

Satulakujan päiväkot

Vantaan Kaupunki

Kaupunkiympäristö / Kaupunkirakenne ja ympäristö / Asemakaavoitus / Itä-Vantaa

Sudar Oli Gunasekaran

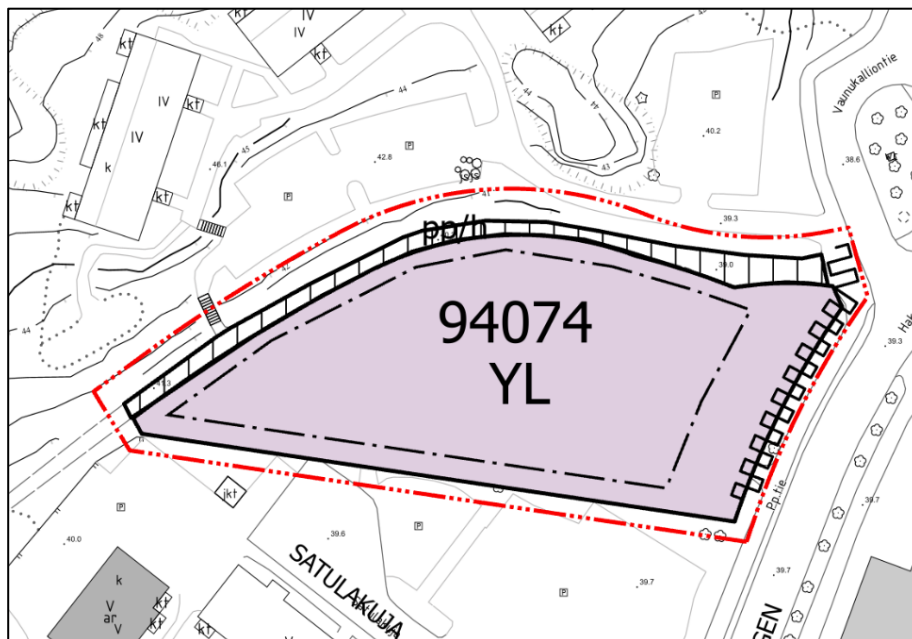
RUNKOMELU- JA TÄRINÄSELVITYS**1 TAUSTA**

Vantaalla Hakunilassa osoitteeseen Satulakuja 3 ollaan suunnittelemassa kaavamuutosta (kaavanumero 002591) päiväkodin rakentamista varten. Kaavamuutoksen alue rajautuu Hakunilantien ja Ratsumiehenpolun välille, ja siinä sijaitsee nykyisen leikkipuisto sekä pysäköintialueita. Asemakaavaluonnos on esitetty *kuvassa 1*.

Runkomelun ja tärinän kannalta keskipäänä arvioitavana tekijänä kaavamuutosalueella on Savion rautatietunneli, joka ohittaa tarkastelualueen suoraan koillispuolelta kohdalla km 0043+0120...0043+0150. Radan kohdalla korkotasooero raiteiden ja maanpinnan korkeusaseman välillä on n. 60 m. Tunnelin liikenne koostuu Vuosaaren satamaan kulkevista tavarajunista. [1,2]

Vantaan ratikan linjaus ohittaa selvittettävän Satulakujan alueen lounaispuolelta noin 200 m etäisyydeltä [3].

Tässä selvityksessä arvioidaan laskennallisesti raideliikenteen runkomelu- ja tärinävaikutuksia rakennusten toteutuksen kannalta.



Kuva 1: Asemakaavaluonnos.

2 RAIDELIIKENTEEN AIHEUTTAMA RUNKOMELU JA TÄRINÄ

Raideliikenne synnyttää ympäristöönsä värähtelyä, joka välittyy radan kautta ympäröivään kalliope-
rään. Värähtely etenee kallio- ja maaperän kautta rakennukseen, jossa se leviää rakennusrungon väli-
tyksellä eri huonetiloihin. Huoneessa värähtely voi aiheuttaa kuultavissa olevaa runkomelua tai havait-
tavaa tärinää. Tärinä on tunto- tai tasapainoaistilla havaittavaa pienitaajuisia värähtelyä (taajuusalue
1...80 Hz), ja runkomelu on värähtelyn aiheuttamaa korvin kuultavaa ilmaääntä (taajuusalue 16...500
Hz).

