

SITOWISE

**Uusien raitiolinjojen
meluvaikutukset ja niiden hallinta
rakennetussa ympäristössä
Meluntorjuntapäivät 22.3.2023**

JOHANNES OKSANEN, SITOWISE



2020 –luvun raitioliikennehankkeet

Tällä vuosikymmenellä suunnitellaan, rakennetaan ja otetaan käyttöön ennen näkemätön määrä raitioiteita osana joukkoliikenteen kehittymistä, vihreää siirtymää ja kasvavien kaupunkien täydennysrakentamista.

Avainsanoja

- Pikaraitiotie
- Liikenteen solmukohdat
- Joukkoliikenteen rungon kehittäminen
- Täydennysrakentaminen ja uusi maankäyttö

2020 –luvun raitioliikennehankkeet

Meluvaikutusten ja niiden hallinnan näkökulmasta

- Pikaraitiotie
 - Uusi melulähde kaupungissa, uusi kalusto, nopeus, pituus
- Liikenteen solmukohdat
 - Useita melulähteitä
 - Tiivistä rakentamista, hybridirakentaminen (asumista, liiketiloja, julkisia tiloja, asemia, pysäkkejä)
- Joukkoliikenteen rungon kehittäminen
 - Vaikutus autoliikenteeseen ja liikennejärjestelyihin
 - Uusi melulähde/melulähteen siirtyminen
- Täydennysrakentaminen ja uusi maankäyttö
 - Kaupunkirakenne tiivistyy
 - Enemmän melulle altistuvia
 - **Kaavoitus**
 - Hyvän ääniympäristön suunnittelu

2020 –luvun raitioliikennehankkeet

Yhteensä noin 100 km uusia raitiotaitä

- Raide-Jokeri 25 km, Kruunusillat 10 km, Viikki-Malmi pikaratikka 8 km, Vihdintien pikaratikka 10,5 km, Kalasatama-Pasila
- Tampereen ratikka vaiheet 1 ja 2 n. 23 km
- Vantaan ratikka 19 km
- Turun ratikka



