

Varvin alue

Asiakas: Raahen kaupunki

Yhteyshenkilö: Anu Syrjäpalo

VARVIN ITÄOSA - RUNKOMELU- JA TÄRINÄSELVITYS

1 TAUSTA

Raahessa Varvin alueelle (Akm 243: Varvin itäosa) on suunnitteilla asemakaavan muutos. Alueelle suunnitellaan pientalovaltainen asuinalue yleiskaavan mukaisesti.

Suunnittelualue sijaitsee Raahen keskustan eteläpuolella rautatien, Ratakadun, Merikadun ja Varvintien sekä Varvin asuinalueen rajaamalla alueella.

Tässä selvityksessä arvioidaan raideliikenteen runkomelu- ja värinävaikutuksia kaava-alueella.

2 RAIDELIIKENTEEN AIHEUTTAMA RUNKOMELU JA TÄRINÄ

Raideliikenne synnyttää ympäristöönsä värähtelyä, joka välittyy radan perustusten kautta ympäröivään maaperään. Värähtely etenee maaperän kautta rakennuksiin, joissa se leviää rakennusrungon välityksellä eri huonetiloihin. Huoneessa värähtely voi aiheuttaa kuultavissa olevaa runkomelua tai havaittavaa värähtelyä. Tärinä on tunto- tai tasapainoistilla havaittavaa pienitaajuisia värähtelyä (taajuusalue 1...80 Hz), ja runkomelu on värähtelyn aiheuttamaa korvin kuultavaa ilmaääntä (taajuusalue 16...500 Hz).

Pienitaajuinen värähtely etenee pehmeässä maaperässä tehokkaasti radan ympäristöön, mutta vaimenee kitkamailla melko nopeasti.

Värähtelyä suuremmilla taajuuksilla esiintyvä raideliikenteen runkomeluhälytys voi aiheuttaa rakennusten sisätiloissa runkomelua. Toisin kuin värähtely, runkomelu etenee kalliiossa ja myös kitkamaalajeissa tehokkaasti.

3 OHJEARVOT

Kaava-alueen asuintiloihin osalta käytetään Ympäristöministeriön [4] asettamia runkomelun ja värähtelyn ohjearvoja. Avoradalla kulkevasta raideliikenteestä asuintiloihin kantautuva runkomelutaso $L_{p,rm}$ ei saa ylittää 35 dB ja värähtelyn ohjearvo $v_{w,95}$ ei saa ylittää 0,3 mm/s.

4 LÄHTÖTIEDOT

4.1 Alueen maaperä

Alueen rakennettavuusselvityksen [2] mukaan kaava-alueen maaperä on hiekkamoreenia. Hiekkamoreenin syvyys on alueella 10 metriä [3].

4.2 Suunnitellut rakennukset ja perustamistavat

Alueelle on suunniteltu pientaloja. Rakennettavuusselvityksen [2] mukaan talot voidaan perustaa maanvaraisesti.

4.3 Raideliikenne

Kaava-alueen etelä- ja kaakkoispuolella sijaitsee kaksi raidetta. Pohjoisempi Raahen satamaan vievä raide sijaitsee lähimmillään noin 13 metrin etäisyydellä kaava-alueesta. Lapaluodon satamaan liikennöi Raahen satamalta saatujen lähtötietojen mukaan yksi tavarajuna viikossa. Mahdollisista tulevaisuuden liikennemäärien lisääntymisestä ei tällä hetkellä ole tietoa. SSAB:lta saatujen lähtötietojen mukaan SSAB:lle ei kyseistä raidetta pitkin kulje tällä hetkellä tai todennäköisesti tulevaisuudessakaan junia. Rataosuuden nopeusrajoitus kaava-alueen vieressä on 20 km/h [4].

Eteläisempi SSAB:n tehtaalle vievä raide sijaitsee noin 250 metrin etäisyydellä kaava-alueesta. Raiteella kulkee säännöllistä päivittäistä tavarajuna- ja veturiliikennettä. Raahen asemanseudun tarkasteluraportissa [5] on tavarajunien määräksi arvioitu 5–6 päivässä. Julidata.fi avoimessa junaliikenteen havaintojärjestelmässä on viimeaikaiset tavarajunien määrät olleet 1–4 päivässä. Rataosuuden nopeusrajoitus on 35 km/h [4]. Runkomelun ja tärinän mallinnuksessa on tarkasteltu 5200 tonnia painavaa tavarajunaa eteläisemmän rataosuuden osalta.

