

Pihlajistonkallio, Helsinki

Alustava liikennemelutarkastelu

Päiväys	10.11.2023
Laatija	Siru Parviainen, Johanna Toivonen, Johannes Oksanen
Tarkastaja	Tiina Kumpula
Projektinumero	YKK68301

10.11.2023

Sisällysluettelo

1	Taustatiedot.....	4
1.1	Kohde.....	4
1.2	Selvityksen tausta ja tarkoitus.....	5
1.3	Tilaaaja.....	5
1.4	Suunnittelu.....	6
2	Arviointimenetelmät ja lähtötiedot.....	6
2.1	Melun ohjeavot.....	6
2.2	Melulaskenta.....	8
2.3	Maankäyttövaihtoehdot.....	9
2.4	Liikennetiedot.....	11
3	Tulokset ja johtopäätökset.....	12
3.1	Melutasot nykyisellä maankäytöllä.....	13
3.2	Uuden maankäytön meluvaikutukset nykyisille altistujille.....	14
3.3	Raitiotieliikenteen enimmäisäänitasot.....	15
3.4	Vaihtoehto A.....	16
3.4.1	Asuinrakennusten ja koulun piha-alueet.....	16
3.4.2	Julkisivuihin kohdistuvat melutasot ja äänitasoerovaatimukset.....	17
3.4.3	Parvekkeiden melutasot ja lasitustarve.....	22
3.5	Vaihtoehto B.....	22
3.5.1	Asuinrakennusten ja koulun piha-alueet sekä suunniteltu viheralue.....	23
3.5.2	Julkisivuihin kohdistuvat melutasot ja äänitasoerovaatimukset.....	24
3.5.3	Parvekkeiden melutasot ja lasitustarve.....	28
3.6	Vaihtoehto C.....	29
3.6.1	Asuinrakennusten ja koulun piha-alueet sekä suunniteltu viheralue.....	30
3.6.2	Julkisivuihin kohdistuvat melutasot ja äänitasoerovaatimukset.....	31
3.6.3	Parvekkeiden melutasot ja lasitustarve.....	34



10.11.2023

3.7	Vaihtoehtojen vertailu.....	34
4	Suositukset alueen jatkosuunnittelulle	37
5	Epävarmuustarkastelu	39
5.1	Parvekkeiden melutasojen arviointi	39
5.2	Liikenne-ennusteet.....	39
5.3	Raitiotieliikenne	39
6	Liitteet	39
7	Viitteet	40



10.11.2023

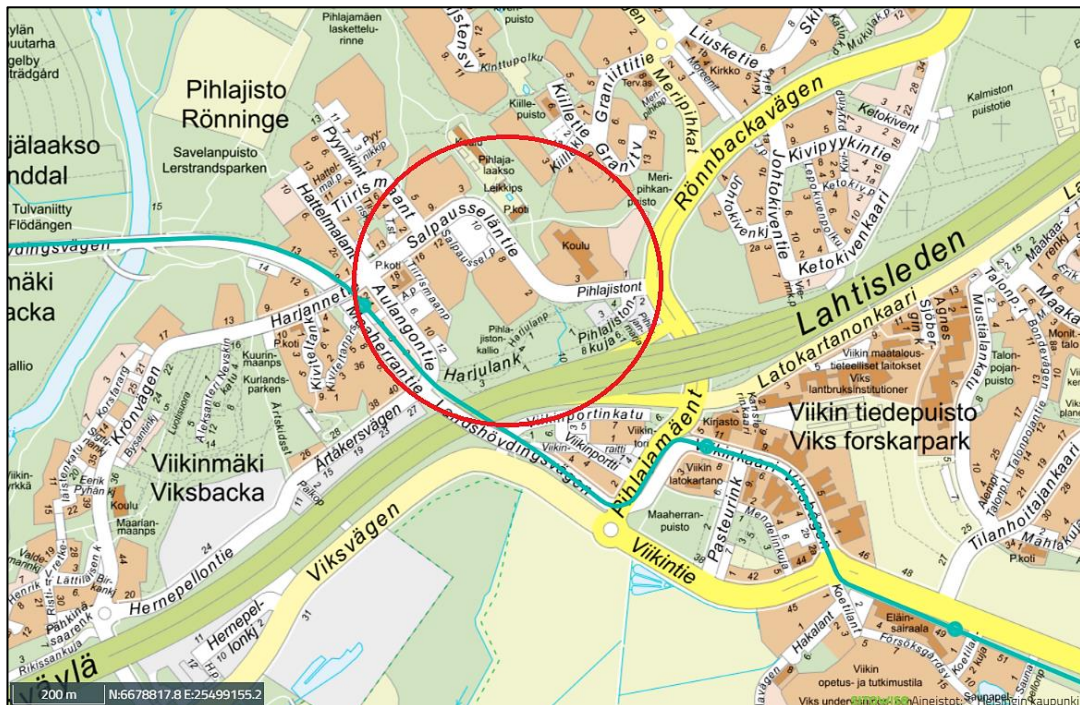
Pihlajistonkallio, Helsinki

1 Taustatiedot

1.1 Kohde

Kohde sijaitsee Helsingin Pihlajistossa Lahdenväylän pohjoispuolella. Alueella sijaitsee nykyisin koulu, useita asuinkerrostaloja, toimitiloja, koira- puisto ja huoltoasema. Lahdenväylän varsi on pääosin rakentamatonta metsä- ja kallioaluetta, jonka läpi kulkee ulkoilureitti. Alueen maasto on korkeuseroiltaan hyvin vaihtelevaa. Kohteen melutasojen kannalta merkittävin melulähde Lahdenväylä sijaitsee pääosin tarkastelualueita matalammalla. Kohteen kohdalla ei ole nykyisin meluntorjuntaa väylän pohjoispuolella.

Tieliikenteen melun lisäksi alueelle melua aiheuttaa juuri liikennöinnin aloittanut Raide-Jokerin pikaraitiotie, joka kulkee Maaherrantien myötäisesti Lahdenväylän yli. Lisäksi Lahdenväylän varteen eteläpuolelle on suunniteltu Viikin–Malmin pikaraitiotie.



Kuva 1 Kohde sijaitsee Helsingin Pihlajistossa. Kartalla on esitetty alueen likimääräinen sijainti punaisella. Raide-Jokerin pikaraitiotien linjaus on esitetty kartalla sinivihreällä viivalla. Kartan lähde: kartta.hel.fi



10.11.2023

1.2 Selvityksen tausta ja tarkoitus

Pihlajiston alueelle suunnitellaan täydennysrakentamista. Kaupunki laatii parhaillaan alueelle suunnitteluperiaatteita asemakaavoitusta ja liikennesuunnittelua ohjaamaan. Meluselvityksen laadinnan tarkoituksena oli selvittää alueen toteuttamisen reunaehtoja liikennemelun näkökulmasta.

Työssä selvitettiin melumallinnuksen keinoin liikenteen meluvaikutukset oleskeluun ja leikkiin tarkoitetuille piha-alueille ja rakennusten julkisivuille. Melumallinnus laadittiin kolmella (3) eri rakennusten massoittelulla ja lisäksi tutkittiin Lahdenväylän nopeusrajoitusten 60 km/h ja 80 km/h meluvaikutuksia alueelle. Osalle rakennusmassavaihtoehdoista tarkasteltiin myös meluntorjuntaa Lahdenväylän varteen.

Laskentatulosten perusteella arvioitiin sanallisesti suunnittelualueelle kohdistuvia meluvaikutuksia, mahdollisia haasteita ja meluselvitystä varten tehtyjen maankäyttövaihtoehtojen hyviä puolia. Lisäksi arvioitiin oleskeluparvekkeiden ja pihojen toteuttamisedellytyksiä sekä alustavia äänita-soero vaatimuksia ja niiden aiheuttamia rajoituksia.

Melutarkastelut laadittiin vuoden 2050 liikenne-ennusteella, jonka mukainen keskimääräinen arkivuorokauden liikennemäärä Lahdenväylällä on 70 000 ajoneuvoa. Tämä on noin 27 % nykyistä, KAVL 55 000 ajoneuvoa, suurempi. Tieliikenteen lisäksi selvityksessä on huomioitu suunniteltu Viikin–Malmin ja Raide-Jokerin pikaraitiotiet.

1.3 Tilaaja

Helsingin kaupunki
Kaupunkiympäristön toimiala

Henna Hovi
Puh: 040 6637864
henna.hovi@hel.fi

Olli Kontkanen
Puh: 040 646 2149
olli.kontkanen@hel.fi



10.11.2023

1.4 Suunnittelu

Sitowise Oy
Linnoitustie 6 D, 02600 Espoo
+358 20 747 6000 | vaihde

Siru Parviainen (TkK), projektipäällikkö, työn ohjaus, meluvaikutusten arviointi ja raportointi

Puh : +358 40 686 2051, siru.parviainen@sitowise.com

Johanna Toivonen (Ympäristösuunnittelija AMK), melumallinnus, vaikutusten arviointi ja raportointi

Puh: +358 44 493 7296, johanna.toivonen@sitowise.com

Johannes Oksanen (DI), melumallinnus, vaikutusten arviointi ja raportointi

Puh: +358 44 427 9096, johannes.oksanen@sitowise.com

Tiina Kumpula (ins. AMK), FISE T (Akustiikka), laadunvarmistus

Puh: +358 40 051 6888, tiina.kumpula@sitowise.com

2 Arviointimenetelmät ja lähtötiedot

2.1 Melun ohjearvot

Melulaskennan tuloksia on verrattu valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) annettuihin melutasen ohjearvoihin (Taulukko 1) [1], sekä ympäristöministeriön asetukseen rakennuksen ääniympäristöstä (796/2017) [2] ja sen muutokseen 360/2019 [3]. Melun ohjearvot on tarkoitettu käytettäväksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä.

Selvitysalueella on oleskelualueiden ohjearvoina sovellettu päiväajalle 55 dB ja yöajalle 50 dB. Julkisivujen äänitasoero vaatimuksen (ΔL) määrittämiseen sovelletaan asuinhuoneiden ohjearvoja, jotka ovat päiväajalle 35 dB ja yöajalle 30 dB. Uuden rakennuksen, jossa on asuntoja, majoitus- tai potilashuoneita, ääneneristys on suunniteltava ja toteutettava melualueilla siten, että äänitasoero vaatimus ΔL on vähintään 30 dB [3].



10.11.2023

Taulukko 1 Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) annetut melutason ohjearvot.

Ohjearvot ulkona	Päivällä $L_{Aeq, klo\ 7-22}$	Yöllä $L_{Aeq, klo\ 22-7}$
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ^{1,2}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ³
Ohjearvot sisällä	$L_{Aeq, klo\ 7-22}$	$L_{Aeq, klo\ 22-7}$
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneistot	45 dB	-

1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoja

3) Yöohjearvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Raitoliikenteen enimmäistasoille ei ole virallisia ohjearvoja, mutta Helsingin kaupungin meluselvitysohjeen mukaisesti [4] tavoitteena on, että raiteliikenteen osalta L_{AMmax} 45 dB ei ylity yöaikaan lepoon ja nukkumiseen käytettävissä tiloissa. Lahdenväylän tieliikenteen melu on valtaosalla kohteen julkisivuista raitiotieliikenteen melua selvästi merkitsevämpi.

Parvekkeiden toteutettavuuden arviointi

Parvekkeille muodostuvat äänitasot arvioidaan julkisivuun kohdistuvan keskiäänitason perusteella. Parvekkeiden keskiäänitasoa verrataan päiväajan 55 dB ohjearvoon ja yöajan 50 dB ohjearvoon. Parvekkeiden lasitusarvetta arvioidessa on huomioitava, että julkisivusta heijastuva äänitaso on +1...+3 dB suurempi kuin julkisivuun kohdistuva keskiäänitaso, eli jos julkisivuun kohdistuu 52 dB keskiäänitaso, parvekkeella on noin 53–55 dB keskiäänitaso. Parvekkeet voidaan siis toteuttaa ilman lasitusta julkisivuille, joihin kohdistuva päiväajan keskiäänitaso on enimmillään 52 dB. Parvekkeet, joihin kohdistuva päiväajan keskiäänitaso on välillä 52–64 dB, tulee lasittaa. Julkisivuille, joihin kohdistuu 65–70 dB päiväajan keskiäänitaso tai 60–65 yöajan keskiäänitaso, ei suositella sijoitettavan oleskeluparvekkeita. Yli 70 dB päiväajan keskiäänitason tai yli 65 dB yöajan keskiäänitason julkisivuille ei tule esittää oleskeluparvekkeita.

Parvekkeilla, joihin kohdistuva päiväajan keskiäänitaso on välillä 52–64 dB, tai yöaikainen keskiäänitaso 42–54 dB, meluntorjunta on mahdollista



10.11.2023

toteuttaa tavanomaisella parvekelasituksella (avattavalla lasituksella ja välilistoilla). Tarvittaessa parvekkeen melutilannetta voidaan vielä parantaa akustoinnin avulla, kuitenkin enintään noin 2–4 dB.

2.2 Melulaskenta

Melulaskenta perustuu melun leviämiseen 3D-maastomallissa, johon on mallinnettu melulähteet, rakennukset, melusteet ja maastonmuodot sekä näiden akustiset ominaisuudet. Liikennemelulähteiden melupäästö määritetään liikennetietojen perusteella. Maastomalli ulottuu yli 1500 metrin etäisyydelle selvitysalueesta ja sisältää kaikki merkittävät tie- ja raideliikenteen (päärata, raitiotiet) melulähteet.

Melumallina on käytetty Lahdenväylän osayleiskaavan skenaariovaiheen melumallia [5], jota on täydennetty ja tarkennettu selvityksen edellyttämälle tasolle. Siihen on myös lisätty suunnitellut viitesuunnitelmien mukaiset rakennukset (luku 2.3). Laajat asfalttialueet, kadut ja rakennusten katot on mallinnettu akustisesti kovina ($\alpha = 0$).

Selvitys soveltuvin osin on laadittu Helsingin kaupungin meluselvitysohjeen mukaisesti [4].

Melulaskennat on suoritettu DataKustik CadnaA 2023 -melulaskentaohjelmalla. Laskenta perustuu yleisesti Suomessa käytettäviin yhteispohjoismaisiin tie- ja raideliikennemelun laskentamalleihin (Nordic Prediction Method) [6][7]. Laskentamallien tarkkuus on lähietäisyydellä tyypillisesti $\pm 2...3$ dB. Melulaskennat on tehty tie- ja raideliikenteen ennustetilanteen liikennemäärillä, jotka on tarkemmin kuvattu luvussa 2.4

Selvityksessä on laskettu päivä- ja yöajan keskiäänitasot (L_{Aeq}), jolloin niitä voi verrata valtioneuvoston antamiin melutasojen ohjearvoihin. Raitiotien osalta on lisäksi laskettu hetkellinen enimmäisäänitaso L_{AMmax} . Työssä on selvitetty melun ohjearvojen toteutumista oleskeluun tarkoitetuilla piha-alueilla ja parvekkeilla, sekä julkisivurakenteiden äänitasoero-vaatimusten tarve.

