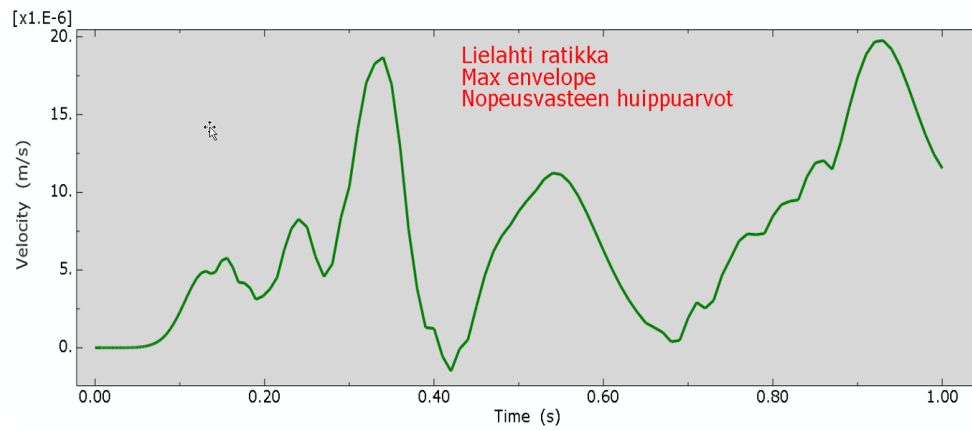
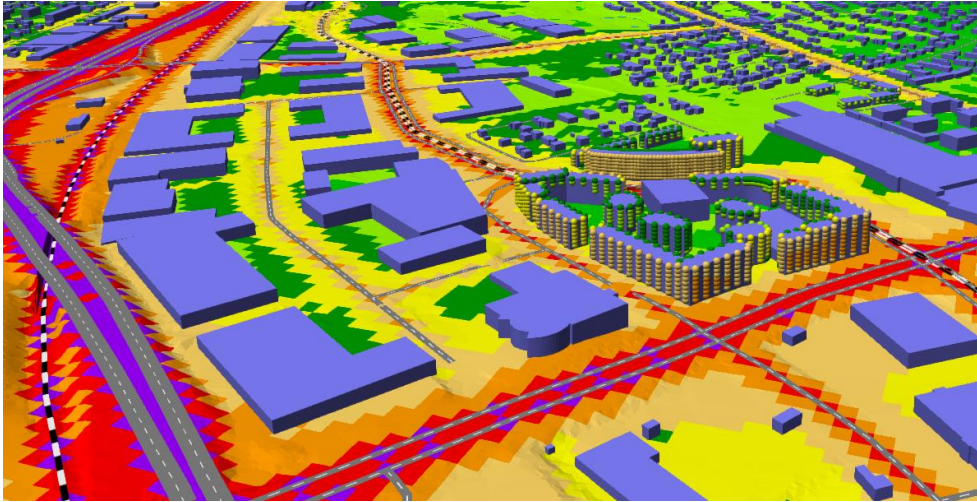


Lielahten yleissuunnitelman melu- ja tärinäselvitys

16.2.2022



ID 5 762 457

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	3
2	Lähtötiedot ja menetelmät	3
2.1	Meluselvityksen liikennettä koskevat tiedot.....	3
2.2	Tärinäselvityksen liikennettä koskevat tiedot.....	4
2.3	Tarkasteluissa käytetyt muut lähtöaineistot.....	4
2.4	Laskennalliset menetelmät	4
3	Melua ja tärinää koskevat vertailuarvot ja suunnittelua ohjaavat linjaukset.....	7
3.1	Melutasojen yleiset ohjearvot.....	7
3.2	Tampereen kaupungin melulinjaukset.....	8
3.3	Suunnittelualueella sovellettavat ohjearvot	8
3.4	Tärinän suositusarvot	8
4	Melulaskentojen tulokset.....	9
4.1	Ulkoalueisiin ja julkisivuihin kohdistuvat melutasot	9
4.2	Julkisivujen äänitasoeron vaatimukset	10
5	Tärinäselvityksen tulokset.....	11
6	Johtopäätökset.....	12
7	Suositukset jatkotoimenpiteiksi	13
8	Viittaukset	13
	Liitteet	13

1 Johdanto

WSP on laatinut laskennallisen ympäristömelu- ja värinäselvityksen Lielahden yleiskaavoitusta varten. Meluselvityksen ovat laatineet Ilkka Niskanen ja Susanna Hjelm. Värinää koskevan osuuden ovat laatineet Mauri Koskinen ja Ilkka Niskanen.

Meluselvityksessä on tarkasteltu erityisesti suunnittelualueen eteläosaan suunniteltuihin asuinrakennuskortteleihin kohdistuvia melutasoja ja värinän heilahdusnopeuksia. Meluselvitys täydentyy myöhemmissä vaiheissa yleissuunnitelma-alueen pohjoisosiin sijoittuvan Vakosuon alueen osalta sekä pohjoisosaan sijoittuvan raitiovaunuvarikon meluvaikutusten osalta.

2 Lähtötiedot ja menetelmät

2.1 Meluselvityksen liikennettä koskevat tiedot

Yleissuunnitelman melutarkastelu on tehty vuoden 2040 ennustetilanteen liikennetiedoilla. Tieliikennemäärätietoina käytettiin Lielahden yleiskaavaa varten laaditun liikenneselvityksen tietoja (liite 1). Laskentaan kuuluville katu- ja tieosuuksille on käytetty alueen nykyisiä raskaan liikenteen osuuksia ja nopeusrajoituksia.