2020 –luvun raitioliikennehankkeet

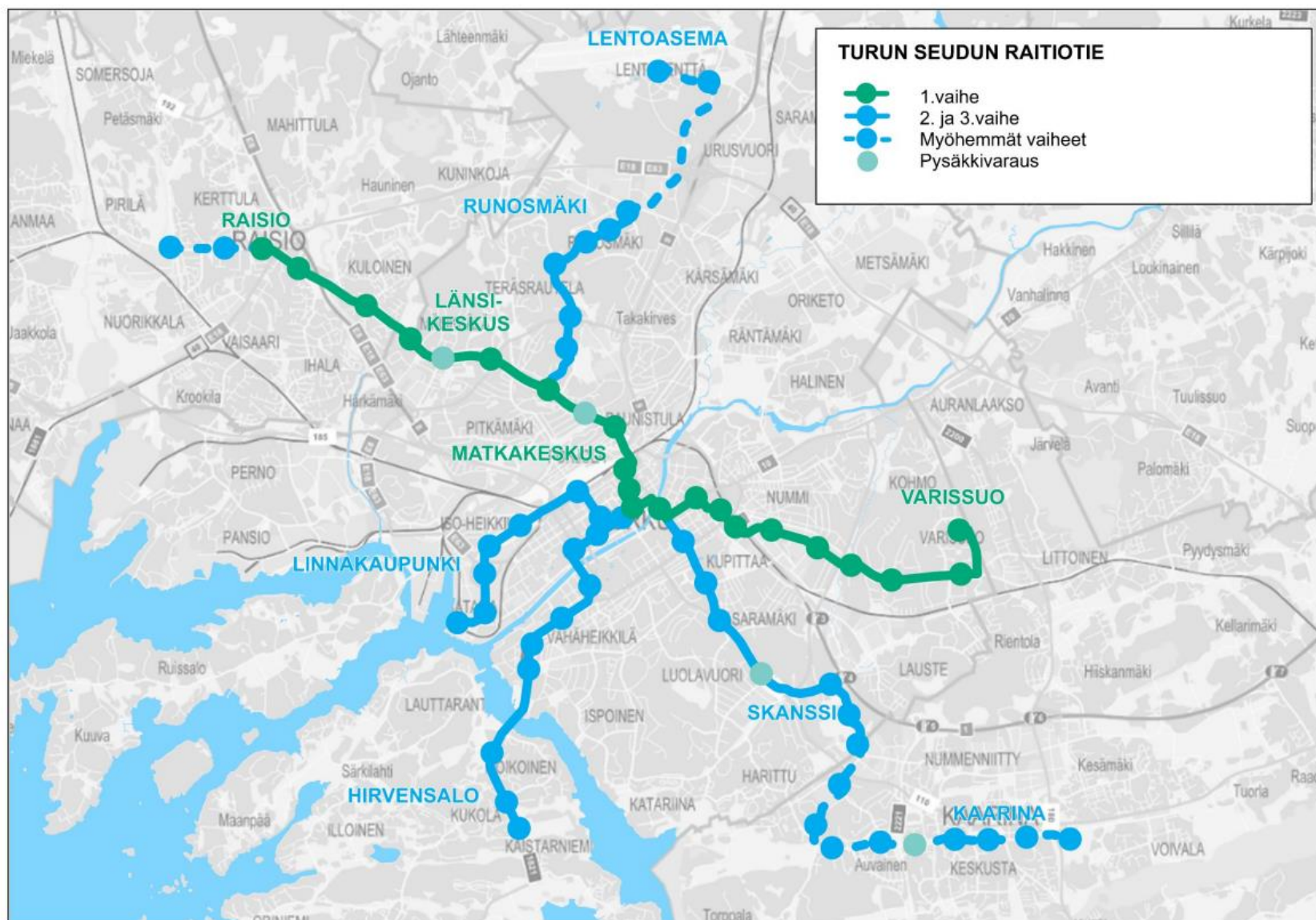
Toiset 100 km?

- Oulun ratikka
 - Jokeri 2 Myyrmäki-Vuosaari (Vantaa, Helsinki)
 - Turun ratikan vaiheet 2 ja 3
 - Espooseen Matinkylä-Leppävaara
-
- Raitiotien meluvaikutukset kohdistuvat laajalle alueelle ja suuren joukkoon kaupunkien asukkaita.