Asuinrakennusten julkisivuille laskettujen melutasojen perustella laskettiin myös osuudet eri meluvyöhykkeille sijoittuville julkisivumelupisteille. Koska pisteet on jaettu tasaisesti julkisivuilla ja kerroksittain, niiden osuudet korreloivat myös asuinrakennusten julkisivupinta-alojen kanssa. Näin on voitu esimerkiksi verrata, missä vaihtoehdoissa on suhteellisesti eniten



10.11.2023

julkisivuja, joihin kohdistuu korkeita melutasoja ja samalla eniten melun asettamia reunaehtoja.

Tärkeimmät laskenta-asetukset:

- Laskentaruudun koko 5 x 5 metriä. Jokainen ruutu on laskettu ilman ruutujen interpolointia.
- Meluvyöhykkeiden laskentakorkeus 2 metriä.
- Laskentasäde 1500 metriä.
- Laskennassa mukana 1. kertaluvun heijastukset.
- Rakennukset ja meluseinät heijastavia 1 dB heijastusvaimennuksella.
- Kukin melulähde yksittäisenä emissiolähteenä (pohjoismaisen tiemelumallin mukaisesti).
- Heijastustason määrittelyssä suurin sallittu poikkeama on 1 metri.
- Julkisivuun ja parvekkeisiin kohdistuva melutaso on laskettu korkeussuunnassa 3 metrin välein alkaen 2 metriä maanpinnasta. Melutaso on laskettu 5 cm etäisyydelle julkisivusta. Julkisivusta heijastuvaa melua ei huomioida.
- Julkisivulaskennassa pisteväli on vaakasuunnassa 1–5 metriä.

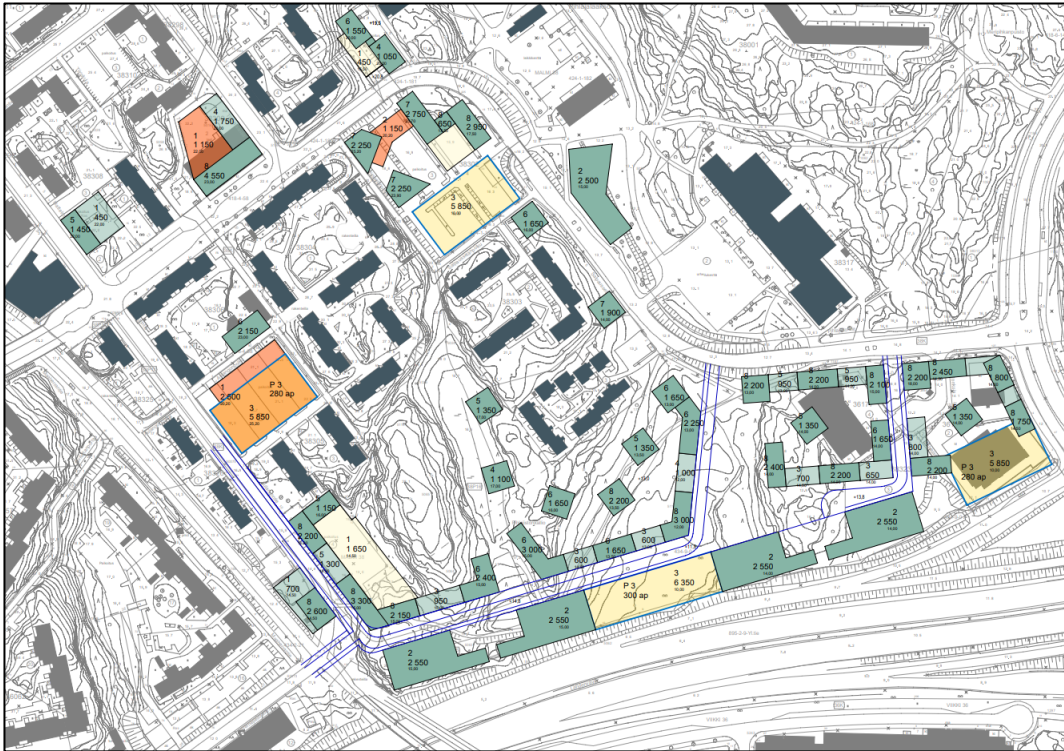
2.3 Maankäyttövaihtoehdot

Melutarkastelut laadittiin kolmelle eri maankäytön suunnitelmavaihtoehdolle. Otteet suunnitelmista A, B ja C on esitetty kuvissa 2, 3 ja 4. Vaihtoehdossa A rakennusmassat muodostavat melun kannalta liki yhtenäisen muurin Lahdenväylän varteen. Vaihtoehdoissa B ja C Lahdenväylän varteen sijoittuvien rakennusmassojen väliin jää aukkoja. Melulaskennoissa tarkasteltiin aukkojen tukkimista Lahdenväylän varteen sijoitettavilla melusteillä.

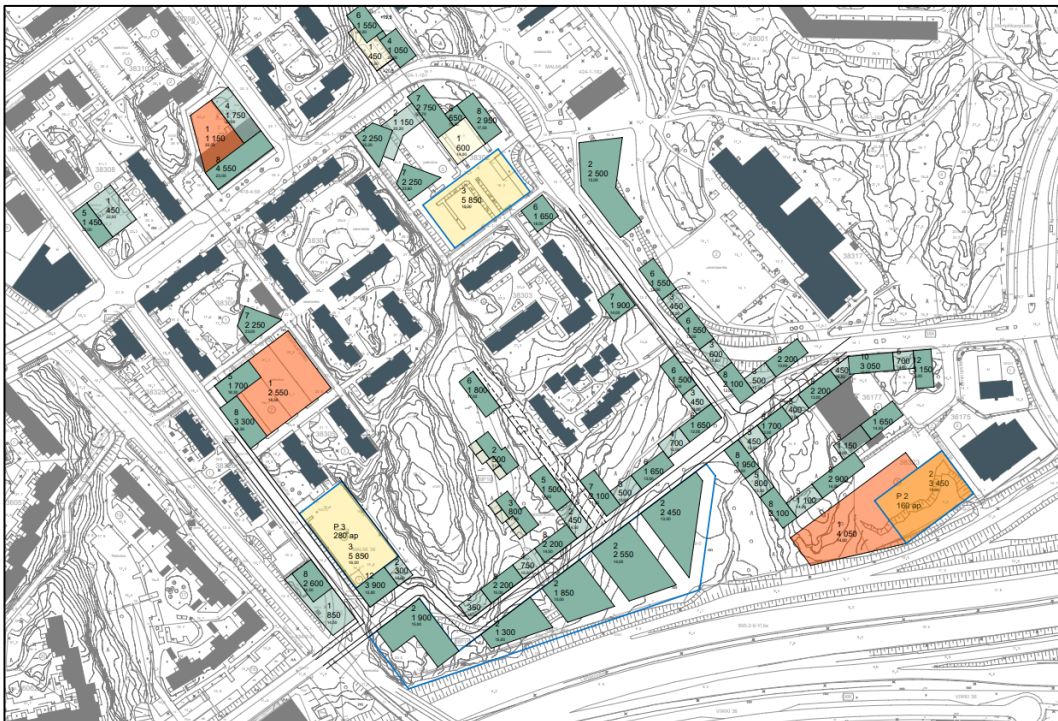
Vaihtoehdoissa A ja B Lahdenväylää lähimmät rakennukset ovat käyttötarkoitukseltaan toimitiloja, ja vaihtoehdossa C ne ovat asuinrakennuksia. Vaihtoehdoissa B ja C Lahdenväylän varressa on rakennusten välissä viheralue.



10.11.2023



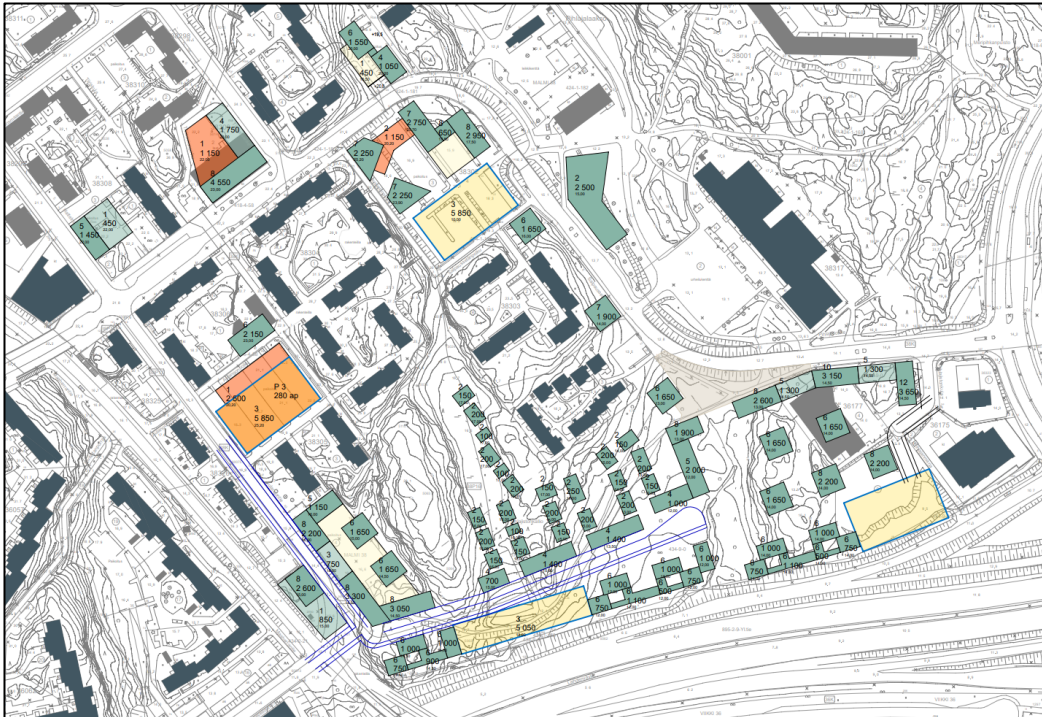
Kuva 2 Korttelisuunnitelma A.



Kuva 3 Korttelisuunnitelma B.



10.11.2023



Kuva 4 Korttelisuunnitelma C.

2.4 Liikennetiedot

Melumallinnuksessa on huomioitu kaikki suunnittelualueen kannalta merkittävät melulähteet tie- ja raitiotieliikenteen osalta. Tie- ja katuliikennetiedot on saatu tilaajalta 12.9.2023 (Taulukko 2). Liikenteen päiväajan osuus on määritetty tieluokittain Helsingin kaupungin meluselvitysohjeen mukaan. Ennustetilanteen melulaskennoissa Lahdenväylän nopeusrajoitus kohteen kohdalla on laskettu nykyisestä 100 km/h joko tasolle 60 km/h tai 80 km/h.

Taulukko 2 Melulaskennassa käytetyt ajoneuvoliikenteen liikennetiedot.

Katu	KAVL Nykyliikenne	KAVL Ennusteliikenne v.2050	Raskaan liikenteen osuus [%]	Nopeus [km/h]	Katu-luokka
Lahdenväylä	55 000	70 000	8	100 ¹ 60 ² tai 80 ²	1
Pihlajamäentie	17 300	23 000	7	70	1
Pihlajistontie	5200	6900	8	40	3
Salpausseläntie	5200	6900	8	40	3
Aulangontie	4700	5000	1	40	3

- 1) Nykyinen nopeusrajoitus kohteen kohdalla.
- 2) Ennustetilanteen nopeusrajoitus kohteen kohdalla.



10.11.2023

Raitiotieliikenteen osalta on käytetty samoja ennustetietoja kuin Lahdenväylän meluselvityksessä [5] (Taulukko 3). Raitiotieliikenteen pysäkeillä pysähtymiset on mallinnettu 30 km/h ajonopeudella. Raitiotieliikenteen melupäästö, kaarrekirskunnat ja vaihdekolinat on huomioitu Helsingin kaupungin meluselvitysohjeen mukaisesti. Tarkastelualueita lähimmät vaihteet sijaitsevat Maaherrantien varrella. Lähin raitiotien kaarre sijaitsee Viikintien ja Pihlajamäentien risteyksessä. Vaihteilla on lähinnä paikallinen melutasoa nostava vaikutus Maaherrantien varren nykyisille asuinrakennuksille. Kaarteella ei ole merkitystä tarkastelualueen melutasoihin.

Taulukko 3 Melulaskennassa käytetyt raitioteiden tiedot (molemmat suunnat yhteensä)

Raitiotie	Ohiajot päivällä [kpl]	Ohiajot yöllä [kpl]	Kaluston pituus [m]	Nopeus [km/h]
Viikin-Malmin pikaraitiotie	472	80	45	70
Raide-Jokerin pikaraitiotie	246	52	45	55

3 Tulokset ja johtopäätökset

Melulaskennalla selvitettiin liikenteen aiheuttamat päivä- ja yöajan keskiäänitasot $L_{Aeq,7-22}$ ja $L_{Aeq,22-7}$ sekä raitiotieliikenteen ohiajojen aiheuttamat enimmäisäänitasot L_{AMmax} . Kaikki laskennat on tehty vuoden 2050 ennusteliikennetiedoilla.