5 RUNKOMELUN JA TÄRINÄN LASKENNALLINEN ARVIO

Tässä selvityksessä raideliikenteen aiheuttamaa tärinää ja runkomelua on arvioitu perustuen alueen maaperä-, perustamistapa- sekä junatietoihin, laskennallisiin malleihin tärinän ja runkomelun etenemisestä [6,7,8] sekä aiemmin vastaavissa kohteissa tehtyihin värähtelymittauksiin.

Runkomelun ja tärinän leviämistä kaava-alueella tarkasteltiin molempien raiteiden osalta. Leviämislaskentakartat on esitetty tyhjälle kaava-alueelle sekä alueen massoitteluluonnokselle [9].

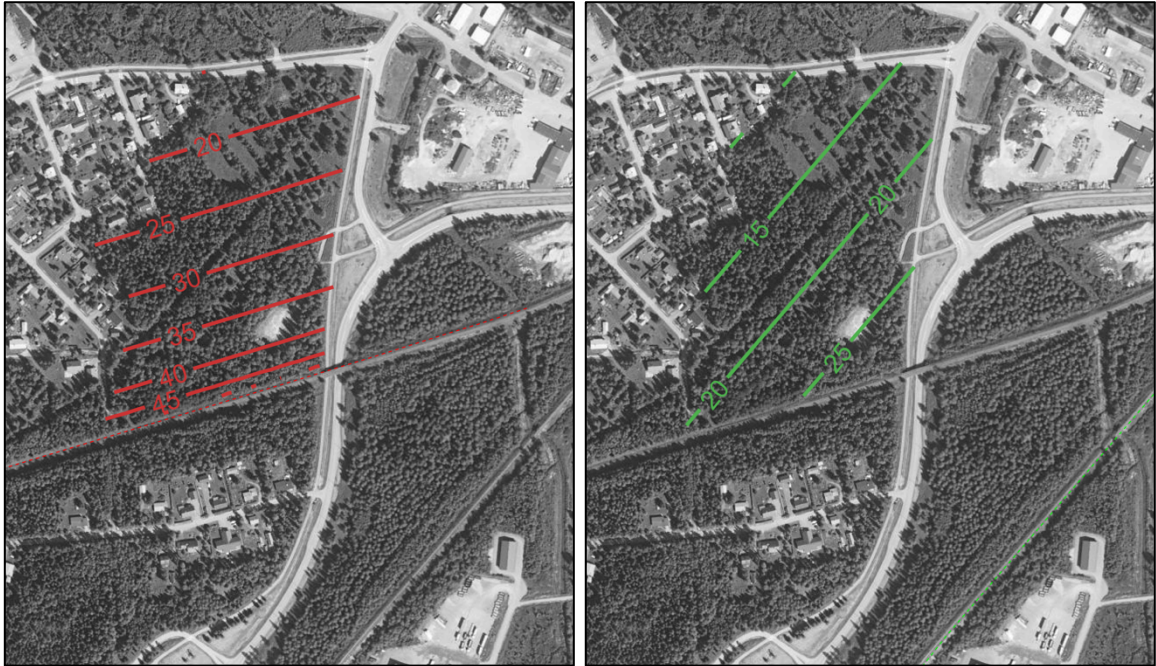
5.1 Raideliikenteen aiheuttama runkomelu

Raideliikenteen aiheuttamaa runkomelua mallinnettiin käyttäen VTT:n esittämää laskennallista menetelmää [6], jonka avulla voidaan arvioida runkomelutasoja eri etäisyyksillä raideväylästä. Mallin parametrit arvioitiin Suomen junakalustolle tehtyjen runkomelumittausten sekä kohteesta saatujen lähtötietojen perusteella.