Pienitaajuinen tärinä etenee pehmeässä maaperässä tehokkaasti radan ympäristöön, mutta vaimenee
kallioperässä nopeasti. Toisin kuin tärinä, runkomelu etenee kalliossa tehokkaasti.

3 OHJEARVOT

Runkomelun ohjearvo varhaiskasvatuksen opetus- ja lepotiloille ratatunnelista kantautuvalle runkome-
lulle on $L_{pm} \leq 35$ dB [4]. Päiväkot on Vantaan kaupungin mukaan päiväkäytössä.

Tärinän ohjearvo varhaiskasvatuksen opetus- ja lepotiloille on $v_{W,95} \leq 0,30$ mm/s [4].

4 LÄHTÖTIEDOT

4.1 Alueen maaperä ja suunniteltu perustamistapa

Kohdealueen maaperä koostuu pohjatutkimuksen [5] ja maaperäkarttojen perusteella moreeni- ja silt-
tikerroksista. Kalliopinnan syvyys maanpinnasta vaihtelee pohjatutkimusten alueella välillä 0...5 m tyy-
pillisen syvyyden ollessa noin 2...3 m. Savion tunneli sijaitsee kohteen kohdalla noin 60 m syvyydessä
nykyisestä maanpinnasta.

Alustavien perustamistapaolosuhteiden [5] perusteella rakennus perustetaan pintakerrosten alapuoli-
sen tiiviin kitkamaan varaan. Kalliopinnan korkoaseman ylimmissä kohdissa mahdollinen louhintaj
kalliovarainen perustaminen ovat mahdollisia. Silttikerrostumien kohdalla myös paalutusta pidetään
mahdollisena perustamiskäytönä.

4.2 Raideliikenne

Savion tunnelin raideliikenne koostuu tavarajunista ja vetureista. Rataosuudella on 80 km/h nopeusra-
joitus [6].

Savion tunnelissa selvityskohteen alueella ratarakenteen runkomeluvaimennuksen tarpeeksi on radan
suunnitteluvaiheessa määritetty 18 dB [2], ja raideliikenteen runkomeluvaimennuksen mitoituksessa on
asuinrakennusten runkomelun tavoitetasona käytetty 30 dB. Laskennallisessa mallinnuksessa on huo-
mioitu suunnitelmien mukainen rataan asennettu runkomeluvaimennus.

5 RUNKOMELUN JA TÄRINÄN LASKENNALLINEN ARVIO

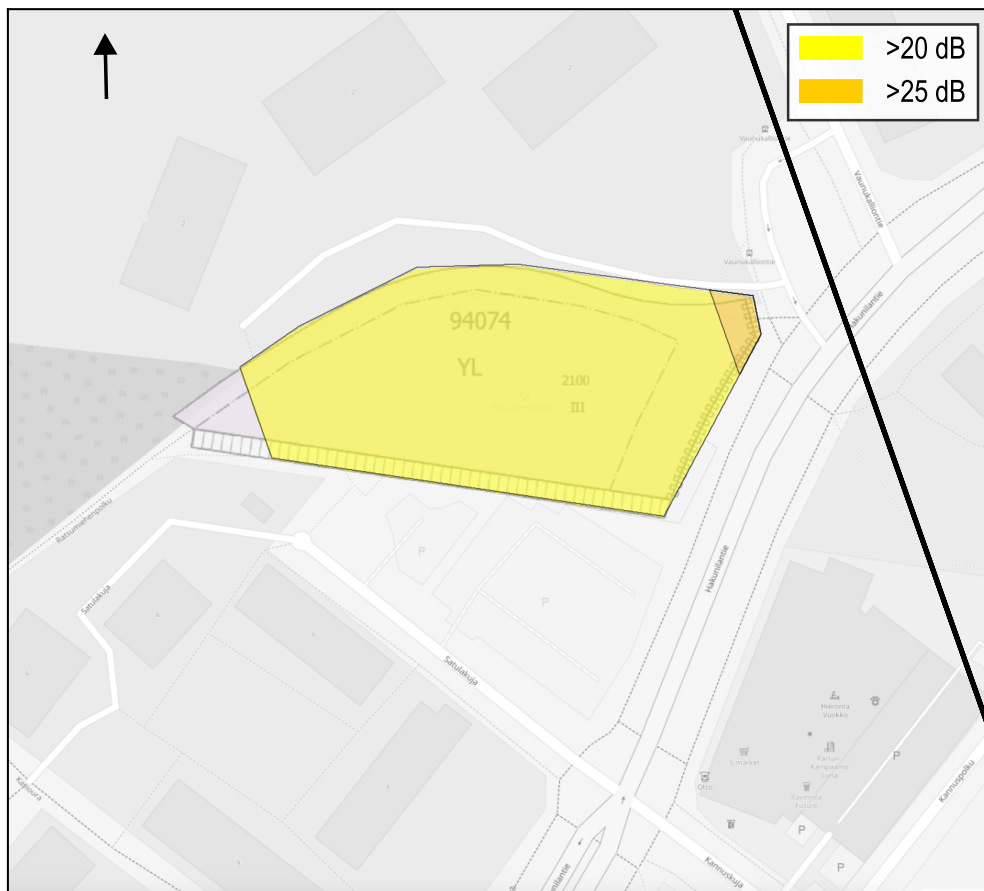
Tässä selvityksessä raideliikenteen aiheuttamaa tärinää ja runkomelua on arvioitu perustuen alueen
maaperätietoihin ja laskennallisiin malleihin tärinän ja runkomelun etenemisestä [7,8]. Mallinnuksen
taustalla on käytetty myös Savion tunnelin suunnitteluvaiheessa tehtyjä runkomelumittauksia sekä nii-
den tuloksia.