Taulukko 1. Melulaskennassa käytetyt tieliikennemäärät ennustetilanteessa asuinkortteleiden läheisyydessä sijaitseville katu- ja tieosuuksille.

Katuosuus	KAVL ajon/vrk	Raskaan liikenteen osuus %	Nopeus- rajoitus km/h
Lielahdenkatu (Harjuntausta – Vaasantie)	25386	4,8	50
Lielahdenkatu (Harjuntausta – Enqvistinkatu)	19309	4,8	50
Lielahdenkatu (Enqvistinkatu - Pahvitehtaankatu)	22241	4,8	50
Turvesuonkatu (Lielahdenkatu – uusi katu koilliseen)	10438	6,5	40
Turvesuonkatu (uusi katu – Possijärvenkatu)	5280	6,5	40
Possijärvenkatu (Lielahdenkatu - Turvesuonkatu)	8623	1,5	40
Vaasantie (Vaasan suuntaan)	22139	2,5	60
Vaasantie (Tampereen suuntaan)	23771	2,5	60

Melulaskennassa raitiovaunuliikenteen tietoina on käytetty Tampereen seuratikan laskennallisen meluselvityksen tietoja (WSP 2021). Ylöjärven suuntaan liikennöivien raitiovaunuja menee yleissuunnitelman tietojen mukaan 90 kpl suuntaansa klo 7–22 välisenä aikana ja 20 kpl suuntaansa klo 22-7 välisenä aikana. Suunnittelualueella liikennöivien raitiovaunujen nopeus on Lielahdenkadun ja Myllypuronkadun pohjoispuolen (noin 230 metrin Myllypuronkadun pohjoispuolelle) välisellä osuudella 40 km/h ja kyseiseltä kohdalta Ylöjärven suuntaan 60 km/h.

2.2 Tärinäselvityksen liikennettä koskevat tiedot

Tärinäselvityksessä on tarkasteltu laskennallisesti junaliikenteen ja raitiovaunuliikenteen vaikutuksia hetkellisiin tärinän heilahdusnopeuksiin. Laskennallisessa tarkastelussa junaliikenteen mitoitavana tärinän aiheuttajana on käytetty veturivetoista junaa, jonka akselipaino on 20 tonnia ja nopeus 80 km/h. Raitiotien osalta tärinän aiheuttajan akselipaino on 12 tonnia ja nopeus 40 km/h.

2.3 Tarkasteluissa käytetyt muut lähtöaineistot

Suunnittelualueen laskennallinen meluarviointi perustuu kaava-alueen arkkitehtisuunnitelmiin, joissa on esitetty suunniteltujen rakennusten sijainnit, kerrosluvut ja käyttötarkoitukset. Melun laskentamallin muodostamisessa on käytetty lisäksi Tampereen kaupungin kantan kartan aineistoja, maanmittauslaitoksen avoimia aineistoja sekä Tampereen seuratikan yleissuunnitelman aineistoja. Melu- ja tärinätarkastelut on laadittu erityisesti asuinkohteita silmällä pitäen.

Tärinälaskennassa käytetyt maaperän pohjaolosuhteiden tiedot ovat peräisin Lielahden alueen kunnallisteknisestä rakennettavuusselvityksestä (Sitowise Oy 2021).

2.4 Laskennalliset menetelmät

2.4.1 Melun laskennallinen tarkastelu

Melulaskennat on tehty pohjoismaisilla raide- ja tieliikenteen melumalleilla. Raitiovaunujen melupäästöinä on käytetty Tampereen raitiotieliikenteen meluohjeen (Tampereen kaupunki 2021) mukaisia nopeusriippuvia päästökertoimia.