Työssä mallinnettiin seuraavat tilanteet:

- Vaihtoehto A, kaikki melulähteet, Lahdenväylän nopeustaso 60 km/h
- Vaihtoehto A, kaikki melulähteet, Lahdenväylän nopeustaso 80 km/h
- Vaihtoehto B, kaikki melulähteet, Lahdenväylän nopeustaso 60 km/h
- Vaihtoehto B, kaikki melulähteet, Lahdenväylän nopeustaso 80 km/h
- Vaihtoehto B, kaikki melulähteet, Lahdenväylän nopeustaso 80 km/h, suunniteltu meluntorjunta
- Vaihtoehto C, kaikki melulähteet, Lahdenväylän nopeustaso 60 km/h
- Vaihtoehto C, kaikki melulähteet, Lahdenväylän nopeustaso 80 km/h
- Vaihtoehto C, kaikki melulähteet, Lahdenväylän nopeustaso 80 km/h, suunniteltu meluntorjunta
- Vaihtoehto C, pelkkä Lahdenväylä, nopeustaso 60 km/h
- Vaihtoehto C, pelkkä Lahdenväylä, nopeustaso 80 km/h
- Vaihtoehto C, pelkkä Lahdenväylä, nopeustaso 80 km/h, suunniteltu meluntorjunta
- Vaihtoehto C, raitiotieliikenteen enimmäisäänitasot

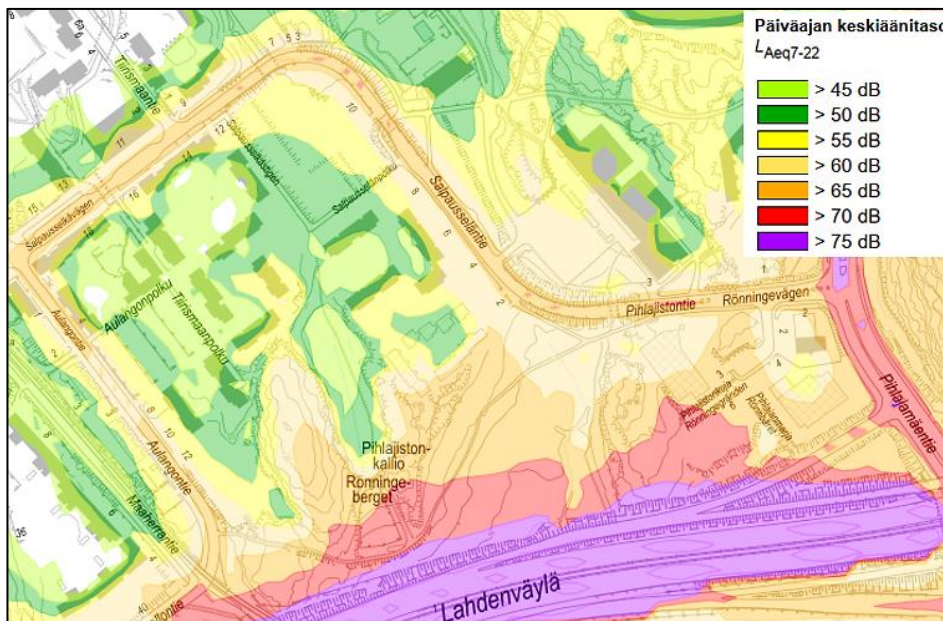


10.11.2023

3.1 Melutasot nykyisellä maankäytöllä

Nykytilanteessa suunniteltavalla alueella on jonkin verran asuinrakennuksia, pääosin kerros- ja rivitaloja, jotka ovat lähimmillään noin 150 metrin etäisyydellä Lahdenväylästä. Parhaillaan remontissa oleva Pihlajiston ala-aste sijaitsee alueen koillisosassa noin 200 metrin etäisyydellä Lahdenväylästä. Alueen itäosassa on liike- ja varastorakennuksia, jotka suunnitelluissa vaihtoehtoissa poistuvat joko kokonaan tai osittain. Lahdenväylän lähialueet ovat nykyisin pääosin metsäisiä ja rakentamatta, ja alueella on ulkoilureitti ja koirapuisto. Alue toimii lähivirkistysalueena, mutta viihtyisyyttä vähentävät alueeseen kohdistuvat korkeat, Lahdenväylän tie-liikenteen aiheuttamat melutasot.

Nykytilannetta ei ole mallinnettu tässä selvityksessä, koska ennusteliikennemäärät ovat meluntorjunnan mitoituksen kannalta nykytilannetta merkitsevämmät, ja alueelle aiemmin laaditut meluselvitykset ovat ajantasaisia. Helsingin karttapalvelussa (kartta.hel.fi) on esitetty kansallisen meluselvityksen 2022 tulokset (Kuva 5). Selvityksen perusteella Lahdenväylän melu on alueella merkittävin ja tien lähellä erittäin voimakas. Lähimpien nykyisten asuinrakennusten pihalla päiväajan melutaso on noin 65 dB. Pihlajiston koulun oleskelupihalla, jonka melutasoihin vaikuttaa myös Pihlajistontien liikenne, ohjearvo 55 dB ylittyy lännen puoleisella pihalla ja 60 dB ylittyy myös suurella osalla pihaa.

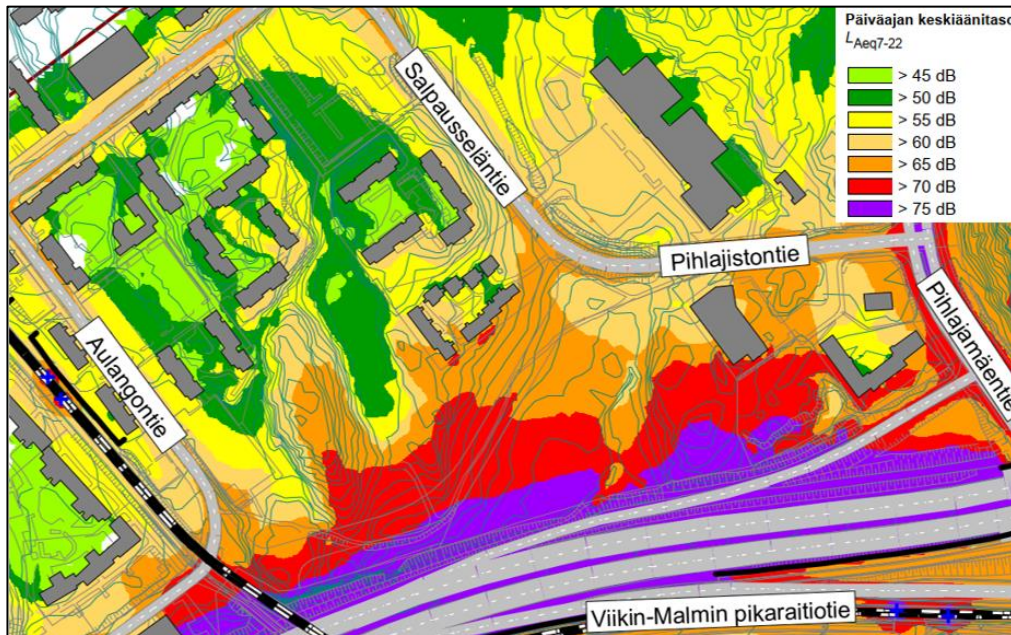


Kuva 5 Melutasot nykytilanteessa päivällä (kartta.hel.fi)



10.11.2023

Lahdenväylän skenaariovaiheen meluselvityksessä mallinnettiin tilanne vuoden 2050 liikennemäärällä, Lahdenväylän nykyisellä nopeustasolla ja nykyisellä maankäytöllä (Kuva 6). Selvityksen perusteella ilman uutta maankäyttöä, nopeustason muutosta tai meluntorjuntaa melutasot kasvavat alueella ja ohjearvot ylittyvät nykyistä suuremmalla osalla asuinpihoja.



Kuva 6 Melutasot ennusteliikennemäärällä 2050 ja nykyisellä maankäytöllä päivällä.

3.2 Uuden maankäytön meluvaikutukset nykyisille altistujille

Työssä on tarkasteltu tilanteita, joissa Lahdenväylän nopeus on mallinnettu nykyistä alhaisempana (suunnittelualueen kohdalla joko 60 tai 80 km/h), mikä jo itsessään alentaa melutasoja alueella verrattuna tilanteeseen, jossa nopeustaso pysyy nykyisellään. Kaikissa vaihtoehdoissa on suunniteltu uusia rakennuksia nykyisen asutuksen ja Lahdenväylän väliin, jolloin nykyinen asutus ja koulun alue jäävät melulta paremmin suojaan. Lahdenväylän skenaariovaiheen meluselvityksessä havaittiin, että uudella täydennysrakentamisella oli merkittävä positiivinen vaikutus nykyisiin asuinalueisiin, vaikka Lahdenväylän nopeustaso pysyisi ennallaan.

Kaikissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa nykyisten asuinrakennusten pihalueilla melutilanne paranee merkittävästi ja ohjearvot toteutuvat. Nykytilanteessa Salpausseläntie 2:n rivitalojen pihoilla melutasot ovat osin jopa yli 65 dB, ja kaikilla suunnitelluilla vaihtoehdoilla melutasot ovat alle



10.11.2023

ohjearvon, laajalti alle 50 dB molemmilla nopeustasoilla. Piha-alueilla melutason muutos voi siis olla jopa noin 15 dB. Alueen keskiosien kerrostalojen pihalla ohjearvo 55 dB ylittyy osittain nykytilanteessa, mutta ennustetilanteessa talojen ympäristössä melutasot ovat alle 50 dB ja muutos on noin 5–10 dB. Muutokset melutasoissa nykyisillä asuinpihoilla olisivat erittäin merkittäviä. Mikäli rakennus sijoittuu aivan kadun varteen (Aulangontie, Salpausseläntie, Pihlajistontie), ohjearvot voivat ylittyä rakennuksen kadun puoleisella pihalla ennustetilanteessa, eikä tilanne merkittävästi muutu nykyiseen verrattuna, mutta näissäkin tapauksissa oleskelupihat sijoittuvat pääosin rakennuksen suojaan.

Pihlajiston koulun piha-alueella uudella maankäytöllä Lahdenväylän vaikutus melutasoihin vähenee merkittävästi. Ohjearvo kuitenkin ylittyy vaihtoehdoissa A ja C Pihlajistontien melun vuoksi. Ohjearvon alitus vaatisi meluntorjuntaa Pihlajistontien varteen. Vaihtoehdossa B koulun pihalla ohjearvo alittuu uusien rakennusten suojatessa piha-alueetta.

3.3 Raitiotieliikenteen enimmäisäänitasot

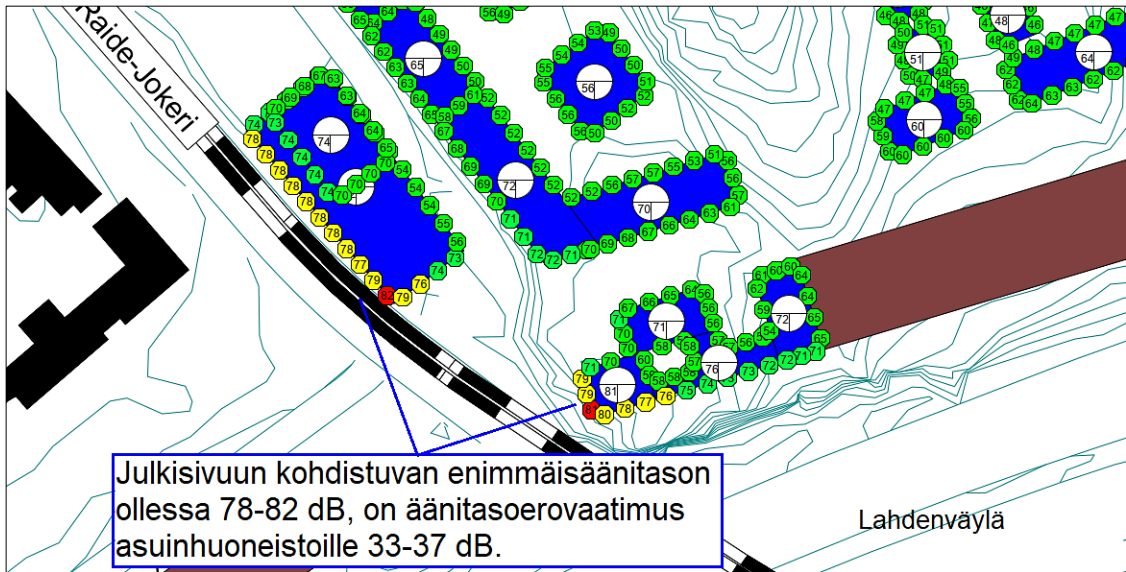
Työssä selvitettiin liikenteen aiheuttamien keskiäänitasojen lisäksi raitiotieliikenteen enimmäisäänitasot. Mallinnus tehtiin vaihtoehdossa C, jossa suunnitellut asuinrakennukset ovat lähinnä raitioiteitä. Tulokset on esitetty liitteessä 13.

Viikin-Malmin pikaraitiotie sijoittuu tarkastelualueesta katsoen Lahdenväylän taakse. Sen aiheuttamat enimmäisäänitasot ovat niin matalat, että äänitasoero vaatimus on selvästi alle 30 dB ja merkittävästi pienempi kuin tieliikenteen keskiäänitasoista aiheutuva vaatimus. Näin ollen tällä asuinalueella suunniteltu raitiotie ei laskentojen mukaan aiheuta lisähäiriötä.

Suunnittelualueen lounaispuolella kulkeva Raide-Jokeri sen sijaan sijoittuu lähemmäs suunniteltuja asuinrakennuksia, ja lähietäisyydellä sen aiheuttamat enimmäisäänitasot on huomioitava asuinrakennusten äänitasoero vaatimuksia määritettäessä, koska ne voivat olla samaa luokkaa tai jopa suuremmat kuin liikenteen keskiäänitasoista aiheutuvat vaatimukset (Kuva 7).



10.11.2023



Kuva 7 Julkisivuun kohdistuvat suurimmat enimmäisäänitasot. Suunnittelualueen lounaisosa.

3.4 Vaihtoehto A

Massoitteluvaihtoehdon A meluvyöhykkeet ja julkisivuihin kohdistuvat melutasot on esitetty seuraavilla liitteillä:

- Liite 1.1 Nopeustaso 60 km/h, päiväaika
- Liite 1.2 Nopeustaso 60 km/h, yöaika
- Liite 2.1 Nopeustaso 80 km/h, päiväaika
- Liite 2.2 Nopeustaso 80 km/h, yöaika

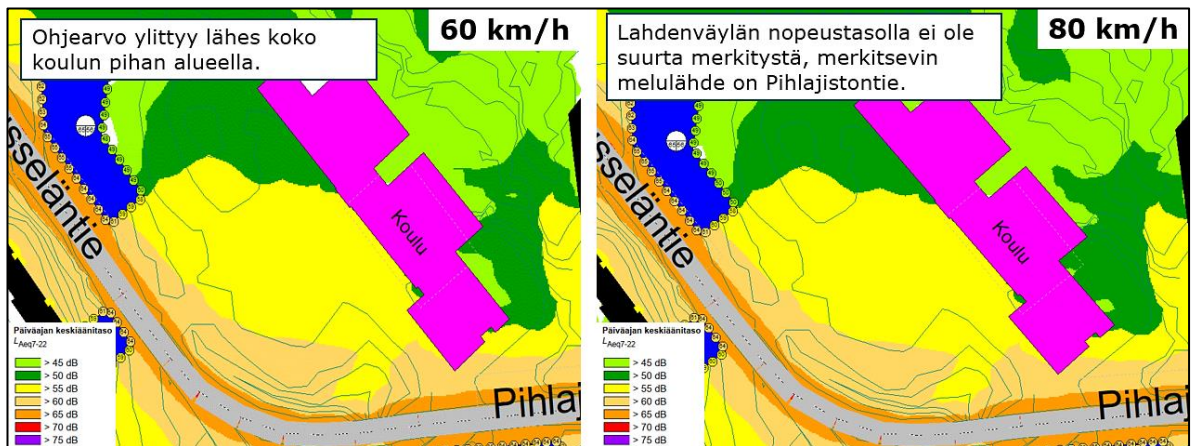
3.4.1 Asuinrakennusten ja koulun piha-alueet

Rakennusmassat muodostavat asuinrakennusten piha-alueita melulta suojaavat muurit Lahdenväylän ja katujen Pihlajistontien, Salpausseläntien ja Aulangontien varsille. Melutasot jäävät pääosin huomattavasti ohjearvotasoa alemmaksi. Lahdenväylän nopeustasolla ei ole suurta vaikutusta piha-alueiden melutasoihin.