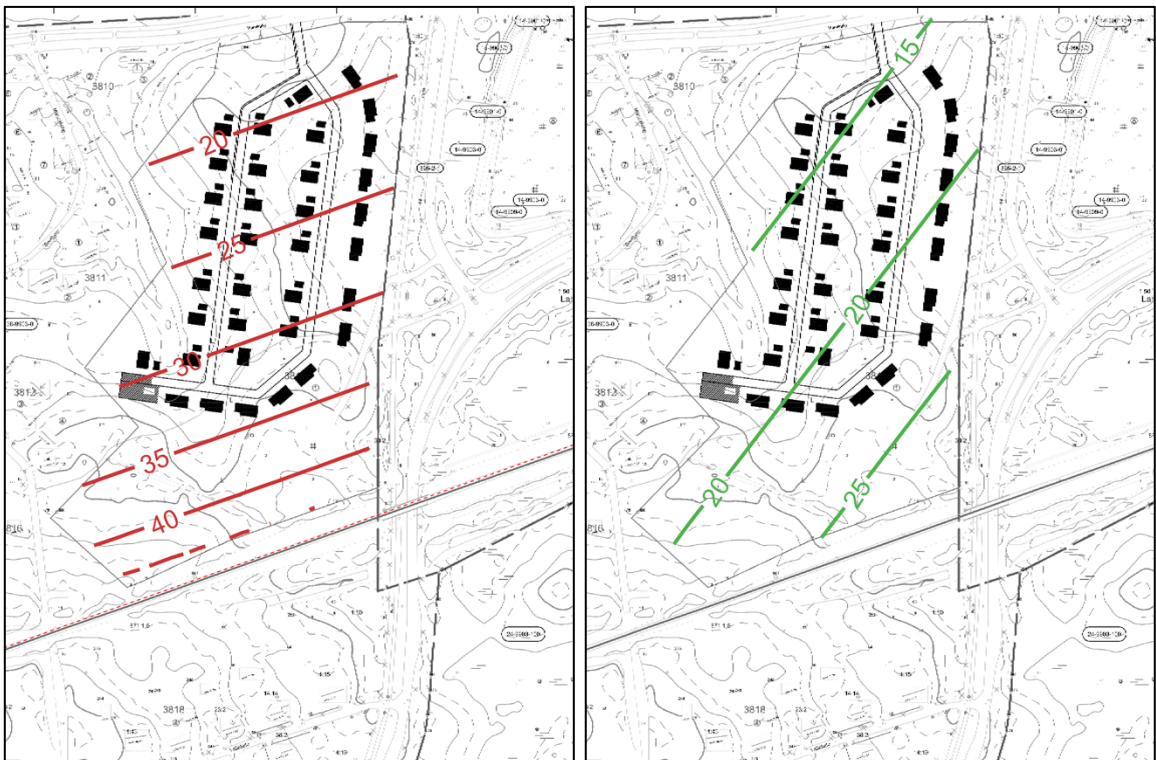
Mallinnustulokset on esitetty *kuvissa 1...4*. Tuloksista nähdään, että pohjoisemman raiteen tavarajunaliikenne aiheuttaa yli 35 dB runkomelutasoja kaava-alueella. Runkomelun 35 dB ohjearvo arvioidaan täyttyvän noin 90 metrin etäisyydellä radasta. Eteläisemmän raiteen junaliikenne ei aiheuta ohjearvon ylittävää runkomelua alueella. Nykyisellä massoitteluluonnoksella pientalot sijoittuvat runkomelun 35 dB vaikutusalueen ulkopuolelle, jolloin runkomelua ei tarvitse huomioida niiden suunnittelussa.

Kaavaan suositellaan seuraavaa kaavamerkintää:

Raideliikenteen aiheuttama runkomelu tulee huomioida asuinrakennusten suunnittelussa, mikäli rakennukset sijoittuvat alle 90 metrin etäisyydelle lähimmästä junaraiteesta. Runkomelutasojen selvittämiseksi runkomelun vaikutusalueella suositellaan tarkentavia värähtelymittauksia.



Kuvat 1 ja 2: Mallinnustulokset raideliikenteen aiheuttamasta runkomelusta kaava-alueella. Pohjoinen raide (kuva 1, vasemmalla) ja eteläinen raide (kuva 2, oikealla).



Kuvat 3 ja 4: Mallinnustulokset raideliikenteen aiheuttamasta runkomelusta kaava-alueen massoitelluluonnoksella. Pohjoinen raide (kuva 3, vasemmalla) ja eteläinen raide (kuva 4, oikealla).