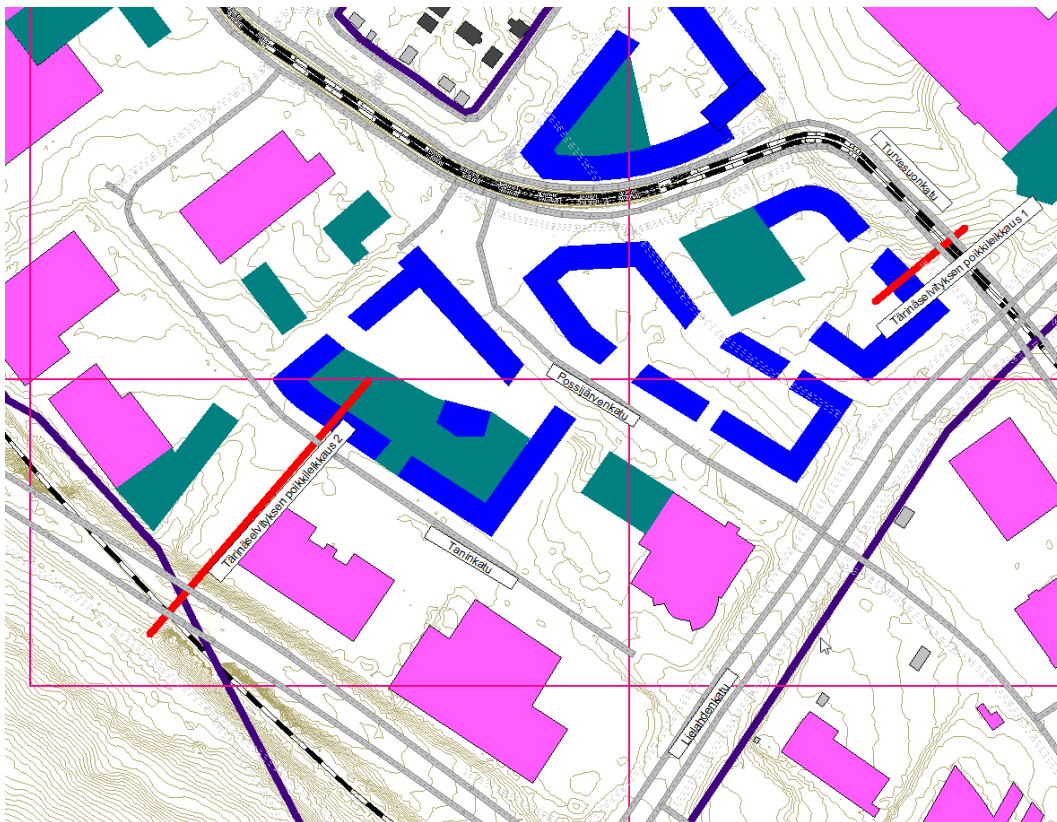
Melulaskennassa maanpinnan absorptiosuhteena on käytetty arvoa 0,5 (arvo 1 vastaa pehmeää täysin ääntä absorboivaa pintaa, arvo 0 vastaa täysin kovaa ääntä heijastavaa pintaa). Ulkoalueiden meluvyöhykkeet on laskettu 2 metrin korkeudelle. Julkisivuihin kohdistuvat melutasot on laskettu tarkasteltavan rakennuksen kaikille kerroskorkeuksille siten, että vaakasuunnassa laskentapisteen välit julkisivuilla ovat 10 metriä. Julkisivuun lasketut melutasot ovat ns. vapaan kentän arvoja eli niissä ei ole mukana julkisivurakenteesta aiheutuvaa heijastusta.

Melulaskennassa on otettu huomioon yksi heijastuskerta.

Melulaskennat on tehty koko yleissuunnitelma-alueelle, mutta tässä selvityksessä tuloksia tarkastellaan vain suunnittelualan eteläosan osalta, johon asuinrakentamisen on suunniteltu keskittyvän. Meluselvitystä täydennetään myöhemmässä vaiheessa alueen pohjoisosan osalta (Vakosuon alue ja raitiovaunuvarikon vaikutukset).

2.4.2 Tärinän laskennallinen tarkastelu

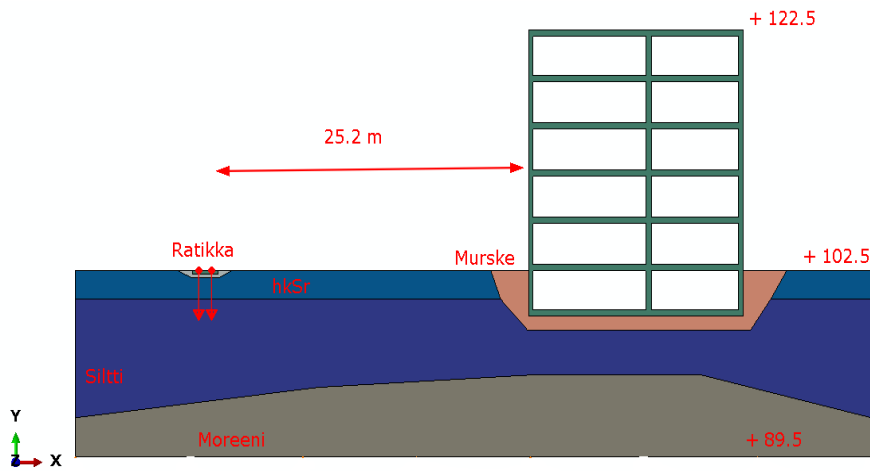
Raideliikenteen aiheuttamia tärinätasoja on arvioitu numeerista 2D FEM laskentaa käyttäen suunnittelualueelle sijoitettuihin kahteen poikkileikkaukseen. Poikkileikkausten sijainnit on valittu kohteisiin, jossa raitiotie ja junarata sijoittuvat lähelle yleissuunnitelman mukaisia asuinkäyttöön tarkoitettuja rakennuksia. Tärinä heilahdusnopeuksien laskennalliset tarkastelut on tehty kuvassa 1 esitettyihin poikkileikkauksiin.



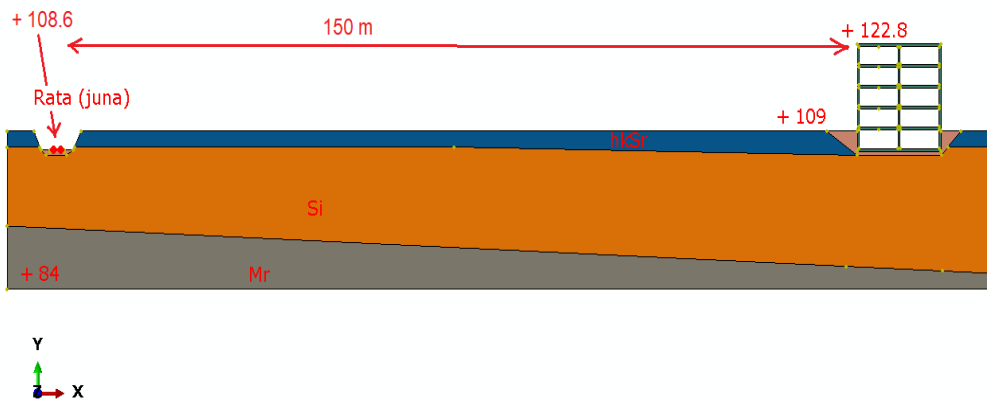
Kuva 1. Tärinälaskennan poikkileikkausten sijainnit (punaiset viivat).