Pikaraitiotie lähiöistä keskusta tai toisiin lähiöihin

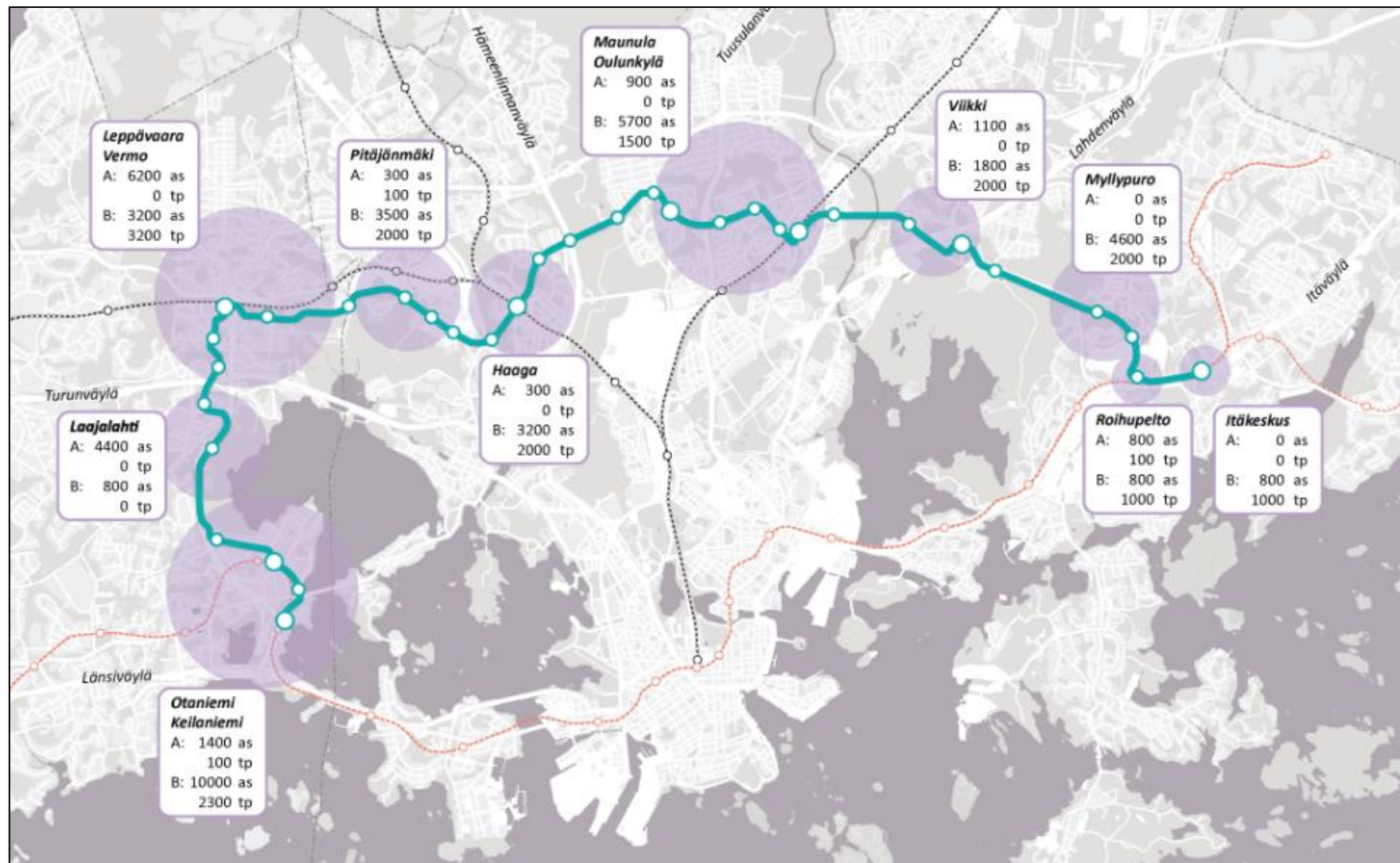


Lähiöistä keskusta tai toisiin lähiöihin



Turun raitiotien
yleissuunnitelman
tarkennus, 15.1.2019

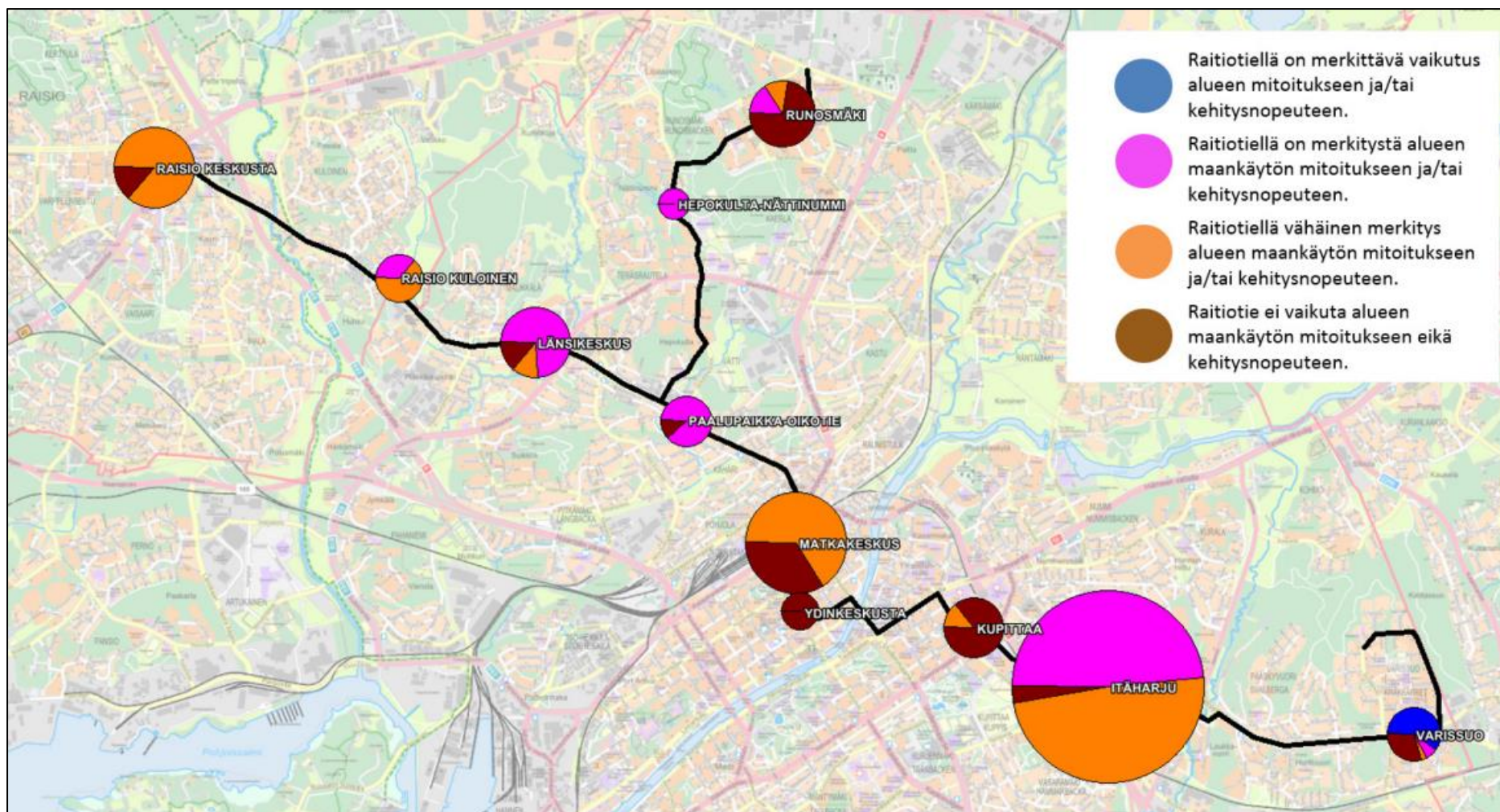
Uutta maankäyttöä ratikkalinjan varrella



Lähivuosien asemakaavat ovat tuomassa Raide-Jokerin läheisyyteen asuntoja noin **18 000 uudelle asukkaalle** Helsingissä ja yli **4 000:lle** Espoossa.

Lähde:
<https://raidejokeri.info/mika-raide-jokeri/>

Uutta maankäyttöä ratikkalinjan varrella



Noin 30 prosenttia asuntotuotantopotentiaalista (yleiskaavavaranto, vuoteen 2050 mennessä).

Lähde: Turun raitiotien yleissuunnitelman tarkennus, 2019

Raitiotielinjan varrella kaupungissa

- Uutta maankäyttöä
- Aiempaa eri ikäistä rakennuskantaa
- Asutusta, toimistoja ja julkisia rakennuksia
- Puistoja ja ulkoilualueita
- Myös erikoisrakennuksia
 - konserttisaleja, tutkimuslaitoksia, äänitysstudioita

Pikaraitiotien tuoma muutos kadun varren melutilanteeseen

- Raitiovaunu autojen seassa ei vaikuta merkittävästi keskiäänitasoon
 - Esimerkiksi Vantaan ratikka Hakunilantiellä (KAVL n. 20k) ja Tikkurilantiellä (KAVL n. 12k) ratikka tulisi olemaan 6-8 dB autoja hiljaisempi.
- Raitiovaunulla on omanlaisensa melujalanjälki ja paikallisesti suuri meluvaikutus
 - Kaarrekirskunta jyrkissä kaarteissa
 - Vaihdekolina
 - Kapeakaistaista ja impulssimaista melua
 - Yöaikainen siirtoliikenne (varikot)
- Keskiäänitason rinnalla huomioitava hetkellinen enimmäisäänitaso yöaikaan sisällä asuinrakennuksissa
 - Vaihteiden ja kaarteiden kohdalla