Pihlajiston koulun läntisellä piha-alueella melutaso ylittää päiväajan ohjearvon 55 dB laajalla alueella (Kuva 8). Ohjearvon ylitys johtuu lähes yksinomaan Pihlajistontien liikenteestä, jonka koulun pihalle aiheuttama melutaso on yli 15 dB suurempi kuin Lahdenväylän aiheuttama melutaso 80 km/h nopeudella. Tämän tyyppisellä massoitteluratkaisulla Pihlajistontien varteen tulisi sijoittaa meluntorjuntaa ohjearvojen toteutumiseksi.



10.11.2023



Kuva 8 Pihlajiston koulun piha-alueen melutaso eri nopeusvaihtoehdoilla. Vaihtoehto A.

3.4.2 Julkisivuihin kohdistuvat melutasot ja äänitasoerovaatimukset

Lähinnä Lahdenväylää olevien rakennusten julkisivuihin kohdistuu suurimmillaan 77 dB päiväajan melutaso, kun nopeusrajoitus Lahdenväylällä on 80 km/h. Nopeusrajoituksen ollessa 60 km/h melutaso on 74–75 dB. Nämä rakennukset on suunniteltu muuhun kuin asuinkäyttöön, joten vaatimukset sisämelulle ovat väljemmät. Mikäli rakennuksiin tulee esimerkiksi toimistoja, sisämelun ohjearvon 45 dB toteutuminen vaatii 80 km/h nopeudella äänitasoeron $\Delta L = 32$ dB Lahdenväylän puoleisille julkisivulle. Nopeustasolla 60 km/h riittää 30 dB äänitasoerovaatimus. Mikäli rakennuksissa on esimerkiksi kauppoja tai tuotantotiloja, ohjearvoa ei ole eikä myöskään äänitasoerovaatimusta tarvita.

Toisen rakennusrivin asuinkortteleiden rakennusten ylimpiin kerroksiin kohdistuu suurimmillaan 80 km/h nopeusrajoituksella 68–72 dB ja 60 km/h nopeusrajoituksella 66–70 dB päiväajan melutasot. Melutasot asetetaan rajoituksia asuntojen avaamiselle ja parvekkeiden sijoittamiselle Lahdenväylän suuntaan. Äänitasoerovaatimukset sisämelun ohjearvojen toteutumiseksi olisivat nopeustasolla 80 km/h korkeissa rakennuksissa 33–37 dB ja nopeustasolla 60 km/h 31–35 dB.

Mikäli Lahdenväylän varren toimitilarakentaminen ei toteutuisi, lähimpien asuinrakennusten julkisivut ovat kokonaan suojatta, ja melutasot olisivat kaikissa kerroksissa tien puoleisella julkisivulla vastaavat kuin korkeimpien rakennuksien ylimpiin kerroksiin mallinnetut melutasot. Näin ollen 60 km/h nopeustasolla tien puoleisilla julkisivuilla melutasot olisivat yli 65 dB

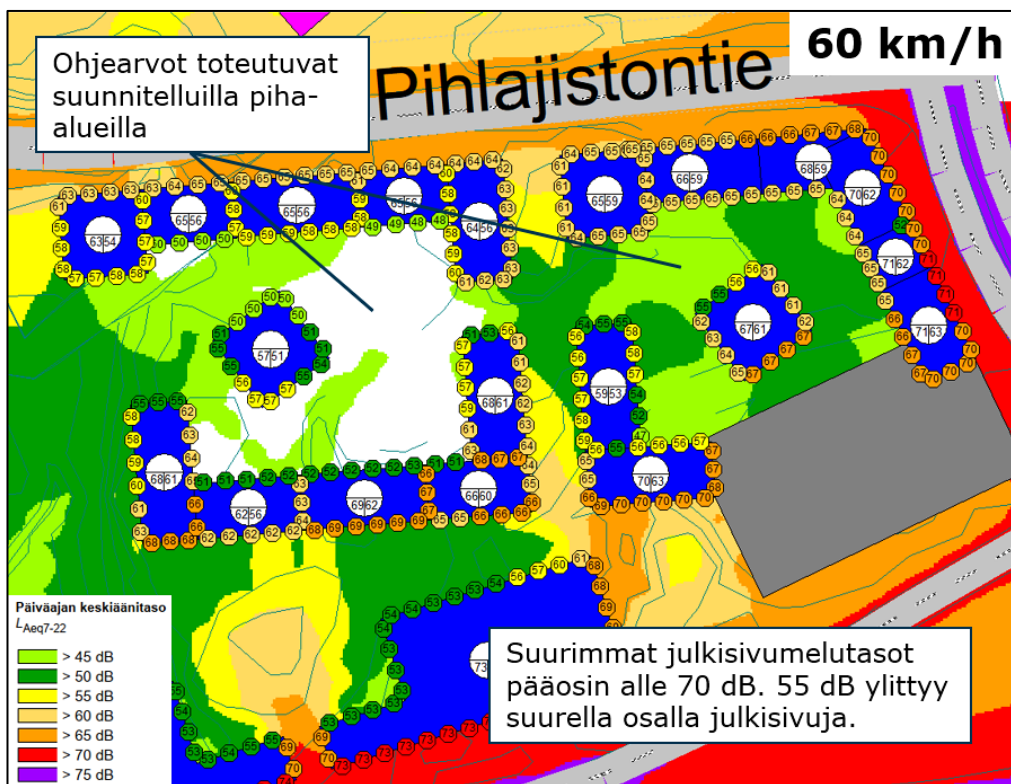


10.11.2023

ja 80 km/h nopeustasolla yli 70 dB. Tämän myötä asuntoja ei voitaisi avata missään kerroksissa pelkästään etelän suuntaan.

Asuinrakennuksiin mallinnetuista julkisivumelupisteistä noin 7 % kohdistuu yli 65 dB melutaso ja 0,2 % kohdistuu yli 70 dB melutaso nopeudella 60 km/h. Nopeustasolla 80 km/h noin 11 % kohdistuu yli 65 dB melutaso ja hieman alle 2 % kohdistuu yli 70 dB melutaso.

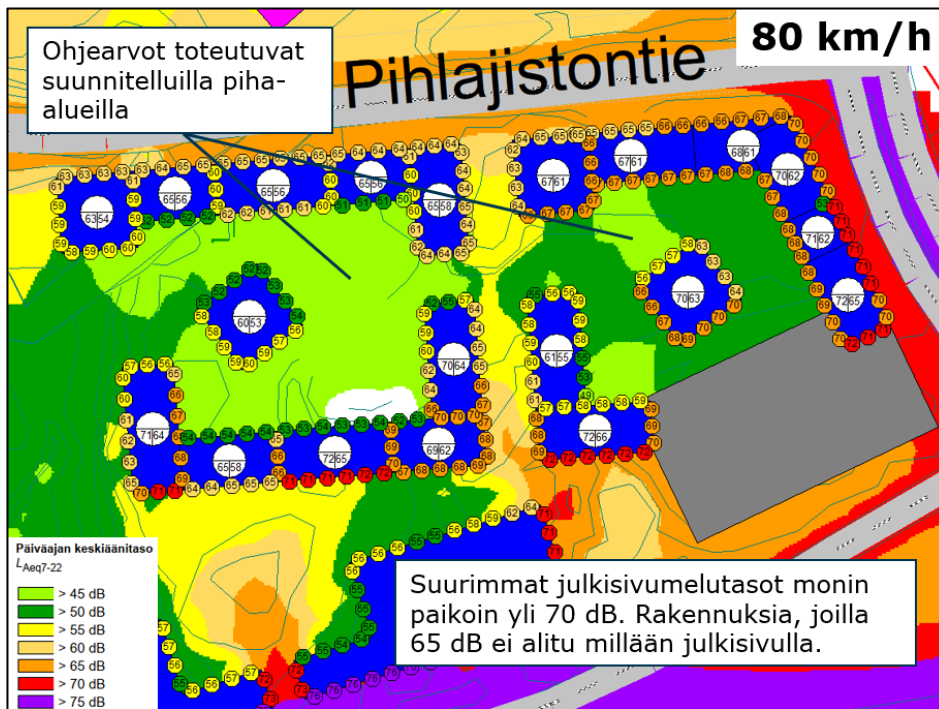
Itäisimmissä asuinkortteleissa, joita ympäröivät Lahdenväylä, Pihlajamäentie ja Pihlajistontie kolmelta suunnalta, kaikissa asuinrakennuksissa ei erityisesti ylimmissä kerroksissa ole ollenkaan julkisivua, jossa melutasot olisivat alle 55 dB (Kuva 9, Kuva 10 ja Kuva 11). Suurimmat melutasot ovat pahimmillaan yli 65 dB joka suuntaan, jolloin asuntojen sijoittaminen rakennuksiin on erittäin hankalaa, ellei jopa mahdotonta. Tilanne on erityisen haastava 80 km/h nopeustasolla, mutta myös 60 km/h nopeustasolla osassa rakennuksissa on kaikilla julkisivuilla korkeat melutasot.



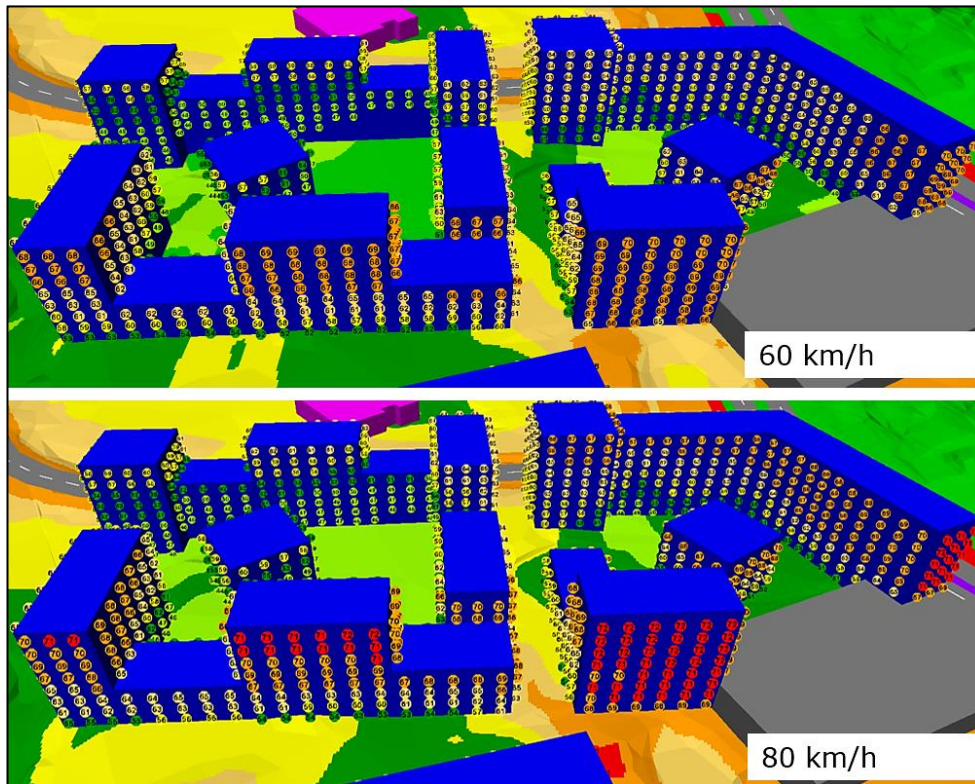
Kuva 9 Julkisivuun kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot. Vaihtoehto A, itäiset asuinkorttelit, nopeustaso 60 km/h.



10.11.2023



Kuva 10 Julkisivuun kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot. Vaihtoehto A, itäiset asuinkorttelit, nopeustaso 80 km/h.

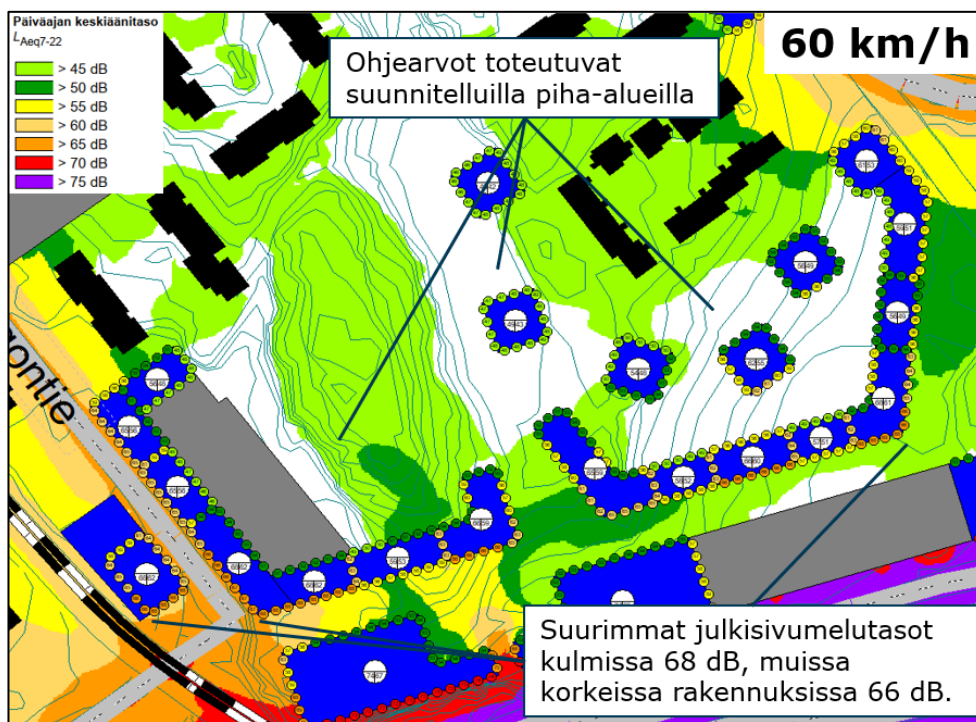


Kuva 11 Julkisivuun kohdistuvat äänitasot kerroksittain tarkasteltuna. Lahdenväylän varren rakennusmassat suojaavat alempia kerroksia ja näin ollen suurimmat melutasot kohdistuvat ylempiin kerroksiin. Vaihtoehto A, itäiset asuinkorttelit.