Laskennallisessa tarkastelussa on otettu huomioon raitiovaunu- ja junaliikenteen raidekohtaiset tiedot (raitiovaunun tyyppi, nopeus) sekä radan ja tarkastelukohteen välinen etäisyys sekä maaperäolosuhteet.

Raitiotien poikkileikkauksen (poikkileikkaus 1 kuvassa 1) kohdalla alueen maanpinta on silttipohmeikköä (kuva 2). Junaradan poikkileikkaus (poikkileikkaus 2 kuvassa 1) edustaa hieman tiiviimpää maaperää (kuva 3).



Kuva 2. Raitiotien tärinätarkastelun poikkileikkaus, tarkastelussa käytetyt etäisyydet ja mitat sekä maaperän pohjaolosuhteet.



Kuva 3. Junaliikenteen tärinätarkastelun poikkileikkaus, tarkastelussa käytetyt etäisyydet ja mitat sekä maaperän pohjaolosuhteet.

Värähtelyn etenemisen laskennassa on otettu huomioon alueen maaperäolosuhteet, rakennusten perustamistapa, mallinnetun rakennuksen ominaisuudet ja tarkasteltavan pisteen korkeusasema (kerros) suunnitellussa rakennuksessa. Lisäksi laskennassa on huomioitu kaluston ns. lovipyöräheräte, joka aiheuttaa normaalia voimakkaampia tärinän lähtötasoja, jolloin niiden vaikutus voi olla 5...10-kertainen normaalin kaluston aiheuttamaan herätteeseen verrattuna.

Pohjasuhteiden arvioinnissa on käytetty alueen maaperätietojen perusteella muodostettua geoteknistä poikkileikkausta.

Tarkastelun laskennat ovat luonteeltaan dynaamisia "pakkovärähtelyanalyyssejä". Mallissa materiaalikäyttäytyminen on lineaarista. Laskentaelementin koko valittu siten, että jokaisen

elementin dimensiot vastaavat suurinta muodostuvaa värinän aallonpituutta. Värinän vasteita on havainnoitu rakennuksen eri kerroksissa.

Dynaamisessa analyysissä raitiotien tai junaradan kiskoja kuvaaviin solmuihin kytkettiin arvioidun värinäimpulssin mukainen kuorma-amplitudi. Laskennassa käytetyn kuorman kaksoisharmoninen amplitudi on saatu empiirisen mittaustiedon perusteella, jossa on otettu huomioon akselipaino ja lovipyöräefektin hallitseva osuus. Laskennan aikajaksoksi kaikissa kohteissa valittiin 1 s, koska vasteen suppeneminen on tällöin jo havaittavissa.

Laskennan mallipoikkileikkaus (yksinkertaistettu runkojäykkyys) on kuvattu elementtimenetelmällä käyttäen 2D-solid –tyyppisiä lineaarisia tasomuodonmuutostilaelementtejä, joiden DOF –luku on 2 kpl solmia kohden (translaatiovapausasteet). Mallin koot olivat ratikkaleikkauksessa DOF = 14500 ja junapoikkileikkauksen tarkastelussa DOF = 15470. Mallien reunat ja pohja ovat reunaehdoiltaan energiaa absorboivat. Rakennuksen jäykistyksen oletetaan tapahtuvan hissikuilun ja osittaisen runkojäykistämisen kautta. Rakennus perustetaan kovaan pohjaan ulottuvilla betoni- tai porapaaluilla. Mallien tukipaaluperustus pehmeiköstä johtuen on toteutettu muodostamalla elementaariset sidosyhtälöt rakennuksen alapinnan (vastaavien kohtien) ja alimman maakerroksen (kallio) virtuaalituen välille.

3 Melua ja värinää koskevat vertailuarvot ja suunnittelua ohjaavat linjaukset

3.1 Melutasojen yleiset ohjearvotasot

Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) on annettu maankäytön ja rakentamisen, liikenteen suunnittelussa ja rakentamisen lupamenettelyssä sovellettavat melutasojen ohjearvot (taulukko 2). Näitä ohjearvoja sovelletaan myös ympäristölupaharkinnassa.

Melutason ohjearvot on annettu erikseen päiväajan keskiäänitasolle (klo 7 – 22) ja yöajan keskiäänitasolle (klo 22 – 7). Valtioneuvoston päätöksen mukaan melutaso ei saa ylittää taulukossa 2 esitettyjä tasoja. Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittausta- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon.

Taulukko 2. Melutason yleiset ohjearvotasot ulkoalueilla (Vnp 993/1992).

Melutason tunnusluku	Päiväajan (klo 7 – 22) keskiäänitaso, $L_{Aeq\ 7-22}$	Yöajan (klo 22 - 7) keskiäänitaso, $L_{Aeq\ 22-7}$
Ulkomelutasot asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevilla alueilla	55 dB	45 – 50 dB ^{1) 2)}
Sisämelutasot asuin-, potilas- ja majoitushuoneissa	35 dB	30 dB

1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvoa on 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

3.2 Tampereen kaupungin melulinjaukset

Tampereen kaupungin melulinjauksissa (Yhdyskuntalautakunta 27.8.2019) edellytetään, että asuntojen koko piha-alueella ohjearvot alittuvat. Linjaus on siten tiukempi kuin Valtioneuvoston päätös, jonka mukaan ohjearvo ei saa ylittyä.