Kuva:Skoda Transtech

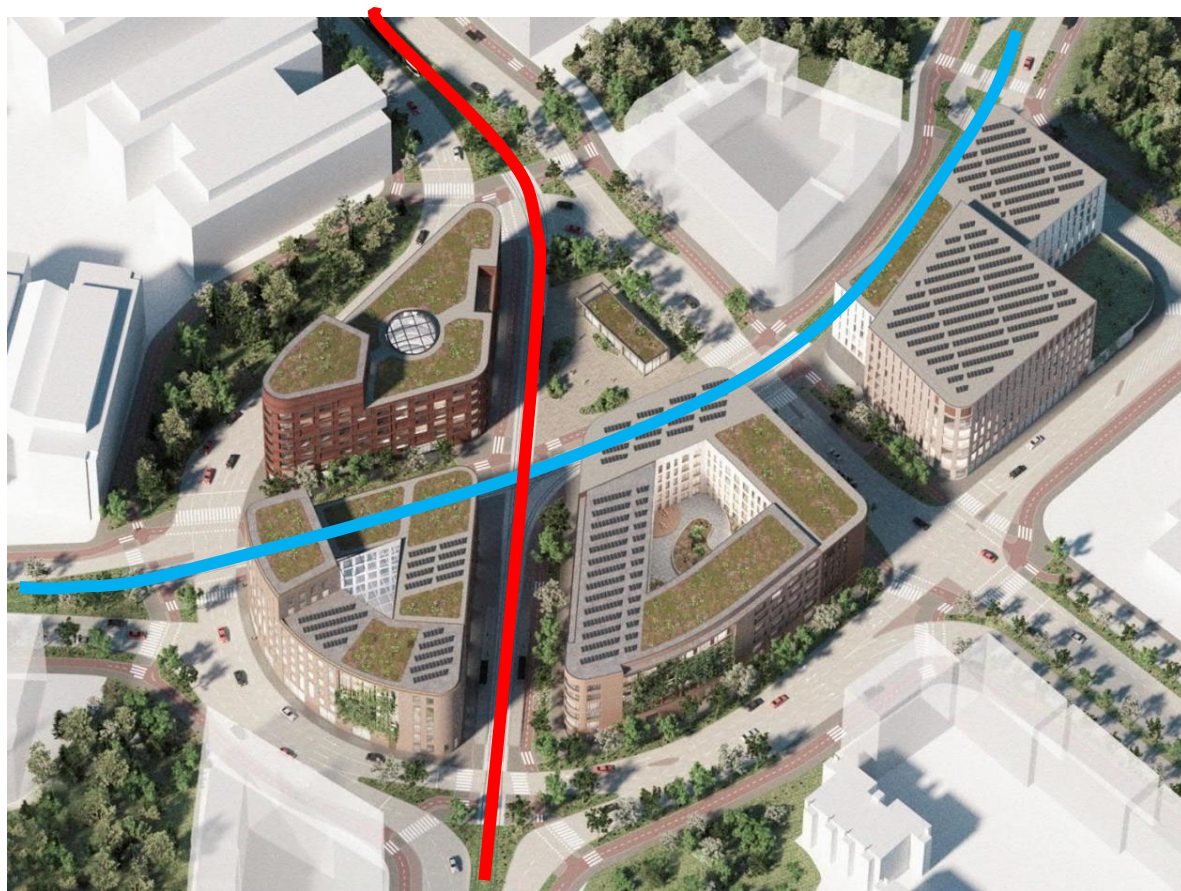
Raitiotiehankkeen myötä koko katu tai kortteli saatetaan rakennetaan uudestaan