10.11.2023

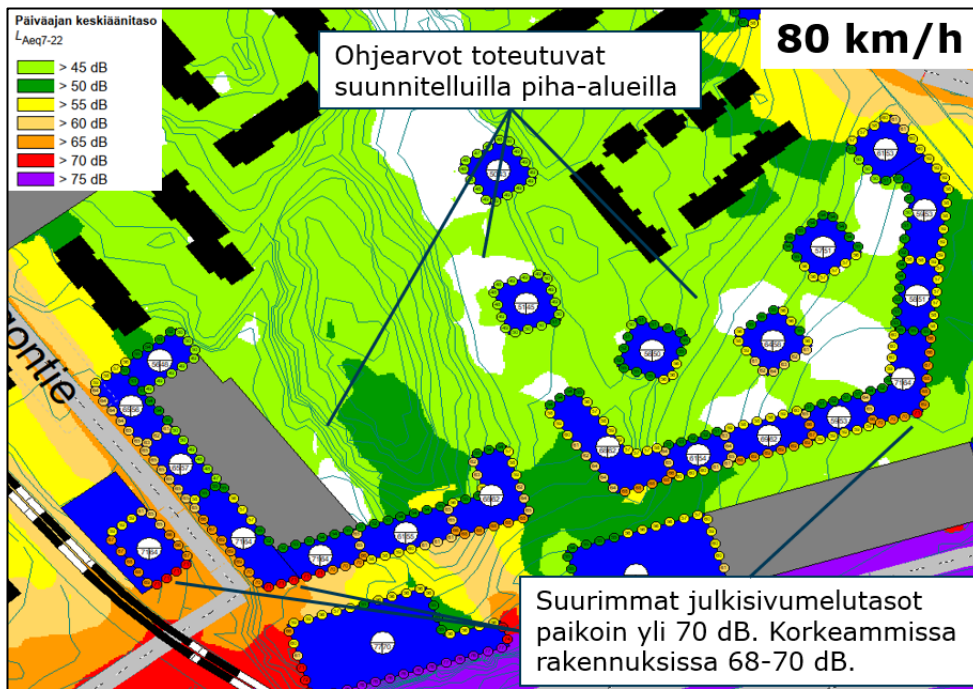
Alueen etelä- ja lounaisosien asuinkortteleihin kohdistuu Lahdenväylän puolella korkeita julkisivumelutasoja (80 km/h nopeudella jopa erittäin voimakkaita, yli 70 dB), mutta sisäpihojen suuntaan melutasot ovat pääosin alle 55 dB suuremmallakin nopeudella (Kuva 12 ja Kuva 13). Suurimmat melutasot kohdistuvat korkeiden rakennusten julkisivuihin, sillä Lahdenväylän varren toimitilarakennukset ovat matalampia, eivätkä siten suojaa kaikkia taaempia kerroksia (Kuva 14). Haastavimpia kohtia ovat korttelien ulkokulmaukset, joissa on korkeita melutasoja ja asuntoja on vaikea sijoittaa siten, että ne avautuisivat myös hiljaiseen suuntaan. Mikäli toimitilarakennukset eivät toteutuisi, korttelin etelän puoleisella julkisivulla melutasot olisivat kauttaaltaan vastaavat kuin nyt mallinnetut suurimmat melutasot. Kulma-asuntojen haastavuus korostuisi, kun ongelma koskisi kaikkia kerroksia.



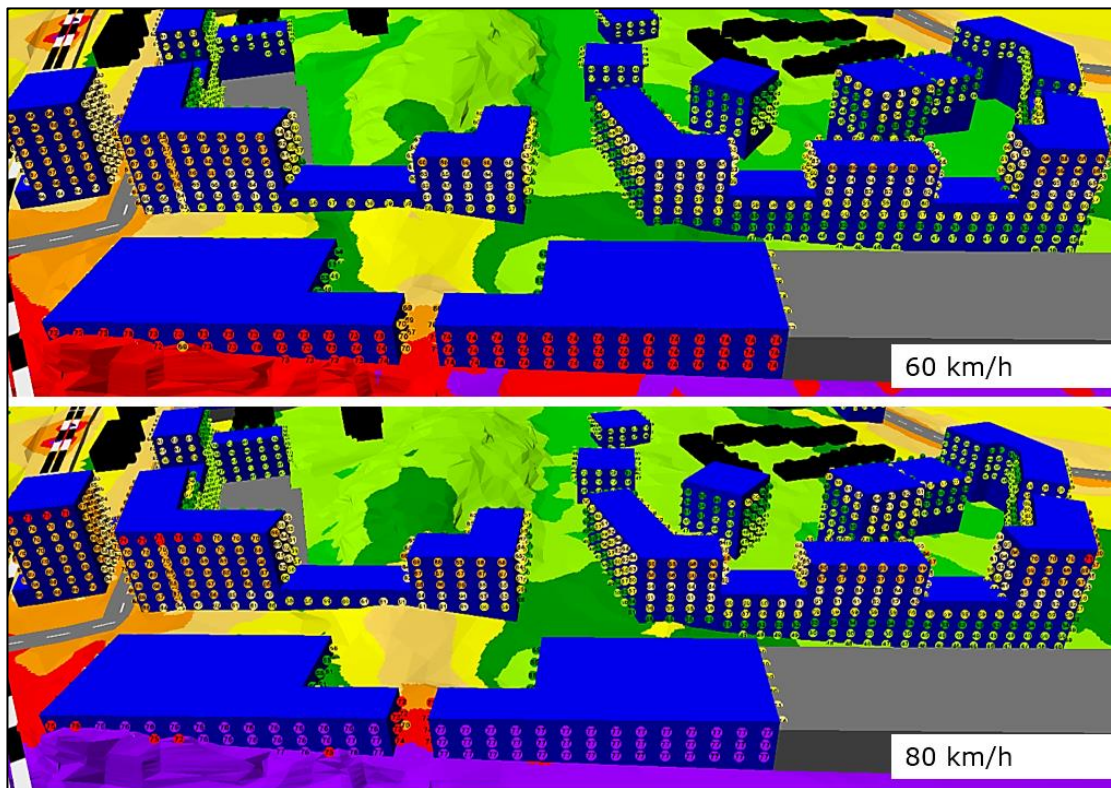
Kuva 12 Julkisivuun kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot. Vaihtoehto A, etelä-lounaisosan asuinkorttelit, nopeustaso 60 km/h.



10.11.2023



Kuva 13 Julkisivuun kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot. Vaihtoehto A, etelä-louneisosan asuin-korttelit, nopeustaso 80 km/h.



Kuva 14 Julkisivuun kohdistuvat äänitasot kerroksittain tarkasteltuna. Lahdenväylän varren rakennusmassat suojaavat alempia kerroksia ja näin ollen suurimmat melutasot kohdistuvat ylempiin kerroksiin. Vaihtoehto A, etelä-louneisosan asuinkorttelit.



10.11.2023

Suunnittelualueen pohjoisosassa uudet rakennukset sijoittuvat nykyisten asuinrakennusten lomaan katujen varsille. Etäisyys Lahdenväylästä on suurempi, joten suurimmat julkisivuihin kohdistuvat melutasot ovat pääosin alle 65 dB ja rakennuksilla on myös hiljaisempia julkisivuja, joilla melutaso on alle 55 dB.

3.4.3 Parvekkeiden melutasot ja lasitustarve

Nopeustasolla 60 km/h vain Pihlajamäentien varressa on asuinrakennusten julkisivuja, joihin kohdistuu yli 70 dB melutaso, ja joille ei siis voi ollenkaan sijoittaa parvekkeita. Nopeustasolla 80 km/h tällaisia julkisivuja on myös Lahdenväylän suuntaan avautuvilla lähimmillä julkisivuilla. Molemmilla nopeustasoilla lähes kaikissa suunnitelluissa asuinrakennuksissa osaan julkisivuista kohdistuu niin suuret melutasot, että parvekkeet tulee lasittaa. Lahdenväylää lähimmillä julkisivuilla molemmilla nopeustasoilla myös 65 dB ylittyy laajasti, mikä tarkoittaa, että parvekkeiden toteutusmahdollisuus on tarkasteltava tarkemmin asemakaavoituksen yhteydessä.

Nopeustasolla 60 km/h julkisivumelupisteistä hieman alle 50 % ja nopeustasolla 80 km/h reiluun 46 % kohdistuu enintään 52 dB melutaso. Näillä julkisivuilla parvekkeet voidaan toteuttaa ilman lasitusta. Parvekkeita ei voi toteuttaa noin 0,2 % (60 km/h) ja alle 2 % (80 km/h) julkisivumelupisteiden kohdalla. Toteutuksen mahdollisuus on arvioitava noin 7 % (60 km/h) ja noin 10 % (80 km/h) pisteiden kohdalla.

3.5 Vaihtoehto B

Massoitteluvaihtoehdon B meluvyöhykkeet ja julkisivuihin kohdistuvat melutasot on esitetty seuraavilla liitteillä:

- Liite 3.1 Nopeustaso 60 km/h, päiväaika
- Liite 3.2 Nopeustaso 60 km/h, yöaika
- Liite 4.1 Nopeustaso 80 km/h, päiväaika
- Liite 4.2 Nopeustaso 80 km/h, yöaika
- Liite 5.1 Nopeustaso 80 km/h, meluntorjunta, päiväaika
- Liite 5.2 Nopeustaso 80 km/h, meluntorjunta, yöaika

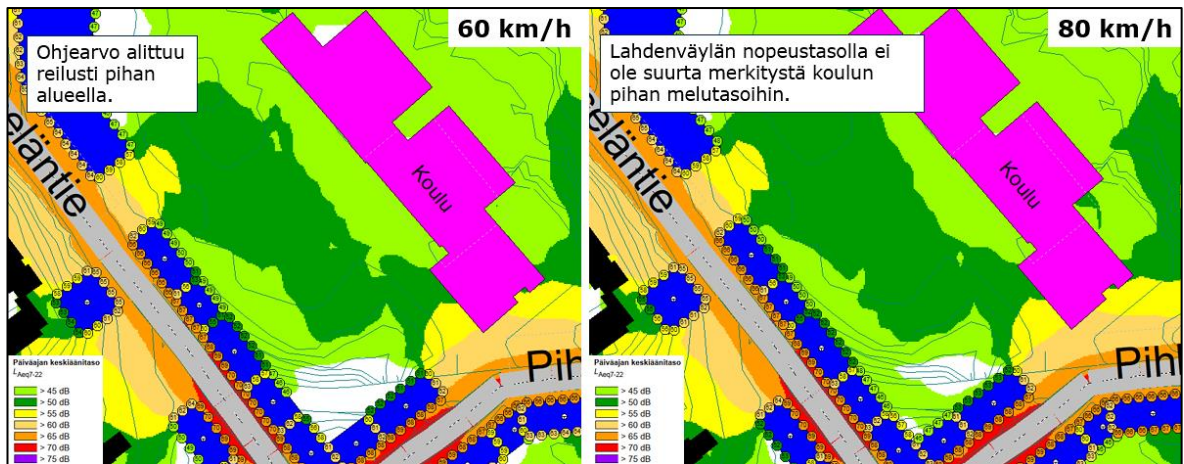


10.11.2023

3.5.1 Asuinrakennusten ja koulun piha-alueet sekä suunniteltu viheralue

Suunniteltujen asuinrakennusten sisäpihat ovat hyvin suojassa Lahdenväylän ja katujen melulta, melutasot jäävät pääosin selvästi alle melun ohjearvojen. Lahdenväylän varteen sijoitettujen toimitilarakennusten välistä melu leviää siten, että Pihlajistonkalliolla mäen päällä ohjearvot ylittyvät molemmilla nopeustasoilla. Koska kallioalue on niin korkea, ohjearvoon ei ole käytännössä mahdollista päästä edes meluntorjunnalla.

Pihlajiston koulun piha-alueella melutaso jää lähes kokonaan alle päiväajan ohjearvon 55 dB Pihlajistontien varteen suunniteltujen rakennusmassojen takia (Kuva 15). Lahdenväylän nopeustasolla ei ole merkittävää vaikutusta koulun piha-alueen melutasoihin.

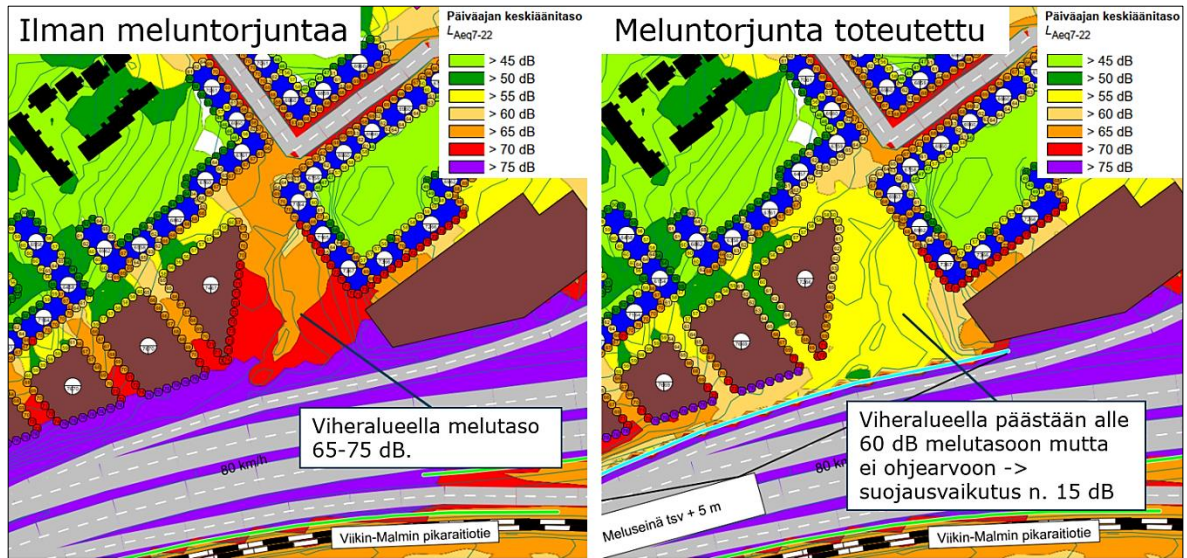


Kuva 15 Pihlajiston koulun piha-alueen melutaso eri nopeusvaihtoehdoilla. Vaihtoehto B.