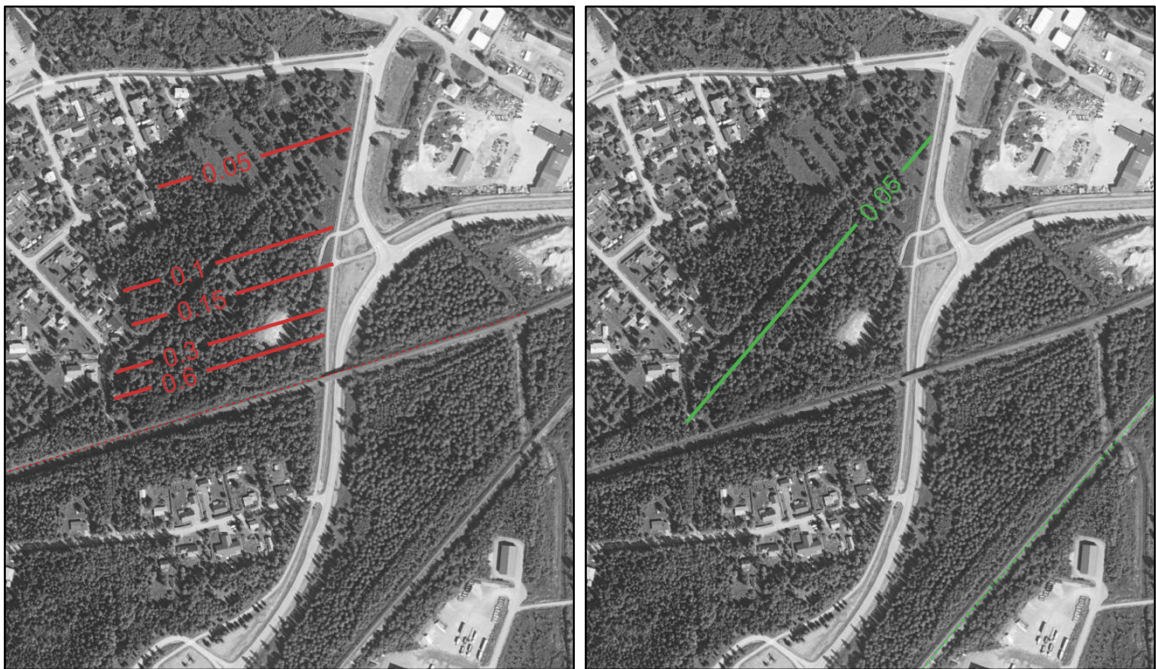
5.2 Raideliikenteen aiheuttama tärinä

Raideliikenteen tärinää mallinnettiin soveltaen VTT:n ohjeissa [7,8] junaliikenteelle esitettyä mallia. Mallin parametrit arvioitiin VTT:n ohjeiden, Suomen junakalustolle tehtyjen tärinämittausten sekä kohteesta saatujen lähtötietojen perusteella.

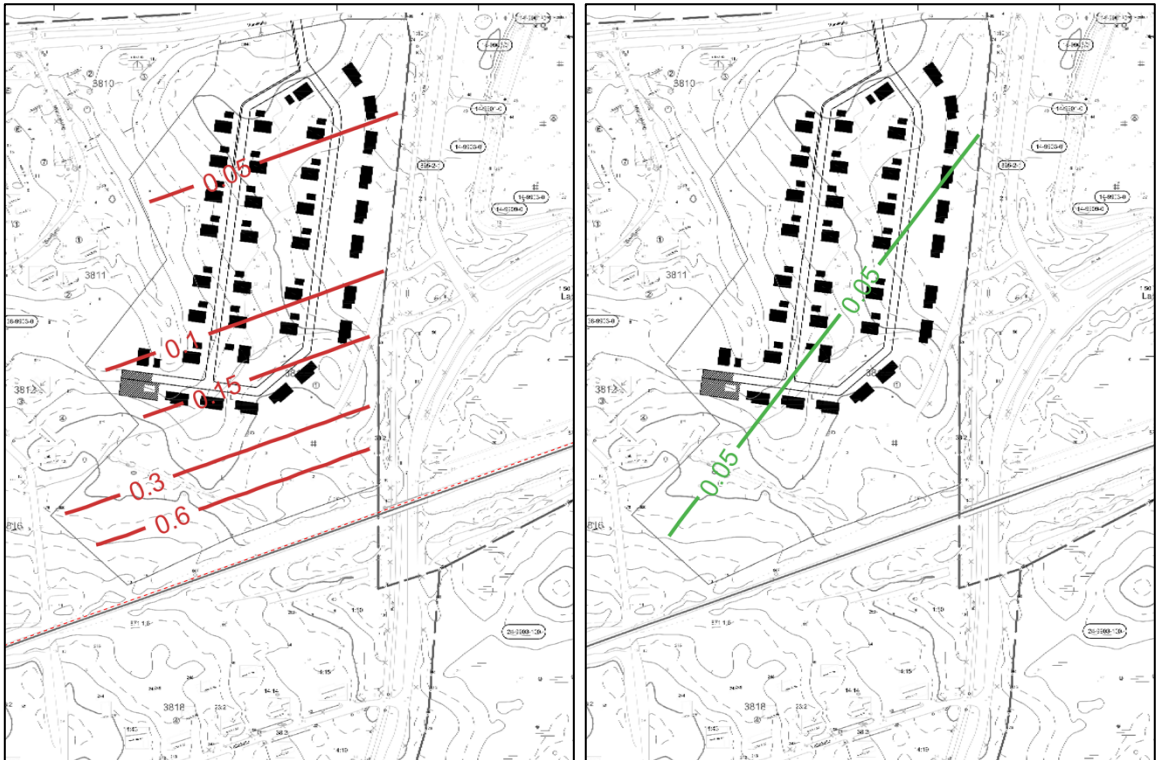
Mallinnuksen tulokset on esitetty *kuvissa 5...8*. Tuloksista nähdään, että pohjoisemman raiteen tavarajunaliikenne aiheuttaa 0,3 mm/s ohjearvon ylittävää tärinää kaava-alueella. Tärinän ohjearvo arvioidaan täyttyvän noin 75 metrin etäisyydellä radasta. Eteläisemmän raiteen junaliikenne ei aiheuta tärinän ohjearvon ylittävää tärinää alueella. Nykyisellä massoitteluluonnoksella pientalot sijoittuvat tärinän 0,3 mm/s vaikutusalueen ulkopuolelle, jolloin tärinää ei tarvitse huomioida niiden suunnittelussa.