Uusi kaava ja uusi rakentaminen mahdollistaa tehokkaan melun hallinnan

- Uusien asuinrakennusten oleskelualueet sisäpihoille tai suojaiselle puolelle
 - Umpikorttelit ja yhtenäinen rakennusmassa kadun suuntaan
- Riittävät äänitasoerovaatimukset rakennusten julkisivuille
 - Viihtyvyys ja asumisterveys
- Vanhat rakennukset jäävät usein täydennysrakentamisessa suojaan uusien taakse
- Autoliikennettä voidaan ohjata muualle ja nopeusrajoituksia laskea

Tulevaisuudessa **Raide-Jokeri** ja **Vihdintien pikaratikka** kohtaavat entisessä Haagan kiertoliittymässä



KUVA: Havainnekuva Haagan ympyrä ja Vihdintie Asemakaava ja asemakaavan muutos 12756 Helsingin kaupunki Asemakaavoitus Kaarela-Vihdintie -tiimi



KUVA: Helsingin ortokuva 2017, paikkatietoikkuna.

Runkomelu ja tärinä

- Lähelle rataa rakentaminen lisää runkomelu- ja tärinärisiä
- Runkomelun eristystarve voi olla merkittävä ja lisää kustannuksia
 - Raide-Jokerissa runkomelueristettä on lähes 15 km – yli puolet koko raitiotie mitasta.
- Raitiovaunu aiheuttama tärinä ei useinkaan ole haitallisen suurta asuinrakennuksissa, mutta esim. herkät laitteet laboratorioissa voivat häiriintyä
 - Raide-Jokerin varrella Otaniemen ja Viikin kampukset

Meluntorjunta ratikkahankkeissa

RAIDE-JOKERI, VANTAAN RATIKKA JA
KRUUNUSILLAT RAITIOTIE



Meluntorjunnan kriteeri: Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 melunohjearvot

Pihalla ja oleskelualueilla ei saa ylittyä keskiäänitaso päiväjälle 55 dB ja yöajalle 50/45* dB (*uusilla asuinalueilla Espoossa).
Helsingissä kaikki rakentaminen täydennysrakentamista (ei uusia asuinalueita), eli yöajalle sovelletaan aina 50 dB ohjearvoa.

Jos melu impulssimaista (vaihdekolina) tai kapeakaistaista (kaarrekirskunta), niin laskentatulokseen lisätään +5 dB häiritsevyysskorjaus.

Asuinrakennuksien sisällä keskiäänitasoille 35 dB päivällä ja 30 dB yöllä.

Meluntorjunnan kriteeri 2: Enimmäisäänitaso

Enimmäisäänitason (L_{AFmax}) osalta suunnittelua ja rakentamista ohjaa Ympäristöministeriön julkisivujen äänieristyksen mitoitusoppaassa annettu suositusarvo asuinrakennuksien sisällä 45 dB .

Lisäksi:

Melun kannalta hervät kohteet arvioidaan tiukempien enimmäisäänitason L_{AFmax} tavoitetasojen mukaan.

Herkkiin kohteisiin lukeutuvat mm. äänitysstudiot.

Näissä kohteissa alustava enimmäisäänitasotavoite on 25 dB.



Lievennyksiä ja rajouksia kriteereihin

- Rakenteellista meluntorjuntaa tehdään vain jos raitiotien aiheuttama melu ylittää ohjearvon ja kokonaismelutilanne hankkeen myötä merkittävästi kasvaa (yli 2 dB).
 - Tie- ja katuliikenteen melu on usein huomattavasti merkittävämpi ja raitiotie ei monin paikoin merkittävästi vaikuta keskiäänitasoihin
- Enimmäisäänitason osalta ei esitetty rakenteellista meluntorjuntaa
 - Kaarteiden ja vaihteiden kohtien suojaaminen meluesteellä käytännössä mahdotonta
 - Enimmäisäänitaso-ongelma pyritty ratkaisemaan kaavoituksessa
 - Haittaa vähentää uudet syväuraiset vaihteet (Helsingin kantaverkolla matalauraisia)