5.1 Raideliikenteen aiheuttama runkomelu

Junaliikenteen aiheuttamaa runkomelua mallinnettiin käyttäen VTT:n esittämää laskennallista menetelmää [7], jonka avulla voidaan arvioida runkomelutasoja eri etäisyyksillä raideväylästä. Mallin parametrit arvioitiin Savion tunnelin runkomelumittausten sekä kohteesta saatujen lähtötietojen perusteella.

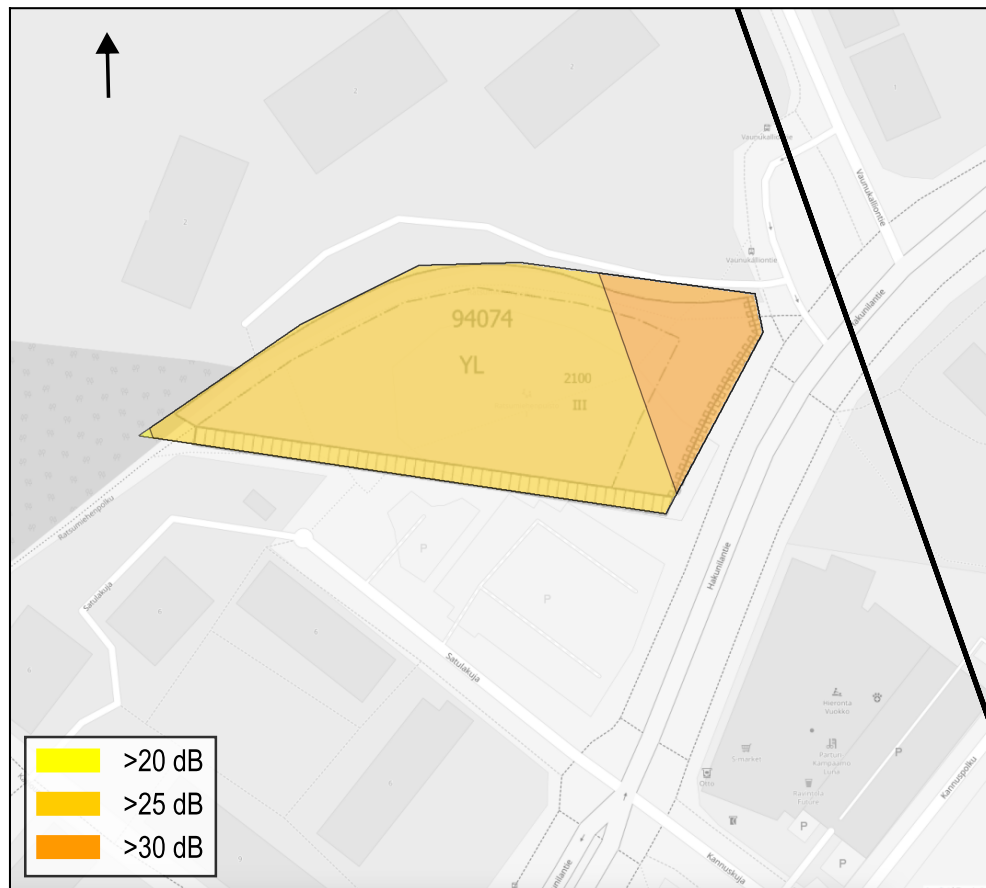
Mallinnustulokset on esitetty kuvassa 2. Mallinnus on tehty rakennuksen ensimmäiseen kerrokseen, jossa alimmat runkomelun osalta mitoittavat tilat todennäköisesti sijaitsevat. Rakennusten ylemmissä kerroksissa runkomelutaso L_{prm} on tyypillisesti noin 1...2 dB/kerros pienempi kuin mallinnetussa ensimmäisessä kerroksessa.