Toimitilojen ja itäisimmän asuinkorttelin väliin suunnitellulla viheralueella melutasot ovat ilman meluntorjuntaa korkeat, 60–70 dB nopeudella 60 km/h ja 65–75 dB nopeudella 80 km/h. Selvityksessä testattiin myös meluntorjuntaa nopeudella 80 km/h (liitteet 5.1 ja 5.2). Kuvassa 16 on esitetty tsv + 5,0 m korkea meluseinä, joka on sijoitettu suunnittelualuetta lähimmän rampin viereen. Ratkaisulla melutasot alenivat viheralueen eteläosissa noin 15 dB, ja melutasot olivat alle 60 dB, vaikka ulkoalueiden ohjearvo ylittyikin (Kuva 16).



10.11.2023



Kuva 16 Melutaso viheralueella ilman meluntorjuntaa ja meluntorjunnalla. Vaihtoehto B, nopeusrajoitus Lahdenväylällä 80 km/h.

3.5.2 Julkisivuihin kohdistuvat melutasot ja äänitasoerovaatimukset

Vaihtoehdon A tapaan lähinnä Lahdenväylää on toimitiloja, joiden julkisivuihin kohdistuu enimmillään 73 dB (60 km/h) ja 76 dB (80 km/h) melutasot. Mikäli rakennuksissa on toimistoja tai muita vastaavia toimintoja, joille on määritetty sisämelun ohjearvo 45 dB, 80 km/h nopeudella tarvitaan vähintään 31 dB äänitasoerovaatimus.

Nopeustasolla 60 km/h asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuu enimmillään 70 dB melutaso sekä Lahdenväylän suuntaan avautuvilla julkisivuilla että Pihlajistontien varren julkisivuilla. Kadulla liikennemäärät ovat pienemmät kuin Lahdenväylällä, mutta rakennukset on suunniteltu lähelle katua, jolloin melutasot ovat kohtuullisen korkeat. Suurin tarvittava äänitasoerovaatimus on 35 dB.

Nopeustasolla 80 km/h ylittyy 70 dB Lahdenväylän puoleisilla julkisivuilla viheralueen vierellä kaikissa kerroksissa ja toimitilarakennusten takana korkeiden rakennusten ylimmissä kerroksissa. Suurin asuinrakennuksen julkisivuun kohdistuva melutaso on 73 dB, ja suurin tarvittava äänitasoerovaatimus näin ollen 38 dB.

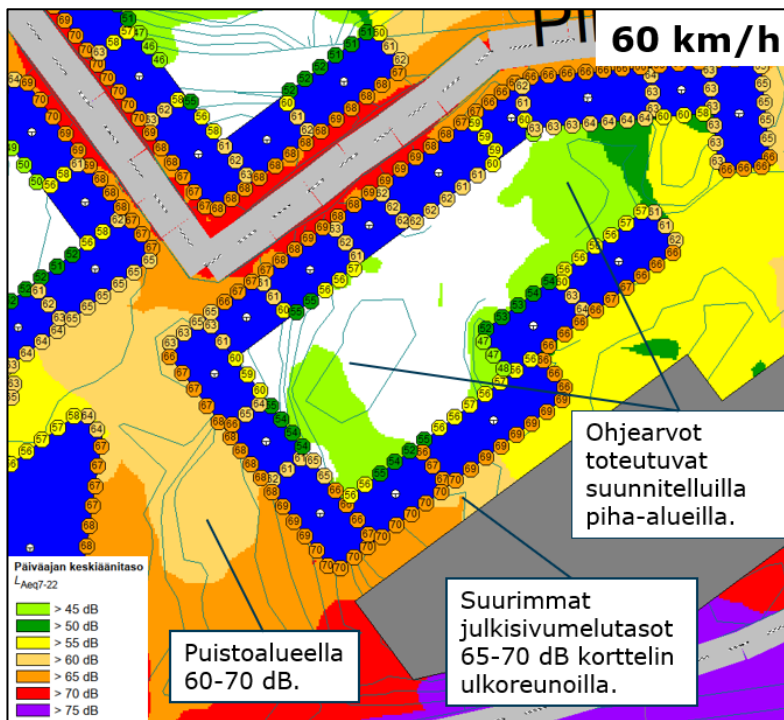
Asuinrakennuksiin mallinnetuista julkisivumelupisteistä noin 12 % kohdistuu yli 65 dB melutaso nopeudella 60 km/h. Nopeustasolla 80 km/h noin



10.11.2023

17 % kohdistuu yli 65 dB melutaso ja noin 3 % kohdistuu yli 70 dB melutaso.

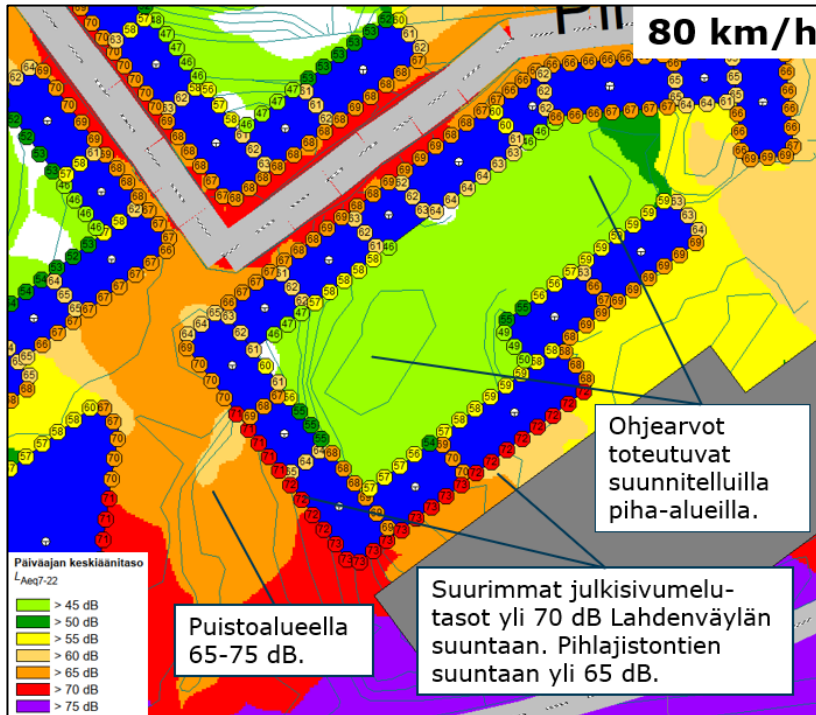
Itäisimmän asuinkorttelin ulkoseiniin kohdistuu laajalti korkeat melutasot, yli 65 dB lähes kaikilla ulkoseinustoilla nopeudella 60 km/h ja yli 70 dB laajalti kaakkoon ja lounaaseen avautuvilla julkisivuilla nopeudella 80 km/h (Kuva 17 ja Kuva 18). Myös sisäpihan puolella valtaosalla julkisivuja ainakin yläkerroksissa ylittyy 55 dB molemmilla nopeustasoilla, 80 km/h nopeustasolla 65 dB ylittyy joillain sisäpihan puolen julkisivuillakin (Kuva 19). Tämän myötä erityisesti korttelin kulmiin on haastavaa sijoittaa asuntoja.



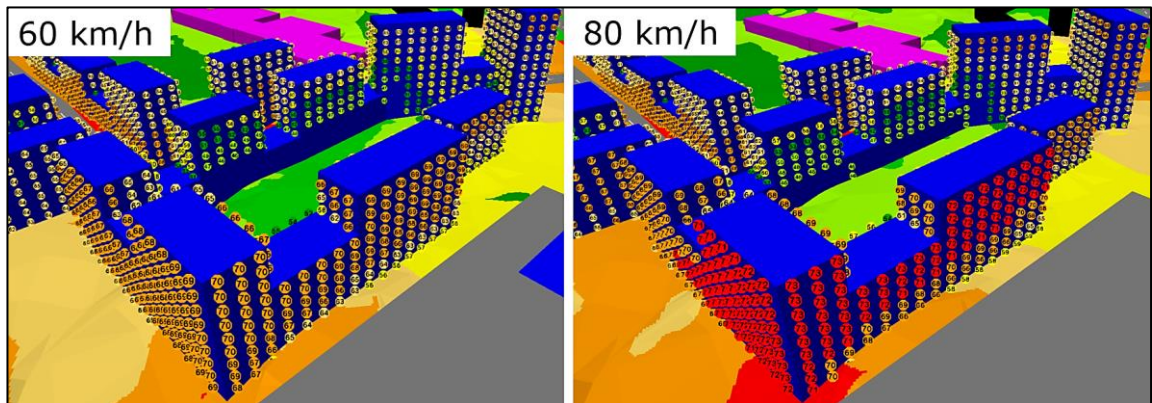
Kuva 17 Julkisivuun kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot. Vaihtoehto B, itäiset asuinkorttelit, nopeustaso 60 km/h.



10.11.2023



Kuva 18 Julkisivuun kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot. Vaihtoehto B, itäiset asuinkorttelit, nopeustaso 80 km/h.

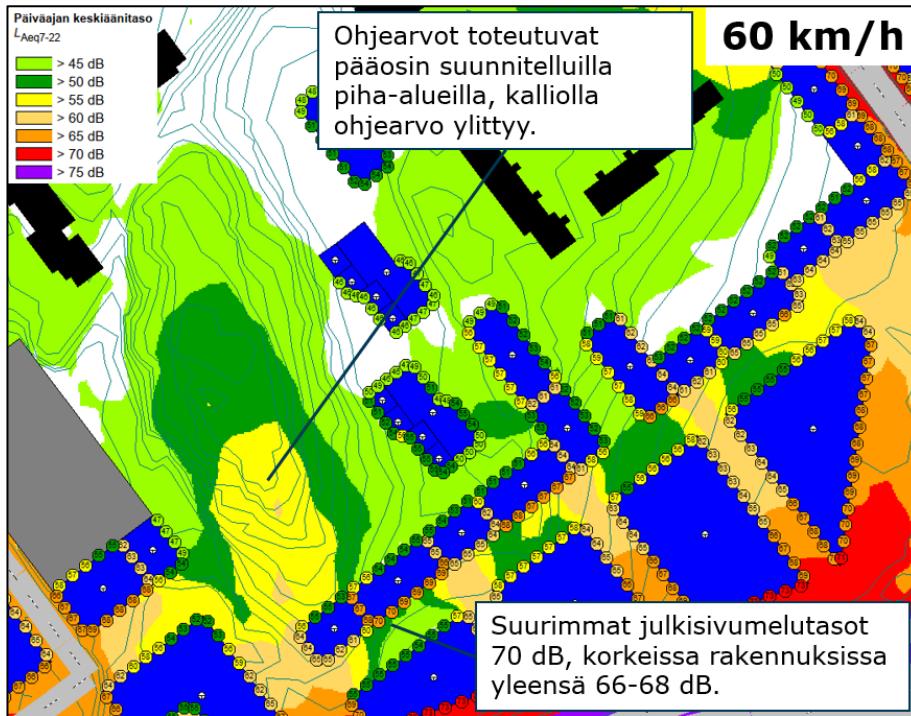


Kuva 19 Julkisivuun kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot eri nopeustasoilla. Vaihtoehto B, itäiset asuinkorttelit.

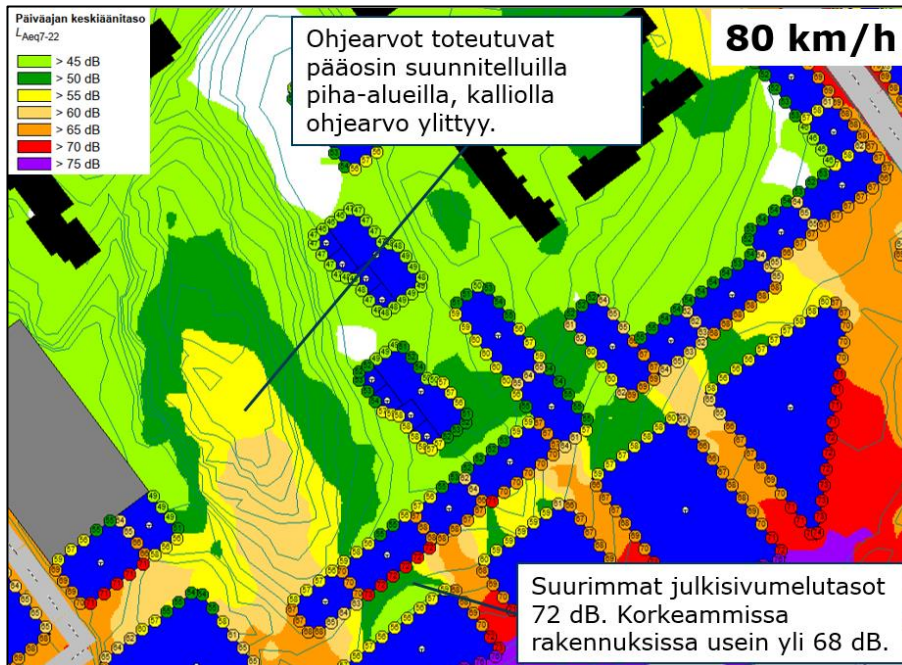
Vastaavasti kuin vaihtoehdossa A, alueen eteläosissa toimitilojen takana melutilanne on hieman parempi kuin itäisessä korttelissa. Nopeustasolla 60 km/h 65 dB ylittyy Pihlajistontien varrella ja Lahdenväylän suuntaan korkeiden rakennusten yläkerroksissa (Kuva 20 ja Kuva 22). Nopeustasolla 80 km/h 65 dB ylittyy Lahdenväylää lähimpien korkeiden rakennusten yläosissa (Kuva 21 ja Kuva 22). Sisäpihan puolella melutasot ovat laajalti alle 55 dB.



10.11.2023



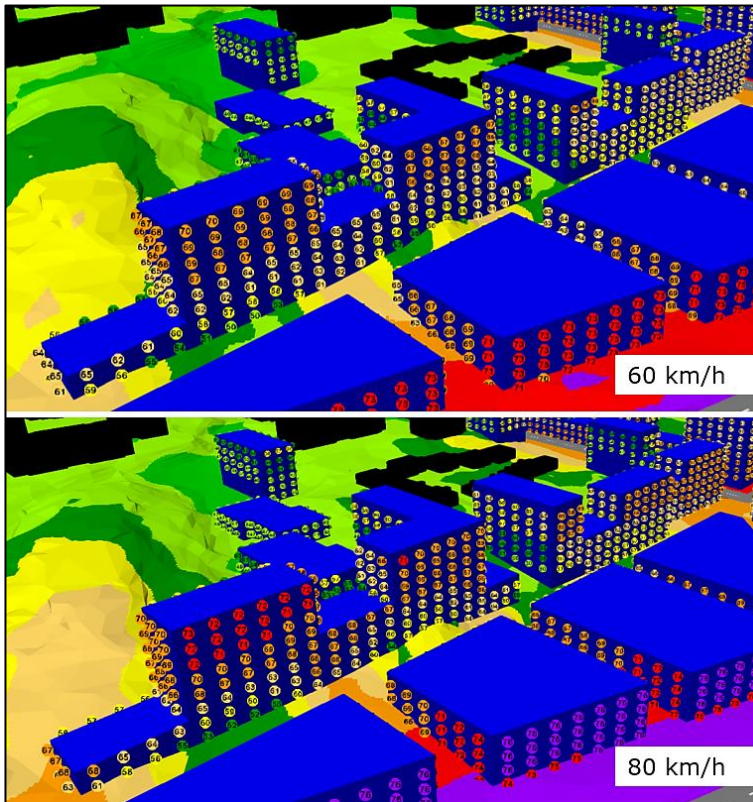
Kuva 20 Julkisivuun kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot. Vaihtoehto B, etelä-lounaisosan asuin-korttelit, nopeustaso 60 km/h.