Esimerkkejä melun tilanteen muutoksesta ja melun torjunnasta

RAIDE-JOKERI, VANTAAN RATIKKA JA
KRUUNUSILLAT RAITIOTIE

Meluntorjuntaa Raide-Jokerissa

- Raide-Jokerissa melusteitä noin 720 m
 - Linjan varrella paljon toimistotaloja, kerrostaloja tai tällä hetkellä rakentamattomia alueita, joiden kaavoituksessa melu on voitu ottaa huomioon
 - Tie- ja katuliikenne usein merkittävämpi



Kaavoitusta Käskynhaltijantiellä

Uudet rakennusmassat (sinisellä) suojaavat taakse jääviä pientalojen pihoja melulta. Kaavamääräyksen mukaan uusien rakennusten kadun puoleisten julkisivujen äänitasoerovaatimus on 31–33 dB.

Melutilanne vanhojen rakennusten osalta paranee uuden rakentamisen myötä.

Meluntorjuntaa Vantaan ratikassa

- Rakenteellista meluntorjuntaa noin 1,5 km
 - Kyytitien, Tikkurilantien ja Hakunilantien varrella paljon pientaloja
 - Mallinnettujen melutasojen perusteella ohjearvot sisällä saattaisivat ylittyä
 - Ohjearvot piha-alueilla ylittyvät
 - Kadun ja pientalojen väliin ei kaikkialla mahdu meluesteenä toimivaa täydennysrakentamista
- Vaihteiden ja kaarrekirskunnan aiheuttamat enimmäisäänitasot olivat huolena monessa kohteessa
 - Tehtiin julkisivujen ääneneristysmittauksia Tikkurilantiellä
 - Julkisivut parempia kuin oletettiin

Meluntorjuntaa Vantaan ratikassa

Esimerkki: Tilustie, ei merkittävää autoliikennettä. Raitiotien vaihteiden (turkoosit ristit) sijainti suunniteltiin ratasuunnittelijoiden kanssa, niin että niiden melu ei osu melukaiteeseen (sininen viiva) tonttiliittymälle jätetystä aukosta rakennuksiin.

