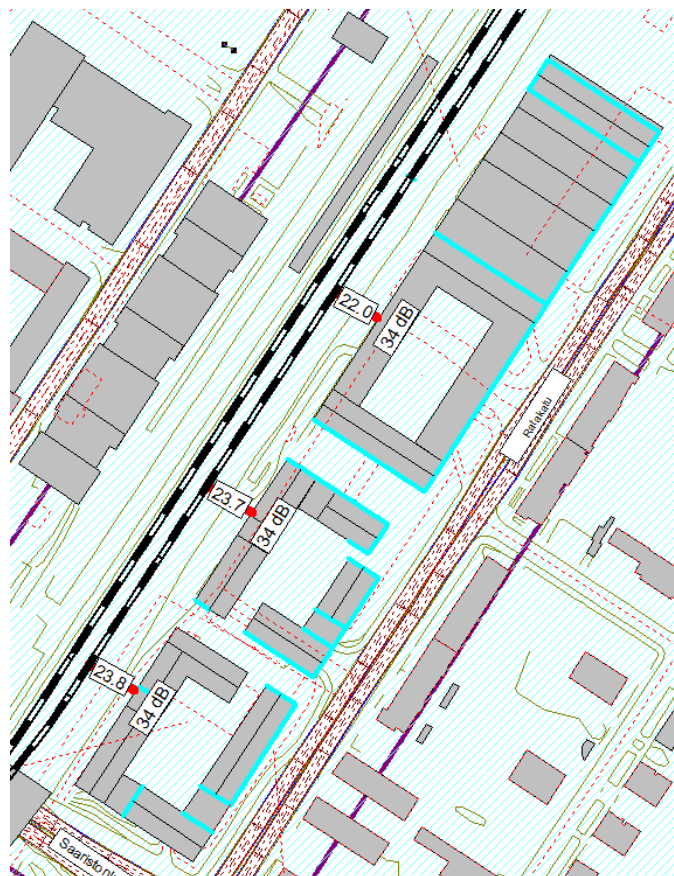


OULUN KAUPUNKI

# OULUN ASEMANSEUTU RUNKOMELUSELVITYS

4.11.2021



314655

## Sisällysluettelo

<b>1. Johdanto.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Runkomelun syntyminen ja suositukset ohjearvoiksi.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Laskennallisen tarkastelun menetelmä ja aineistot.....</b>	<b>4</b>
3.1. Runkomelun arviointimenetelmä ja laskennan lähtötiedot.....	4
3.2. Laskennassa käytetyt lähtötiedot .....	6
<b>4. Tulokset ja niiden tarkastelu.....</b>	<b>6</b>
<b>Viitteet .....</b>	<b>7</b>

## 1. Johdanto

Junaliikenteen aiheuttamia runkomelutasoja on arvioitu VTT:n ohjeen ”Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi – Esiselvitys” arviointitason 2 mukaisella menetelmällä (Talja & Saarinen 2009). Edellä mainitussa VTT:n julkaisussa on myös esitetty suositukset runkomelun ohjearvoiksi.

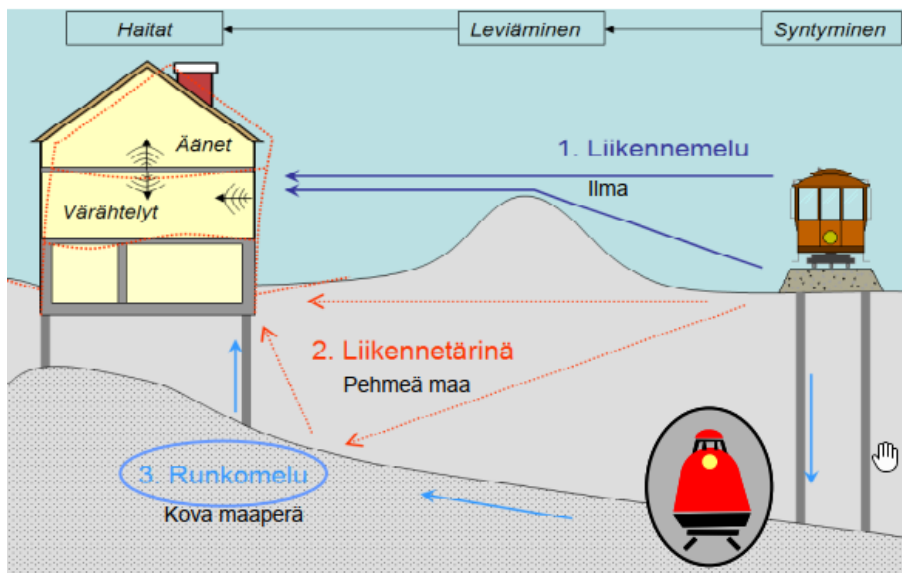
Laskennallisessa tarkastelussa on otettu huomioon Oulun asemanseudun rataosuuden junaliikenteen raidekohtaiset tiedot (junien tyyppi, nopeus), radan ja tarkastelukohteen välinen etäisyys sekä maaperäolosuhteet.