Melulinjauksissa edellytetään myös asuntojen avautumista hiljaiselle puolelle (alle 55 dB), jos asuinrakennuksen ulkoseinään kohdistuvan melun päiväajan keskiäänitaso on 65 - 70 dB.

Melulinjausten mukaan parvekkeet, joilla meluohjearvot ylittyvät, tulee määrätä lasitettavaksi tai muilla keinoin taata melun tarvittava vaimentaminen alle ohjearvon.

3.3 Suunnittelualueella sovellettavat ohjearvot

Yleiskaavan asuinalueissa piha-alueiden osalta käytetään päiväajan ohjearvotasoa 55 dB ja yöajan ohjearvotasoa 45 dB.

3.4 Tärinän suositusarvot

VTT:n julkaisussa (Törnqvist ja Talja 2006) on esitetty suositus rakennusten värähtelyluokituksesta, jota käytetään yleisesti ohjearvona maankäytön suunnittelussa. Suosituksissa uusille rakennuksille ja väylille on annettu matalampi suositusarvo kuin vanhoille asuinalueille (taulukko 2). Taulukossa esitetty luokitus perustuu ihmisen kokeman tärinän häiritsevyyteen. Kun kyseessä on muu kuin asumistarkoitus, tavoiteraja voi olla kaksinkertainen.

Oppaassa esitetyt tärinän raja-arvot perustuvat tärinän heilahdusnopeuden maksimiarvojen perusteella tilastollisesti määritettyyn taajuuspainotettuun tunnuslukuun $v_{v,95}$ [mm/s] (taulukko 2).

Taulukko 2. Suositus rakennusten värähtelyluokituksesta (Törnqvist ja Talja 2006).

Värähtelyluokka	Kuvaus olosuhteista	$v_{v,95}$ (mm/s)
A	Hyvät asuinolosuhteet. Ihmiset eivät yleensä havaitse tärinää.	$\leq 0,10$
B	Suhteellisen hyvät olosuhteet. Ihmiset voivat havaita tärinän, mutta se ei yleensä ole häiritsevää.	$\leq 0,15$
C	Suositus uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa. Keskimäärin 15 % asukkaista pitää tärinää häiritsevänä ja voi valittaa häiriöstä.	$\leq 0,30$
D	Olosuhteet, joihin pyritään vanhoilla asuinalueilla. Keskimäärin 25 % asukkaista pitää tärinää häiritsevänä ja voi valittaa häiriöstä.	$\leq 0,60$

4 Melulaskentojen tulokset

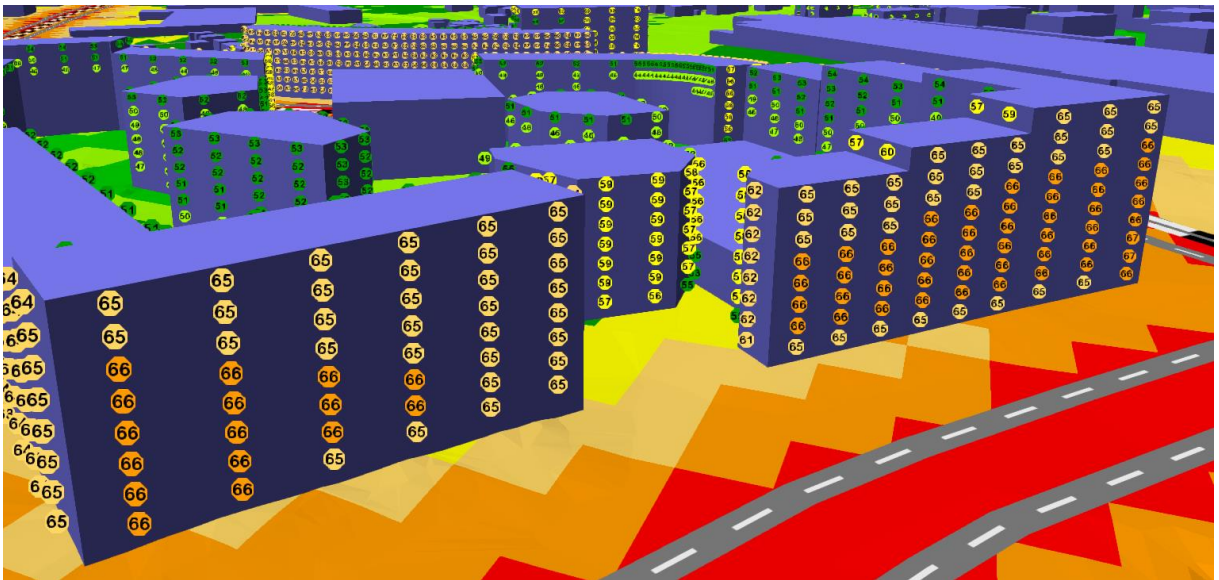
4.1 Ulkoalueisiin ja julkisivuihin kohdistuvat melutasot

Lielahdenkadun, Turvesuonkadun ja Possijärvenkadun rajaaman korttelin asuinrakennusten sisäpihoille muodostuu laajoja alueita, joissa päiväaikaiset keskiäänitasot alittavat 55 dB ($L_{Aeq\ 7-22}$) tason. Samoilla sisäpihoilla yöaikaiset keskiäänitasot alittavat laajoilla alueilla 45 dB ($L_{Aeq\ 22-7}$) tason (liite 2, kuvat 3 ja 4).