Laskennallisen mallinnuksen tulosten perusteella runkomelutasot päiväkodin ensimmäisessä kerroksessa jäävät alle 25 dB, eikä runkomelun ohjearvo $L_{prm} \leq 35$ dB näin ollen ylity.



Kuva 2: Mallinnustulokset raideliikenteen aiheuttamasta runkomelusta päiväkodin ensimmäisessä kerroksessa. Runkomelu jää arviolta alle 25 dB päiväkodissa.

Kelluvat lattiarakenteet kuten lämpölattiat voivat vahvistaa rakennuksen sisätiloissa esiintyviä runkomelutasoja, koska ne vahvistavat rakenteissa esiintyvää värähtelyherätettä omalla resonanssitaajuudellaan. Kuvassa 3 on esitetty runkomelun mallinnustulos päiväkodin ensimmäiseen kerrokseen tilanteessa, jossa huonetiloissa on tyypillinen kelluva lämpölattiarakenne. Mallinnuksessa on oletettu kelluvan lattian vahvistavan runkomelua 6 dB. Tuloksista nähdään, että runkomelutasot vahvistuvat verrattuna kuvan 2 mallinnustilanteeseen. Runkomelu voi tässä tapauksessa ylittää 30 dB päiväkodin koillisnurkassa, mutta ei tule ylittämään runkomelun ohjearvoa $L_{prm} \leq 35$ dB.



Kuva 3: Mallinnustulokset raideliikenteen aiheuttamasta runkomelusta päiväkodin ensimmäisessä kerroksessa, johon on toteutettu kelluva lattiarakenne. Runkomelu jää arviolta alle 25 dB päiväkodissa.

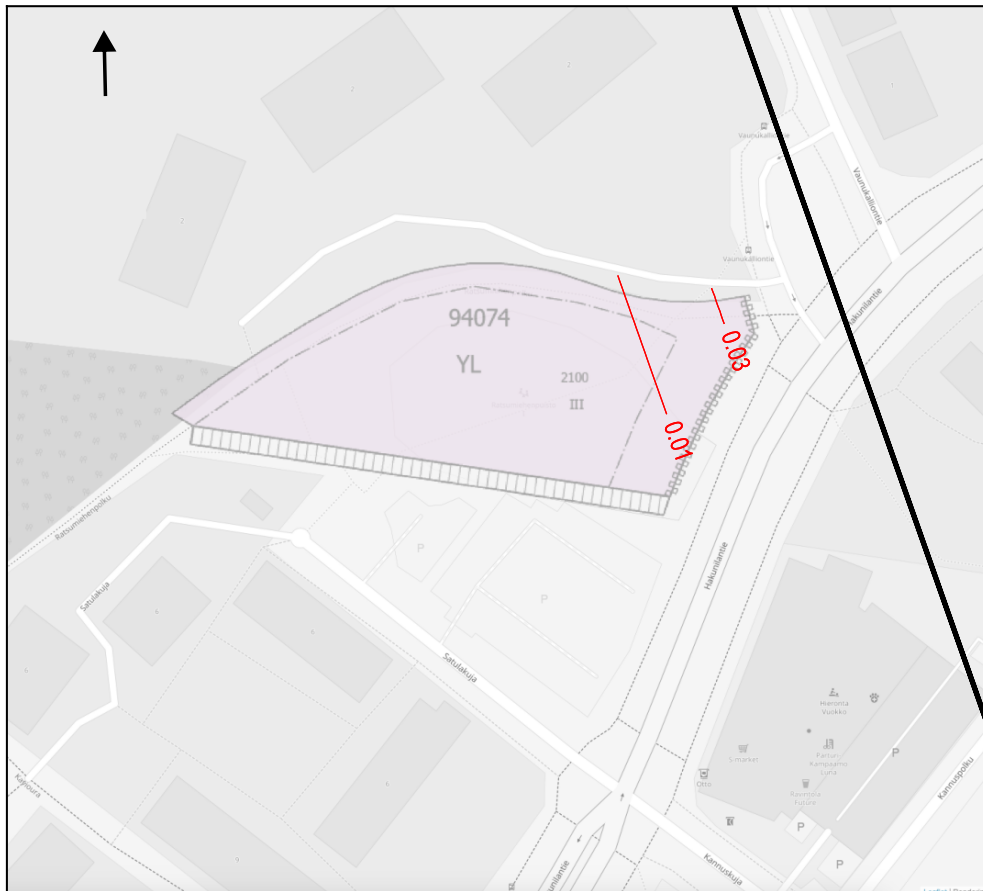
Laskentaselvityksen tulokset osoittavat, että raideliikenteen aiheuttamaa runkomelua ei tarvitse huomioida kohteen jatkosuunnittelussa. Kaavaan ei myöskään tarvita erillistä merkintää raideliikenteen runkomelun huomioimisesta päiväkodin osalta.