Laskennallisen tarkastelun ja tämän raportin on laatinut meluasiantuntija Ilkka Niskanen.

## 2. Runkomelun syntyminen ja suositukset ohjearvoiksi

Runkomelua syntyy tilanteessa, jossa rakenteita pitkin etenevä värähtely muuttuu kuultavaksi ääneksi. Liikenteen aiheuttama runkomelu saa siis alkunsa liikennevälineen aiheuttamasta värähtelystä, joka etenee maaperän kautta rakennuksen perustuksiin ja edelleen runkorakenteisiin (kuva 1).

Runkomeluun liittyvä värähtely on voimakkuudeltaan niin pientä, ettei sitä voi havaita rakennuksessa tärinänä.



Kuva 1. Liikennevälineiden aiheuttaman melun, tärinän, runkomelun etenemisreitit (kuva julkaisusta Talja ja Saarinen (2009)).

Maaliikenteen aiheuttama runkomelu kuuluu tyypillisesti pienitaajuisena jyrinä, joka on havaittavissa melun aiheuttajan liikuessa havaintopaikan läheisyydessä. Runkomelutapahtuma on yleensä siis lyhytaikainen liikennevälineen ohituksen aikana havaittava ääni.

Runkomelun aiheuttama kiusallisuuden tunne riippuu runkomelun voimakkuuden tasosta, sen ajallisesta kestosta, toistumisfrekvenssistä sekä taustamelutasosta.

Taljan ja Saarisen julkaisussa (2009) on annettu suositus Suomessa käytettävistä runkomelun raja-arvotasosta (taulukko 1), joiden tavoitteena on ollut häiriövaikutuksen rajoittaminen minimiin.

Taulukko 1. Suositus Suomessa sovellettavista runkomelun raja-arvioista (Talja ja Saari-  
nen 2009).

Rakennustyyppi	Runkomelutaso L <sub>prn</sub> (dB)
Radio-, tv- ja äänitysstudiot, konserttisalit	25 - 30
Asunnot	30 / 35 <sup>2</sup>
Hoito- ja sosiaalihuollon laitokset, majoitustilat <ul style="list-style-type: none"><li>potilashuoneet ja majoitustilat</li><li>päiväkodit, lasten ja henkilökunnan oleskeluun tarkoitetut huoneet</li></ul>	30 / 35 <sup>2</sup>
Kokoontumis- ja opetustilat <ul style="list-style-type: none"><li>Luokkahuoneet, luentosalit, kirkot ja muut huonetilat, joissa edellytetään yleisön saavan hyvin puheesta selvän ilman äänentoistolaitteiden käyttöä</li><li>muut kokoontumistilat kuten teatterit ja kirjastot</li></ul>	35
Toimistot, kaupat, näyttelutilat, museot	40 / 45 <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Avoradat. Mikäli kaavamääräyksessä on annettu ohje julkisivun ilmastoineristävyydestä, on suositeltavaa käyttää runkomelutason tiukempaa raja-arvoa.