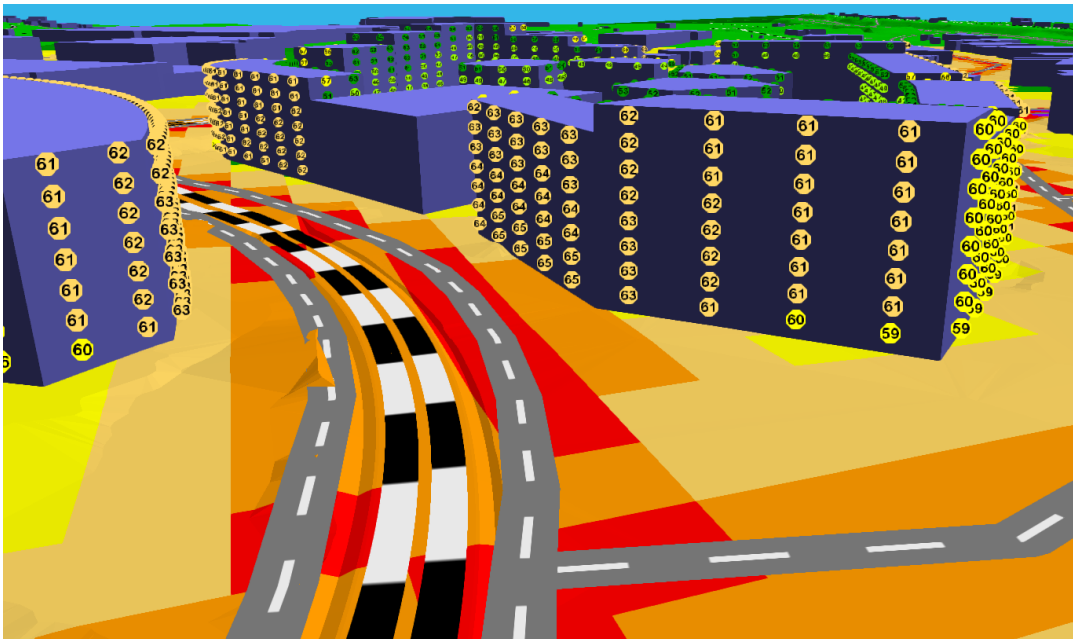
Myös Turvesuonkadun pohjoispuolelle sijoittuvan asuinrakennuksen sekä Teivaalantien varrella sijaitsevien asuinrakennusten piha-alueilla ohjearvojen mukaiset melutasot alittuvat laajoilla alueilla (liite 2, kuvat 3 ja 4).

Lielahdenkadun varrella asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuu suurimmillaan 67 dB päiväaikainen keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 7-22}$). Turvesuonkadun varrella julkisivuihin kohdistuvat melutasot ovat suurimmillaan 65 dB ($L_{Aeq\ 7-22}$) (liite 2, kuvat 3 ja 4).

Lielahdenkadun puolella julkisivuun kohdistuvat melutasot ovat noin 66 dB lähes koko julkisivun alalla (kuva 4). Turvesuonkadun puoleisilla julkisivuilla melutasot vaihtelevat välillä 59 – 65 dB. Lähimpänä Turvesuonkatua sijoittuviin julkisivun osiin kohdistuu suurimmillaan 65 dB ($L_{Aeq\ 7-22}$) melutasoja (kuva 5).



Kuva 4. Lielahdenkadun puoleiseen asuinrakennuksen julkisivuun kohdistuvat päiväaikaiset keskiäänitasot ($L_{Aeq\ 7-22}$, yksikkö dB). Kuvan etualalla on Lielahdenkatu.



Kuva 5. Turvesuonkadun puoleisiin julkisivuihin kohdistuvat päiväaikaiset keskiäänitasot ($L_{Aeq\ 7-22}$, yksikkö dB). Kuvan näkymä on luoteen suunnasta, etualalla Turvesuonkatu, oikealle risteää Possijärvenkatu.

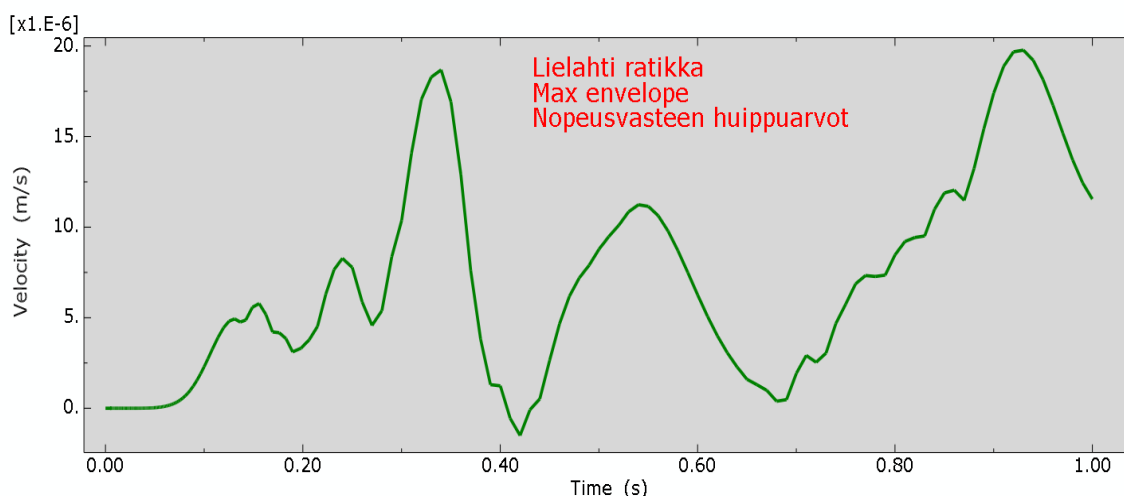
4.2 Julkisivujen äänitasoeron vaatimukset