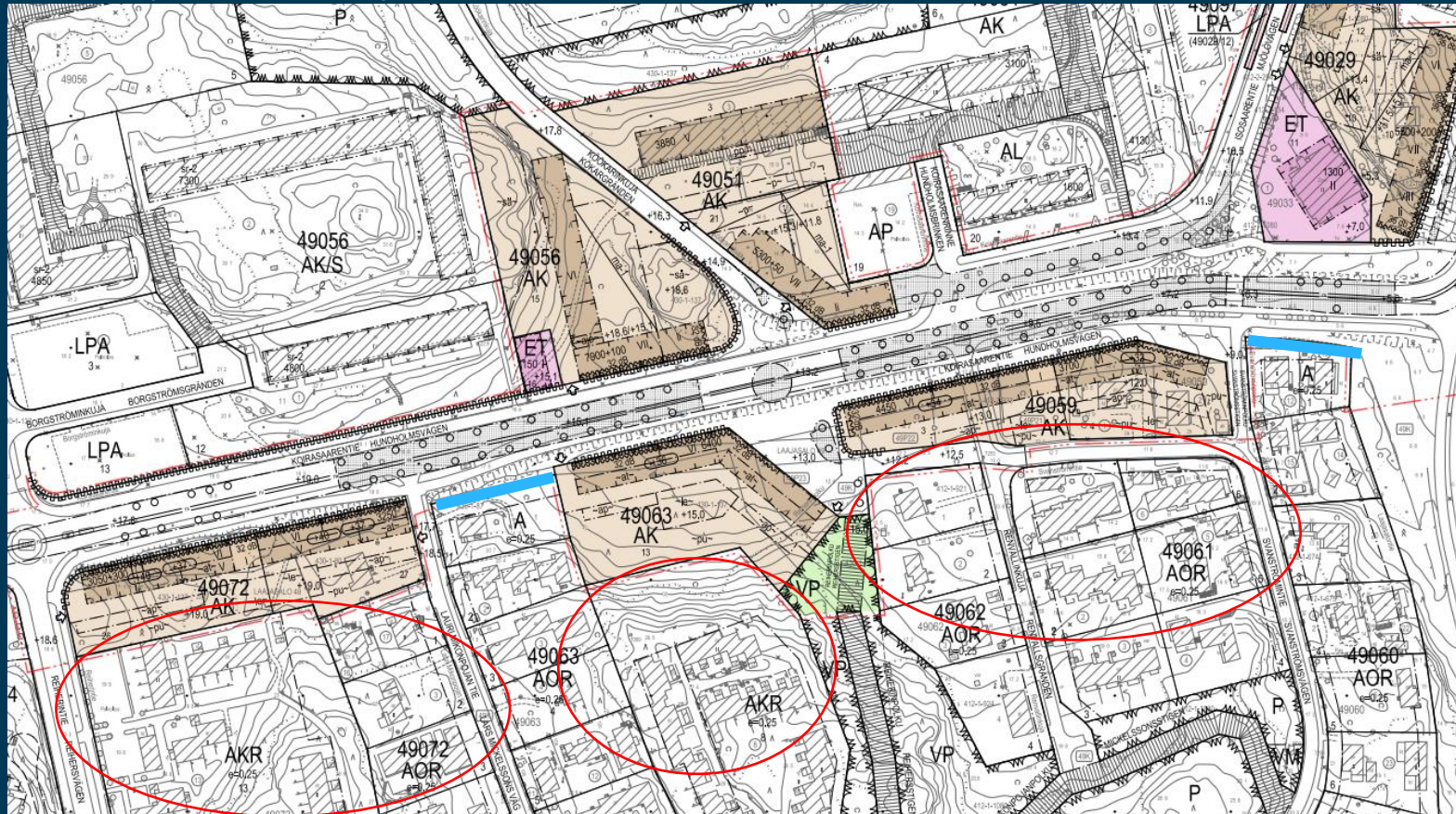


Tässä tapauksessa niin keskiäänitaso kuin enimmäisäänitasokin sisällä ylittyisi ilman meluestettä.

Keskiäänitaso vaihteiden kohdalla noin 10 dB suoraa osuutta suurempi.

Meluntorjuntaa Kruunusilloissa

- Kruunuvuoren rannassa ja Laajasalossa paljon uutta rakentamista
 - Meluongelma pitkälti ratkaistu kaavoituksessa
 - Esimerkiksi Koirasaarentiellä uudet kerrostalot suojaavat pientaloja
 - Meluesteitä (sininen viiva) koko hankkeessa alle 100 m



Yhteenveto

- Pikaraitiotie on uusi melulähde kaupungissa
 - Paikallinen voimakas melu: vaihdekolina ja kaarrekirskunta
 - Enimmäisäänitaso sisällä asuinrakennuksissa
 - Vaikutus keskiäänitasoon useimmiten vähäinen katuliikenteen seassa
- Pikaraitiotien rakentaminen on vahvasti sidoksissa uuteen maankäyttöön ja liikennejärjestelyjen muutoksiin
 - Kaavoitus ja uusi rakentaminen mahdollistaa hyvän ääniympäristön saavuttamisen myös vanhoilla alueilla
 - Täydennysrakentaminen lisää paikoin melun ja runkomelun riskialueella asuvien määrää
 - Meluesteille ei ole kaikissa paikoissa tilaa kadulla
 - Bussipysäkit, alikulut, suojatiet, autokaistat, pyöräkaistat, maisemalliset seikat
 - Meluesteiden suunnittelua tehdään yhteistyössä katu- ja ratasuunnittelun kanssa

Kiitos!

Johannes Oksanen

Nuorempi meluasiantuntija

Johannes.oksanen@sitowise.com

puhelinnumero

SITOWISE.COM – THE SMART CITY COMPANY