Kuva 21 Julkisivuun kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot. Vaihtoehto B, etelä-lounaisosan asuin-korttelit, nopeustaso 80 km/h.



10.11.2023



Kuva 22 Julkisivuun kohdistuvat äänitasot kerroksittain tarkasteltuna. Lahdenväylän varren rakennusmassat suojaavat alempia kerroksia ja näin ollen suurimmat melutasot kohdistuvat ylempiin kerroksiin. Vaihtoehto B, etelä-lounaisosan asuinkorttelit.

Mikäli toimitilarakennukset jäisivät toteutumatta, niiden taakse sijoituvissa rakennuksissa julkisivumelutasot olisivat kaikissa kerroksissa vastaavat kuin mallinnetun tilanteen ylimmissä kerroksissa. 60 km/h nopeudella 65 dB ylittyisi Lahdenväylän puoleisella julkisivulla, ja 80 km/h nopeudella 70 dB ylittyisi suurella osalla Lahdenväylän puoleista julkisivua. Tämä tekisi asuntojen sijoittelusta haastavampaa, kun alemmissakin kerroksissa kaikkien asuntojen tulisi avautua myös sisäpihan suuntaan.

Selvitysalueen pohjoisosissa uusissa asuinrakennuksissa julkisivumelutasot ovat pääosin alle 65 dB ja hiljaisia julkisivuja on kaikissa rakennuksissa.

3.5.3 Parvekkeiden melutasot ja lasitustarve

Nopeustasolla 60 km/h ei ole julkisivuja, joihin kohdistuu yli 70 dB melutaso. Nopeustasolla 80 km/h tällaisia julkisivuja on Lahdenväylän suuntaan avautuvilla lähimmillä julkisivuilla, erityisesti viheralueen vieressä 70 dB ylittyy kaikissa kerroksissa, eikä näille julkisivuille voi sijoittaa



10.11.2023

parvekkeita. Molemmilla nopeustasoilla lähes kaikissa suunnitelluissa asuinrakennuksissa osaan julkisivuista kohdistuu niin suuret melutasot, että parvekkeet tulee lasittaa. Lahdenväylää lähimmillä julkisivuilla ja Pihlajistontien varren julkisivuilla 65 dB ylittyy laajasti molemmilla nopeustasoilla, mikä tarkoittaa, että parvekkeiden toteutusmahdollisuus näillä seinustoilla on tarkasteltava tarkemmin asemakaavoituksen yhteydessä.

Julkisivumelupisteistä nopeustasolla 60 km/h hieman alle 45 % ja nopeustasolla 80 km/h noin 42 % kohdistuu enintään 52 dB melutaso. Näillä julkisivuilla parvekkeet voidaan toteuttaa ilman lasitusta. Parvekkeita ei voi toteuttaa nopeustasolla 80 km/h noin 3 % julkisivumelupisteen kohdalla. Toteutuksen mahdollisuus on arvioitava noin 12 % (60 km/h) ja noin 14 % (80 km/h) pisteiden kohdalla.

3.6 Vaihtoehto C

Massoitteluvaihtoehdon C meluvyöhykkeet ja julkisivuihin kohdistuvat melutasot on esitetty seuraavilla liitteillä:

- Liite 6.1 Nopeustaso 60 km/h, päiväaika
- Liite 6.2 Nopeustaso 60 km/h, yöaika
- Liite 7.1 Nopeustaso 80 km/h, päiväaika
- Liite 7.2 Nopeustaso 80 km/h, yöaika
- Liite 8.1 Nopeustaso 80 km/h, meluntorjunta, päiväaika
- Liite 8.2 Nopeustaso 80 km/h, meluntorjunta, yöaika
- Liite 9.1 Nopeustaso 60 km/h, pelkkä Lahdenväylä, päiväaika
- Liite 9.2 Nopeustaso 60 km/h, pelkkä Lahdenväylä, yöaika
- Liite 10.1 Nopeustaso 60 km/h, pelkkä Lahdenväylä, meluntorjunta, päiväaika
- Liite 10.2 Nopeustaso 60 km/h, pelkkä Lahdenväylä, meluntorjunta, yöaika
- Liite 11.1 Nopeustaso 80 km/h, pelkkä Lahdenväylä, päiväaika
- Liite 11.2 Nopeustaso 80 km/h, pelkkä Lahdenväylä, yöaika
- Liite 12.1 Nopeustaso 80 km/h, pelkkä Lahdenväylä, meluntorjunta, päiväaika
- Liite 12.2 Nopeustaso 80 km/h, pelkkä Lahdenväylä, meluntorjunta, yöaika

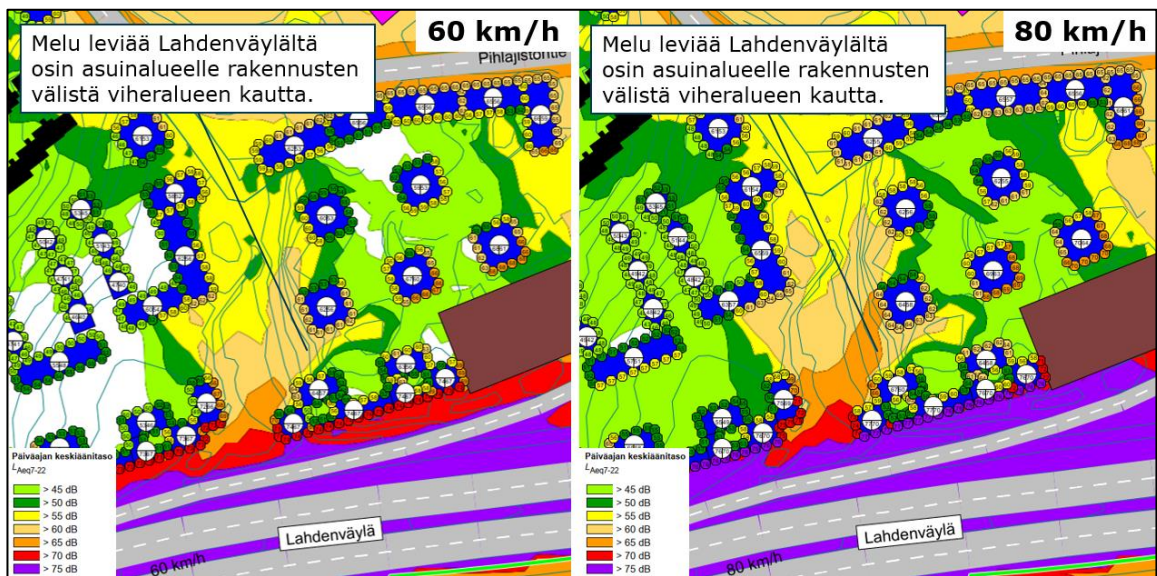


10.11.2023

3.6.1 Asuinrakennusten ja koulun piha-alueet sekä suunniteltu viheralue

Suunniteltujen asuinrakennusten sisäpihat ovat hyvin suojassa Lahdenväylän ja katujen melulta, melutasot jäävät pääosin selvästi alle melun ohjearvojen. Viheralueen kautta rakennusten välistä melu leviää Lahdenväylältä hieman lähimpien asuinrakennusten pihalle, mutta kaikissa kortteleissa voidaan oleskelualueet sijoittaa siten, että ohjearvot toteutuvat (Kuva 23).

Mikäli Lahdenväylää lähin asuinrakennusrivi jäisi toteutumatta, melu pääsisi leviämään seuraaviin kortteleihin vapaammin. Itäisessä asuinkorttelissa ei olisi yhtenäistä rakennusmuuria pihan suojana, vaan melu pääsisi leviämään pistetalojen välistä ja ohjearvo todennäköisesti ylittyisi koko pihan alueella. Puistoalueen ja kallion välissä olevien asuinrakennusten pihat ovat pääosin rakennusten pohjoispuolella, mutta koska rakennusten väleissä on aukkoja, melu pääsisi todennäköisesti leviämään niiden kautta piha-alueille siten, että ohjearvot ylittyisivät ainakin osittain. Myös kallion alueella ohjearvot ylittyisivät.



Kuva 23 Vaihtoehdossa C rakennusmassassa on rako Lahdenväylän suuntaan ja sen kautta melu pääsee leviämään osin asuinalueille.

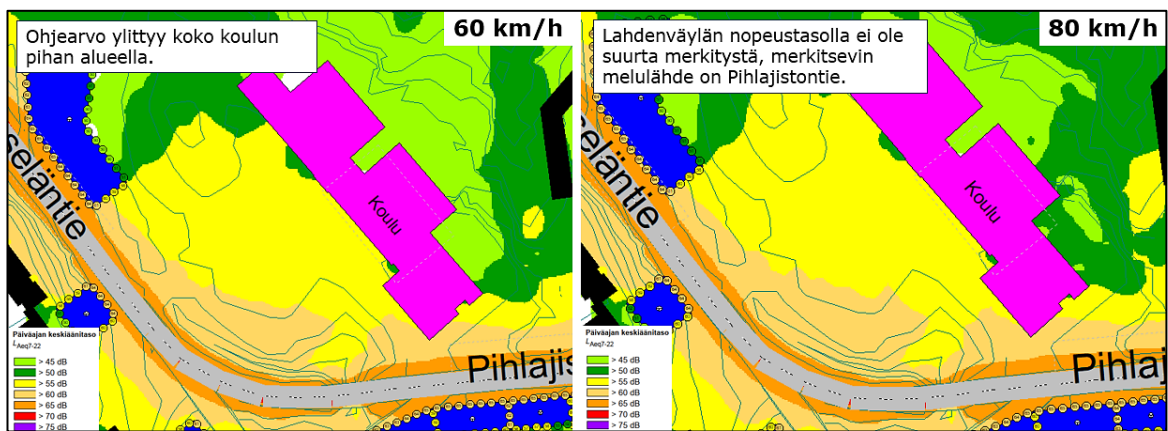
Asuinkortteleiden väliin Lahdenväylän varrelle suunnitellulla viheralueella melutasot ovat ilman meluntorjuntaa korkeat, 55–70 dB molemmilla nopeustasoilla. Selvityksessä testattiin myös meluntorjuntaa nopeudella 80 km/h. Rampin viereen sijoitettiin tsv + 5,0 m korkea meluseinä, jolla



10.11.2023

suljettiin asuinrakennusten väli. Ratkaisulla viheralueella päästiin pääosin alle 60 dB melutasoon ja alle ohjearvon 55 dB noin puolella alueesta.

Pihlajiston koulun läntisellä piha-alueella melutaso ylittää päiväajan ohjearvon 55 dB laajalla alueella (Kuva 24). Ohjearvon ylitys johtuu pääosin Pihlajistontien liikenteestä. Lahdenväylän melu kantautuu piha-alueelle jonkin verran viheralueen kautta. Tämän tyyppisellä massoitteluratkaisulla Pihlajistontien varteen tulisi sijoittaa meluntorjuntaa ohjearvojen toteutumiseksi.



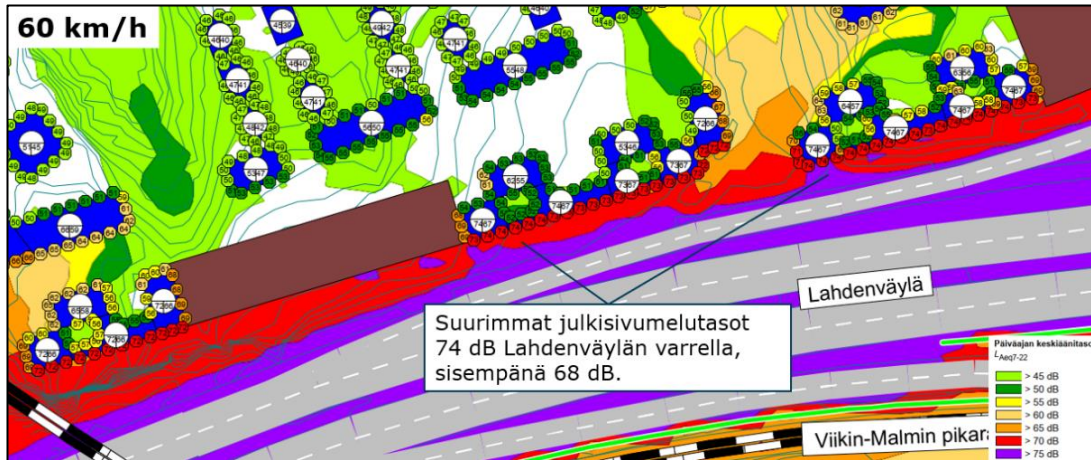
Kuva 24 Pihlajiston koulun piha-alueen melutaso eri nopeusvaihtoehdoilla. Vaihtoehto C.

3.6.2 Julkisivuihin kohdistuvat melutasot ja äänitasoerovaatimukset

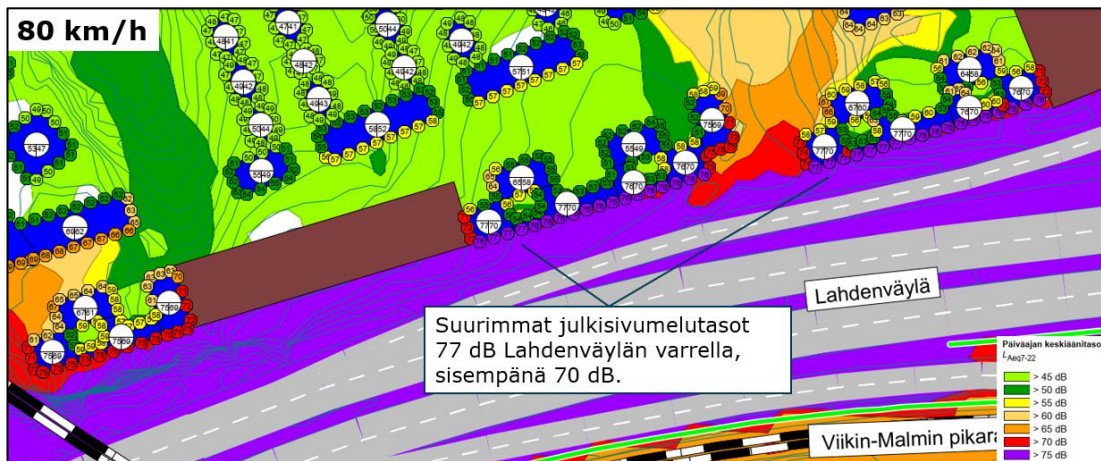
Vaihtoehdossa C on sijoitettu asuinrakennukset heti Lahdenväylän varteen, minkä vuoksi tässä vaihtoehdossa asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuu muita vaihtoehtoja huomattavasti korkeammat melutasot, nopeustasolla 60 km/h 72–74 dB ja nopeustasolla 80 km/h 75–77 dB (Kuva 25 ja Kuva 26). Äänitasoeroina nämä tarkoittaisivat 37–39 dB (60 km/h) ja 40–42 dB (80 km/h). Vaatimukset ovat korkeat, ja erityisesti 80 km/h nopeudella ei todennäköisesti ole mahdollista avata asuntoja ollenkaan Lahdenväylän suuntaan lähimmissä rakennuksissa.