### 3. Laskennallisen tarkastelun menetelmä ja aineistot

#### 3.1. Runkomelun arviointimenetelmä ja laskennan lähtötiedot

Raideliikenteen aiheuttamia runkomelutasoja on arvioitu VTT:n ohjeen ”Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi – Esiselvitys” arviointitason 2 mukaisella menetelmällä, värähtelyn siirtotiehen perustuva arviointi.

Menetelmässä arvioinnin lähtökohtana on peruskäyrältä saatu maaperän värähtelyn nopeustaso (Lv), jota korjataan värähtelyn aiheuttajasta, siirtotiestä ja rakennuksesta riippuvilla nopeustason korjaustekijöillä ( $\Delta Lv$ ) siten, että lopputuloksena saadaan runkomelua kuvaava sisätilan äänitaso (LpA).

Arvioinnin korjaustekijöinä on käytetty seuraavia arvoja:

- liikennetyyppi
  - veturivetoinen juna; **korjauksen arvo 11 dB**

4.11.2021

- ajoneuvon nopeuden vaikutus,  $\Delta L = 20 \times \log (v_s/v_{s,0})$ , jossa  $v_{s,0} = 100$  km/h
  - nopeuden ollessa 30 km/h **korjaukseksi muodostuu -10,5 dB**
- ajoneuvon ominaisuuksista riippuva tekijä, pääjousituksen ominaistajuus, korjaus 0 dB. Ohjeen vaihtoehdot 0 dB (normaali jousitus, jossa pääjousituksen ominaistajuus on alle 15 Hz) tai 8 dB (jäykkä jousitus, jossa pääjousituksen ominaistajuus on yli 15 Hz).
  - normaalijousitus; **korjauksen arvo 0 dB**
- hyväkuntoinen rata
  - **suoralla osuudella korjauksen arvo 0 dB**
- radan eristämiskorjaus, ei eristystä, **korjauksen arvo 0 dB**
- väylän sijainti, avorata, **korjauksen arvo 0 dB**
- rakennuksen tyyppi
  - rakennuksen tyyppi, **kerrostalo -10 dB**
    - perustuksen ja kallion välillä oletetaan olevan maa-ainesta vähintään 3 m
- tarkasteltava asuinkerros, toinen kerros, **korjauksen arvo - 2 dB**
- rakenneosien resonanssin vaikutus, **korjauksen arvo 6 dB**
- muunto äänenpainetasoksi, **korjauksen vakioarvo -28 dB**
- muunto A-painotetuksi äänenpainetasoksi, maaperästä riippuva korjaus, laskentamallissa 3 vaihtoehtoista maaperästä riippuvaa korjaustekijää:
  - matala taajuusalue < 30 Hz, tyypillinen taajuusalue pehmeillä savi-, siltti- ja hiekkamailla ( $v_s < 200$  m/s), kun pehmeän kerroksen paksuus väylän ja rakennuksen alla on yli 3 m, korjaus -50 dB,
  - keskitaajuusalue, 30 Hz – 60 Hz, tyypillinen taajuusalue kovalle savi, siltti ja moreenimaille ( $200$  m/s <  $v_s$  <  $500$  m/s), korjaus -35 dB,
  - korkea taajuusalue, > 60 Hz, tyypillinen taajuusalue kalliolla ja iskostuneilla moreenimaille ( $v_s > 200$  m/s), korjaus -20 dB.
  - **tarkastelualueelle käytetään keskialueen, 30 Hz – 60 Hz korjauskerrointa. Asiaa on perusteltu kappaleessa 3.2**
- arviointimenetelmälle annettu **varmuusmarginaali +6 dB**

Runkomelutasojen laskenta on tehty rakennuskohtaisesti ottaen huomioon tarkastelupisteen (rakennuksen julkisivun) ja lähimmän raiteen välinen etäisyys sekä maaperäolosuhde tarkastelupisteen ja lähimmän raiteen välillä.