Ympäristöministeriön asetuksen (YMA 796/2017) mukaista vähimmäisäänitasoeroa 30 dB edellytetään melualueille sijoittuvilta asuinrakennuksilta. Yleiskaava-alueella sijaitsevilta asuinrakennuksilta, joiden julkisivuihin kohdistuu yli 65 dB ($L_{Aeq\ 7-22}$) tulee edellyttää asemaakaavoissa 30 dB suurempia äänitasoeron vaatimuksia. Esimerkiksi julkisivulta, joihin

kohdistuva melutaso on 67 dB (LAeq 7-22) tulee edellyttää 32 dB äänitasoeroa (67 dB – 35 dB = 32 dB, jossa 35 dB on päiväaikaisen melun ohjearvotaso asuinhuoneiston sisätiloissa).

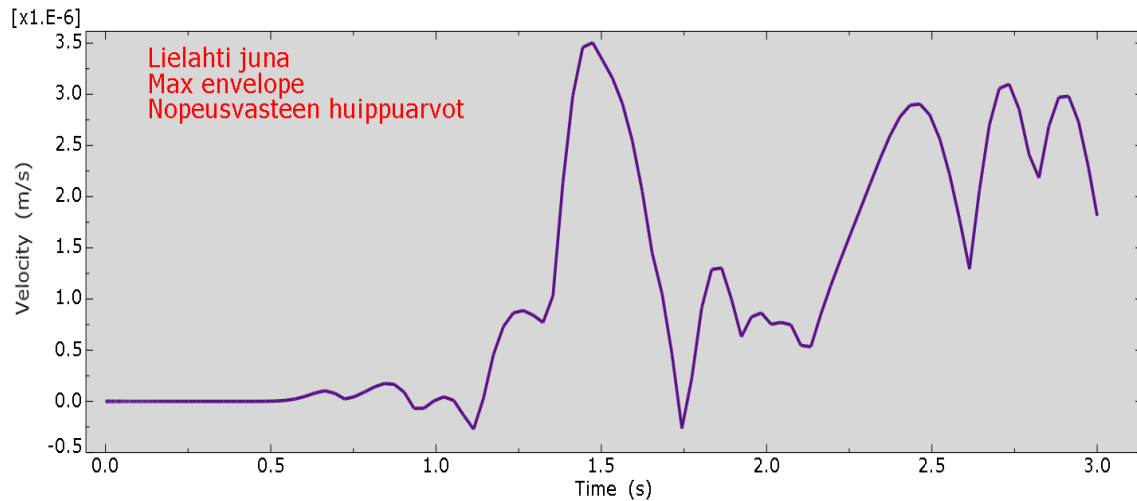
5 Tärinäselvityksen tulokset

Raitiovaunuliikenteen aiheuttaman tärinän dynaamisen nopeusvasteen (mm/s) huippuarvot olivat laskennallisen tarkastelun perusteella noin 0,02 mm/s Turvesuonkadun poikkileikkauksessa (kuva 8). Tämä on huippuarvo, josta määritetty ohjearvoon verrannollinen tehollinen arvo on noin 50 % eli tässä tapauksessa 0,01 mm/s. Suositeltuun ohjearvoon (0,3 mm/s) verrannollinen tulos 0,01 mm/s alittaa selvästi uusille asuinkehteille suositusarvon 0,3 mm/s.



Kuva 8. Laskennallinen arvio raitiovaunun ohituksen aiheuttaman asuinrakennukseen kohdistuvista värähtelyn nopeusvasteen huippuarvoista Turvesuonkadun poikkileikkauksessa (kuva 2).

Junaliikenteen aiheuttamia tärinävaikutuksia on tarkasteltu vaihtoehdon VE2 mukaisen suunnitelman asuinrakennukseen, joka sijaitsee Possijärvenkadun ja Taninkadun välissä. Laskennallisen tarkastelun perusteella junaliikenteen aiheuttamat tärinän heilahdusnopeudet lähimmässä asuinkehteessä ovat vielä pienemmät kuin Turvesuonkadun poikkileikkaukseen arvioitiin. Laskennallisen tarkastelun perusteella värähtelyn maksimitasot laskentapisteissä ovat suurimmillaan noin 0,0035 mm/s (kuva 9). Tarkastelujakson (1 s) aikana on nähtävissä värähtelyn vaimentuminen. Ohjearvoon (0,3 mm/s) verrannollinen tulos on 0,0017 mm/s.



Kuva 9. Laskennallinen arvio junan ohituksen aiheuttaman värähtelyn nopeusvasteen huippuarvoista junaradan ja taninkadunpoikkileikkauksessa (kuva 3).