Kaavaan suositellaan seuraavaa kaavamerkintää:

Raideliikenteen aiheuttama tärinä tulee huomioida asuinrakennusten suunnittelussa, mikäli rakennukset sijoittuvat alle 75 metrin etäisyydelle lähimmästä junaraiteesta. Tärinän selvittämiseksi tärinän vaikutusalueella suositellaan tarkentavia värähtelymittauksia.



Kuvat 5 ja 6: Mallinnustulokset raideliikenteen aiheuttamasta tärinästä kaava-alueella. Pohjoinen raide (kuva 5, vasemmalla) ja eteläinen raide (kuva 6, oikealla).



Kuvat 7 ja 8: Mallinnustulokset raideliikenteen aiheuttamasta tärinästä kaava-alueen massoitelluluonnoksella. Pohjoinen raide (kuva 7, vasemmalla) ja eteläinen raide (kuva 8, oikealla).

6 RUNKOMELUN JA TÄRINÄN TORJUNTAPERIAATTEET

Kaava-alueen asuinrakennuksissa, jotka sijoitetaan mahdollisesti runkomelun 35 dB vaikutusalueen sisälle voidaan runkomelua torjua seuraavilla tavoilla:

- toteuttamalla rakennusten perustukset runkomeluvaimentimien varaan,
- asentamalla vaimennusta ratarakenteeseen.

Kaava-alueen asuinrakennuksissa, jotka sijoitetaan mahdollisesti tärinän 0,3 mm/s vaikutusalueen sisälle voidaan tärinää torjua seuraavilla tavoilla:

- mitoittamalla perustusten, rakennusrungon, ala- ja välipohjien ominaistaajuudet vältettävien maaperän ominaistaajuuksien ulkopuolelle,
- toteuttamalla rakennuksen ja radan väliin tärinän torjuntaan soveltuva yhtenäinen ja riittävän leveä kalkkistabilointikaista.

Kaava-alueen asuinrakennusten sopivat torjuntaperiaatteet tulee varmistaa asuinrakennusten suunnittelun yhteydessä. Runkomelun ja tärinän arvioita suositellaan tarkennettavan runkomelun ja tärinän vaikutusalueiden sisällä olevien asuinrakennusten osalta värähtelymittauksin ennen torjuntasuunnittelun aloittamista.



Mats Heikkinen
Akustikko, DI



Timo Peltonen
Johtava konsultti, DI
FISE PV (akustiikka)

VIITTEET

1. Ääniympäristö – Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä. 1.1.2018.
2. Pöyry Finland Oy. Rakennettavuusselvitys 2019. 101011816-001. 23.8.2019.
3. Geologian tutkimuskeskus. Maankamara-karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>
4. <https://www.openrailwaymap.org/>
5. Ramboll. Raahen asemanseudun tarkastelu – Loppuraportti 07/2022.
6. Talja A., Saarinen A. Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi. Esiselvitys. VTT Tiedotteita 2468. Espoo, 2009.
7. Törnqvist, J. ja Talja, A., ym. Suositus liikennetärinän arvoimiseksi maankäytön suunnittelussa. VTT Working papers 50. Espoo 2006.
8. Talja A., ym. Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi. VTT Tiedotteita 2425. Espoo 2008.
9. Varvi-massoitteluluonnos 12.2023.dwg