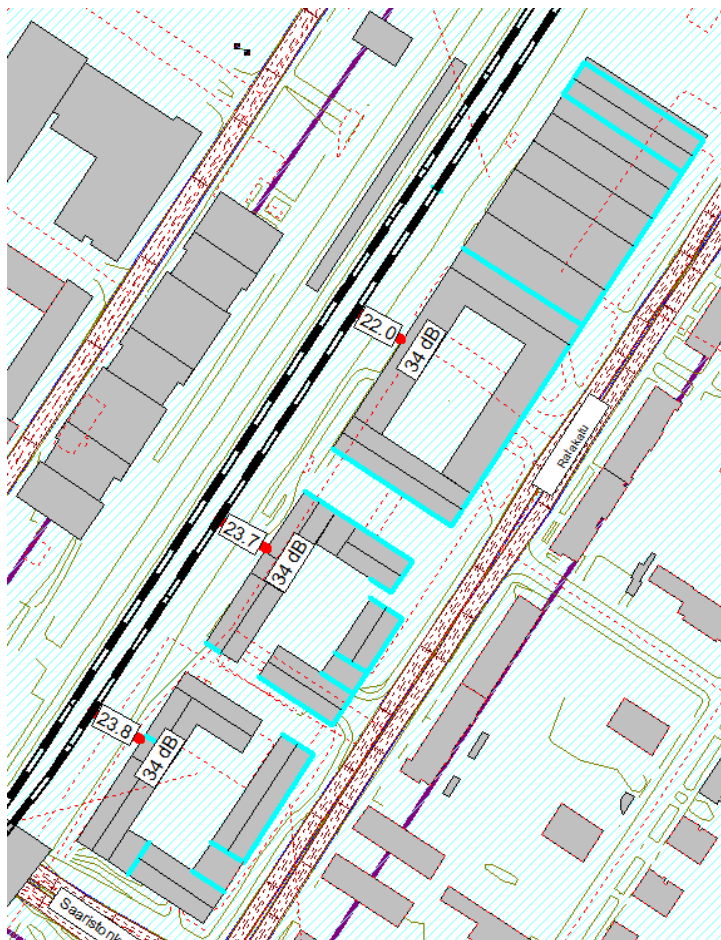
### 3.2. Laskennassa käytetyt lähtötiedot

Runkomeluarvioinnissa mitoitettavan junatyypinä on käytetty IC-junaa, jonka nopeus on 30 km/h. Laskentapisteen ja lähimmän raiteen väliset etäisyydet vaihtelevat välillä 15 – 24 metriä (kuva 2).

Maaperä on alueella tehtyjen pohjatutkimusten perusteella pinnassa olevien rakennettujen kerrosten alapuolella hiekkaa, silttiä, hiekkamoreenia ja moreenia kallion päällä. Paino- ja puristinheijarikairaukset ovat päättyneet kiviin, kallioon tai tiiviiseen maakerrokseen. Kallion pinta on alimmillaan keskimäärin tasolla -5 m. Näillä perusteilla maaperä on luokiteltu runkomeluarvioinnissa keskitaajuusalueen luokkaan, 30 Hz – 60 Hz, tyypillinen taajuusalue koviille savi, siltti ja moreenimaille ( $200 \text{ m/s} < v_s < 500 \text{ m/s}$ ).

## 4. Tulokset ja niiden tarkastelu

Suunnittelualan asuinrakennuksiin kohdistuvien runkomelutasojen arvioidaan jäävän alle 35 dB tason, joka on asuinrakennuksilla esitetty suositus runkomelun raja-arvosta (kuva 2).



Kuva 2. Suunniteltujen rakennusten etäisyydet lähimmästä raiteesta ja kohteisiin arvioidut runkomelutasot (dB).

4.11.2021

---

Kohteen jatkosuunnittelussa on tarpeellista varmistaa junaliikenteen aiheuttamia runkomelutasoja maaperästä tehtävillä värähtelymittauksilla tai olemassa rakennuksessa tehtävillä runkomelutasojen mittauksilla.

Jyväskylässä 4.11.2021

WSP Finland Oy

Laatinut:



Ilkka Niskanen  
Akustiikka ja ympäristömelu

## Viitteet

Talja, A. ja saarinen A. 2009: Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi – Esiselvitys . VTT Tiedotteita 2468.