6 Johtopäätökset

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole merkittäviä eroja suhteessa ulkoalueille ja julkisivuille kohdistuviin melutasoihin. Molemmissa vaihtoehdoissa asuinalueiden piha-alueille muodostuu laajoja alueita, joilla päiväaikainen ohjearvotaso 55 dB ($L_{Aeq\ 7-22}$) ja yöaikainen ohjearvotaso 45 dB ($L_{Aeq\ 22-7}$) alittuvat.

Asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuu suurimmillaan yli 65 dB ($L_{Aeq\ 7-22}$) melutasoja. Näille kohteille tulee antaa kaavamääräyksiä julkisivujen äänitasoeron vaatimuksesta.

Kaavamääräyksiä äänitasoerojen vaatimukset muodostetaan julkisivuun arvioidun melutason (liitteiden 1 ja 2 $L_{Aeq\ 7-22}$ kuvaajat) ja sisämelutason ohjearvon ($L_{Aeq\ 7-22}$, 35 dB) erotuksen perusteella.

Tampereen kaupungin melulinjausten mukaisesti julkisivujen parvekkeet, joilla meluohjearvot ylittyvät, tulee määrätä lasitettavaksi tai muilla keinoin taata melun tarvittava vaimentaminen alle ohjearvon.

Melulinjausten mukaan julkisivuihin kohdistuva 65 – 70 dB melutaso edellyttää myös asuinhuoneistojen avautumista ns. hiljaiselle puolelle, jossa 55 dB melutaso alittuu. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että huoneistojen tulee 65 dB ylittäviltä osilta olla ”läpitalon” huoneistoja.

Melulinjausten mukaisten kaavamääräysten tulisi sisältää siten parvekkeiden lasitusta ja huoneistojen avautumista koskevia määräyksiä niiden julkisivujen osalta, joissa 65 dB ($L_{Aeq\ 7-22}$) ylittyy.

Laskennallisesti arvioidut tärinän heilahdusnopeuden arvot alittivat selvästi asuinkohteisiin esitetyt tärinän suositusarvot. Kahteen kohteeseen arvioituja tärinän heilahdusnopeuksia voidaan käyttää laajemmin arvioitaessa suunnittelualueelle kohdistuvia tärinävaikutuksia.

7 Suositukset jatkotoimenpiteiksi

Meluselvitystä on syytä tarkentaa jatkosuunnittelussa alueelle suunniteltavien uusien katuyhteyksien osalta sekä kortteleiden paikoitustiloihin johtavien liittymien osalta.

Raitiotien tärinä- ja runkomeluvaikutusten arviointi tulee tarkentumaan Lielahdi - Ylöjärvi raitiotien tarkennetun yleissuunnitelman yhteydessä.

8 Viittaukset

Tampereen raitiotieliikenteen meluohje ympäristömelumallinnuksia varten. 101012828-001. Tampereen kaupunki 2021.

Sitowise Oy 2021: Tampere, lielahden alueen kunnallistekninen rakennettavuusselvitys, luonnos 14.9.2021.

Tampereen kaupungin melulinjaukset, Yhdyskuntalautakunta 27.8.2019.

Tampereen kaupunki 2021: Tampereen raitiotieliikenteen meluohje ympäristömelumallinnuksia varten.

Törnqvist, J. ja Talja, A. 2006, Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa. - VTT Working papers 50, Espoo. 46 s. Liitteitä 33 s. ISBN 951 – 38 – 660 – 5. ISSN 1459 – 7683.

Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista.

WSP 2021: Tampereen seaturatikan meluselvitys – Laskennallisen meluselvityksen tulokset 7.1.2021.

Liitteet

Liite 2. Ennustetilanteen päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot vaihtoehdolle VE1 (suunnittelualueen eteläosaan suunnitellut asuinkohteet).

Liite 3. Ennustetilanteen päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot vaihtoehdolle VE2 (suunnittelualueen eteläosaan suunnitellut asuinkohteet).



**LIELAHDEN YLESSUUNITELMAN
MELUSELVITYS**

Tie- ja raiteliikennemelu
Ennustetilanne

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



**Päiväajan keskiääntäso
L_{Aeq}07-22 [dB]**

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

Pohjoismainen
tieliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 10 x 10 m



Mittakaava: 1:6000 (A3)

WSP Finland Oy
16.2.2022



**LIELAHDEN YLESSUUNITELMAN
MELUSELVITYS**

Tie- ja raideliikennemelu
Ennustetilanne

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



**Yöajan keskiäänitaso
LAeq22-07 [dB]**

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

Pohjoismainen
tieliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 10 x 10 m



Mittakaava: 1:6000 (A3)

WSP Finland Oy
16.2.2022



**LIELAHDEN YLESSUUNITELMAN
MELUSELVITYS**

Tie- ja raideliikennemelu
Ennustetilanne
Lielahden keskusta

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



**Päiväajan keskiäänitaso
L_{Aeq}07-22 [dB]**

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

Pohjoismainen
tieliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 10 x 10 m



Mittakaava: 1:2500 (A3)

WSP Finland Oy
16.2.2022



**LIELAHDEN YLESSUUNITELMAN
MELUSELVITYS**

Tie- ja raideliikennemelu
Ennustetilanne
Lielahden keskusta

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



**Yöajan keskiäänitaso
LAeq22-07 [dB]**

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

Pohjoismainen
tieliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 10 x 10 m



Mittakaava: 1:2500 (A3)

WSP Finland Oy
16.2.2022