5.2 Junaliikenteen aiheuttama tärinä

Junaliikenteen tärinää mallinnettiin soveltaen VTT:n junaliikenteelle esitettyä mallia [8]. Mallin parametrit arvioitiin VTT:n ohjeistuksen sekä kohteesta saatujen lähtötietojen perusteella.

Mallinnuksen tulokset on esitetty kuvassa 3. Tuloksista nähdään, että junaliikenteen aiheuttama tärinä alittaa selvästi kohteen tärinän ohjearvon $v_{w,95} \leq 0,3$ mm/s, ja jää alle ihmisen havaintokynnyksen. Tämä on tyypillistä kallioalueilla, joissa raideliikenne ei aiheuta pienitaajuisia tärinähaittoja.

Raideliikenteen aiheuttamaa tärinää ei tarvitse huomioida jatkosuunnittelussa. Kaavaan ei tarvita erillistä merkintää raideliikenteen tärinän huomioimisesta päiväkodin osalta.



Kuva 4: Mallinnustulokset Savion tunnelin raitieliikenteen kohteeseen aiheuttamasta tärinästä. Tärinä alittaa koko kaava-alueella 0,3 mm/s ohjearvon selvästi, ja jää alle ihmisen havaintokynnyksen.

5.3 Raitiotieliikenteen runkomelun ja tärinän tarkastelu

Vantaan ratikan linjaus ohittaa selvitetävän Satulakujan alueen lounaispuolelta noin 200 m etäisyydeltä [3]. Raitiotieliikenne ei suurten etäisyyksien myötä aiheuta runkomelu- tai tärinäriskiä kohteessa.

Kaavaan ei tarvita erillistä merkintää raitiotieliikenteen runkomelun tai tärinän huomioimisesta päiväkodin osalta.

Mats Heikkinen
Akustikko, DI
Tiimpäällikkö, runkomelu ja tärinä

Timo Peltonen
DI, FISE PV (akustiikka)
Johtava konsultti

VIITTEET

1. Jaakko Pöyry Infra, Savion rautatietunneli RS6 – Yleiskartta ja pituusleikkaus, 15003-1B.pdf, 23.4.2009.
2. Väylävirasto, Lausunto Satulakujan päiväkodin asemakaavamuutoksen (nro 002591) ja maanalaisen asemakaavan (nro 941500ma) osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta, 12.4.2024.
3. Vantaan karttapalvelu, 4.6.2024.
4. Suomen Standardisoimisliitto, SFS 5907:2002 - Rakennusten akustinen suunnittelu ja laatuluokitus, 2022.
5. Vantaan kaupunki – Kiinteistöt ja tilat, Satulakadun päiväkodin laajennus - Alustava arvio perustamistapaolosuhteista, 22.4.2024.
6. <https://www.openrailwaymap.org/>, 4.6.2024.
7. Talja A., Saarinen A. Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi. Esiselvitys. VTT Tiedotteita 2468. Espoo, 2009.
8. Törnqvist, J. ja Talja, A., ym. Suositus liikennetärinän arvoimiseksi maankäytön suunnittelussa. VTT Working papers 50. Espoo 2006.