10.11.2023



Kuva 25 Julkisivuun kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot lähimpänä Lahdenväylää oleville julkisivuilla. Vaihtoehto C, nopeustaso 60 km/h.

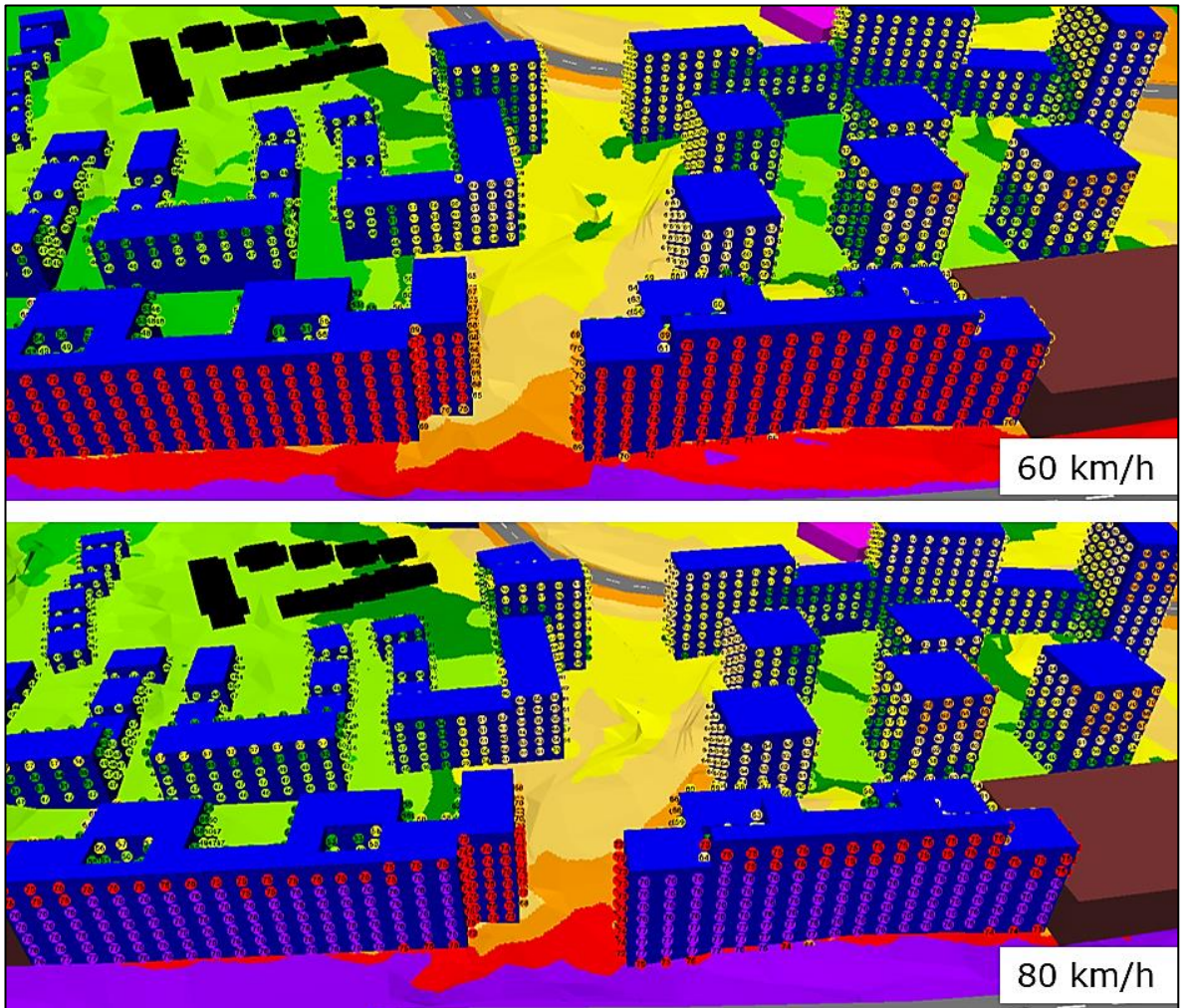


Kuva 26 Julkisivuun kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot lähimpänä Lahdenväylää oleville julkisivuilla. Vaihtoehto C, nopeustaso 80 km/h.

Koska Lahdenväylän varren rakennukset ovat korkeammat kuin vaihtoehdoissa A ja B, ne myös suojaavat niiden taakse sijoittuvia rakennuksia paremmin. Tässä vaihtoehdossa toisessa rakennusrivissä julkisivuihin kohdistuu monilta osin matalammat melutasot kuin muissa vaihtoehdoissa toimitilojen takana. 65 dB ylittyy itäisessä korttelissa korkeampien rakennusten yläkerroksissa ja Aulangontien eteläpään ympäristössä molemmilla nopeustasoilla, 80 km/h nopeudella hieman suuremmalla osuudella. Vastaavasti kuin muissa vaihtoehdoissa, itäisessä asuinkorttelissa on eniten rakennuksia, joissa ainakin ylimmissä kerroksissa on kohtuullisen korkeat melutasot kaikissa kerroksissa (Kuva 27).



10.11.2023



Kuva 27 Julkisivuun kohdistuvat äänitasot kerroksittain tarkasteltuna. Vaihtoehto C itäiset ja keskiosan asuinkorttelit.

Asuinrakennuksiin mallinnetuista julkisivumelupisteistä noin 10 % kohdistuu yli 65 dB melutaso ja noin 6 % kohdistuu yli 70 dB melutaso nopeudella 60 km/h. 75 dB ei ylitä julkisivuilla ollenkaan nopeudella 60 km/h. Nopeustasolla 80 km/h noin 11 % kohdistuu yli 65 dB melutaso, noin 8 % kohdistuu yli 70 dB melutaso ja noin 4 % kohdistuu yli 75 dB melutaso.

Mikäli Lahdenväylää lähin asuinrakennusrivi jäisi rakentumatta, nyt takana suojassa olevien rakennusten julkisivuihin kohdistuisi merkittävästi korkeammat melutasot. Nämä olisivat vastaavia kuin vaihtoehtoissa A ja B lähimpien asuinrakennusten ylimpiin kerroksiin kohdistuvat melutasot, eli nopeudella 60 km/h 65 dB ylittyisi julkisivuilla, itäisen korttelin eteläkulman pistetalossa mahdollisesti jopa 70 dB voisi ylittyä tien puolella. Nopeudella 80 km/h 70 dB ylittyisi laajalti Lahdenväylän puoleisilla



10.11.2023

julkisivuilla, ja koska melu pääsisi kulkeutumaan rakennusten väliin, myös muilla seinustoilla melutasot olisivat korkeammat. Tämä asettaisi rajoituksia asuntojen avaamissuunnille ja parvekkeiden sijoittamiselle, koska asuntoja ei todennäköisesti voisi avata pelkästään Lahdenväylän suuntaan.

3.6.3 Parvekkeiden melutasot ja lasitustarve

Molemmilla nopeustasoilla Lahdenväylän viereisillä julkisivuilla ylittyy 70 dB, reilustikin nopeudella 80 km/h, eikä näille seinustoille tule sijoittaa parvekkeita. Melutasot ovat monin paikoin niin korkeat, että myös viherhuoneiden toteuttaminen näille seinustoille olisi todennäköisesti haasteellista. Lisäksi parvekkeiden toteutusmahdollisuutta on tarkasteltava asemakaavoituksen yhteydessä Aulangontien eteläpään ympäristössä ja itäisessä korttelissa niillä seinustoilla, joihin kohdistuu yli 65 dB melutaso. Alueen keskiosissa on useita rakennuksia, joissa melutasot ovat kaikilla seinustoilla alle 52 dB, ja parvekkeet voi sijoittaa vapaasti ilman lasitustarvetta.

Julkisivumelupisteistä nopeustasolla 60 km/h noin 53 % ja nopeustasolla 80 km/h noin 49 % kohdistuu enintään 52 dB melutaso, eli parvekkeet voidaan toteuttaa ilman lasitusta. Parvekkeita ei voi toteuttaa nopeustasolla 60 km/h reilun 6 % ja nopeustasolla 80 km/h noin 8 % julkisivumelupisteiden kohdalla, ja toteutuksen mahdollisuus on arvioitava noin 3 % (60 km/h) ja noin 4 % (80 km/h) pisteiden kohdalla.

3.7 Vaihtoehtojen vertailu

Kullakin vaihtoehdolla on omat hyvät puolensa ja paras ratkaisu olisi todennäköisesti jonkinlainen yhdistelmä nyt tarkastelluista vaihtoehdoista. Tämän luvun taulukoissa on koottu eri vaihtoehtojen vaikutuksia yhteenvedon.

Alla (Taulukko 4) on vertailtu vaihtoehtoja sanallisesti eri osa-alueilla huomioiden nopeustasot. Värein on kuvattu vaikutusta;

- vihreällä nykytilanteen merkittävä paraneminen tai hyvä uusi tilanne
- keltaisella mahdollinen ohjearvon ylitys, joka on hallittavissa melun torjunnalla



10.11.2023

- punaisella vaikutukset, joiden hallitseminen on erityisen haastavaa ja asettavat mahdollisesti rajoitteita
- violetilla suuria rajoitteita asettavat vaikutukset.

Taulukko 4 Vaihtoehtojen vertailu.

	VEA 60	VEA 80	VEB 60	VEB 80	VEC 60	VEC 80
Koulun alue	Ohjearvo ylittyy pihalla, nykyistä vähän parempi	Ohjearvo ylittyy pihalla, nykyistä vähän parempi	Ohjearvo alittuu pihalla	Ohjearvo alittuu pihalla	Ohjearvo ylittyy pihalla, nykyistä vähän parempi	Ohjearvo ylittyy pihalla, nykyistä vähän parempi
Nykyiset asuinrakennukset	Tilanne paranee nykyisestä ja ohjearvot alittuvat pihalla	Tilanne paranee nykyisestä ja ohjearvot alittuvat pihalla	Tilanne paranee nykyisestä ja ohjearvot alittuvat pihalla	Tilanne paranee nykyisestä ja ohjearvot alittuvat pihalla	Tilanne paranee nykyisestä ja ohjearvot alittuvat pihalla	Tilanne paranee nykyisestä ja ohjearvot alittuvat pihalla
Suunnitellut toimitilat	Ei rajoituksia	Yli 30 dB äänitasovaatimus jos toimistotiloja	Ei rajoituksia	Yli 30 dB äänitasovaatimus jos toimistotiloja	Ei rajoituksia	Ei rajoituksia
Viheralueet	Ohjearvot alittuvat Pihlajistonkallion ja puistoalueella Pihlajiston tien eteläpuolella	Ohjearvot alittuvat Pihlajistonkallion ja puistoalueella Pihlajiston tien eteläpuolella	Ohjearvot ylittyvät osalla Pihlajistonkalliota sekä rampin vieressä puistossa, meluntorjunnalla ei saavuteta ohjearvoja	Ohjearvot ylittyvät osalla Pihlajistonkalliota sekä rampin vieressä puistossa, meluntorjunnalla ei saavuteta ohjearvoja	Ohjearvot alittuvat Pihlajistonkallion ja ylittyvät rampin vierellä puistossa, meluntorjunnalla saavutetaan ohjearvot osittain.	Ohjearvot alittuvat Pihlajistonkallion ja ylittyvät rampin vierellä puistossa, meluntorjunnalla saavutetaan ohjearvot osittain.
Suunnitellut asuinpihat	Ohjearvot toteutuvat suunnitelluilla piha-alueilla	Ohjearvot toteutuvat suunnitelluilla piha-alueilla	Ohjearvot toteutuvat suunnitelluilla piha-alueilla	Ohjearvot toteutuvat suunnitelluilla piha-alueilla	Ohjearvot toteutuvat suunnitelluilla piha-alueilla	Ohjearvot toteutuvat suunnitelluilla piha-alueilla
Suurin julkisivumelutaso ($L_{Aeq7-22}$) uusilla asuinrakennuksilla	71 dB	72 dB	70 dB	73 dB	74 dB	77 dB



10.11.2023

Seuraavassa (Taulukko 5) on esitetty eri vaihtoehdoissa suurimmille meluvyöhykkeille sijoittuvien asuinrakennusten julkisivumelupisteiden osuudet eri vaihtoehdoissa. Kunkin meluvyöhykkeen osalta pienimmät luvut (paras tilanne) on korostettu vihreällä ja suurimmat (huonoin tilanne) punaisella. Suurimmilla, yli 70 ja yli 75 dB vyöhykkeillä on vaihtoehdossa C suurimmat osuudet, koska asuinrakennukset sijoittuvat lähimmäksi Lahdenväylää. Yli 65 dB osuudet ovat suurimmat vaihtoehdossa B, sillä siinä myös katujen varsilla rakennusten julkisivuihin kohdistuu monin paikoin yli 65 dB melutasoja.

Taulukko 5 Suurimmille meluvyöhykkeille sijoittuvien asuinrakennusten julkisivumelupisteiden osuudet eri vaihtoehdoissa.

	VEA 60	VEA 80	VEB 60	VEB 80	VEC 60	VEC 80
Yli 65 dB	7,4 %	11,4 %	12,3 %	17,3 %	9,7 %	11,4 %
Yli 70 dB	0,2 %	1,6 %	0 %	3,1 %	6,7 %	7,8 %
Yli 75 dB	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	3,9 %

Seuraavassa (Taulukko 6) on esitetty parvekkeiden toteuttamisen kannalta olennaisille meluvyöhykkeille sijoittuvien julkisivumelupisteiden osuudet. Alle 52 dB vyöhykkeelle parvekkeet voi sijoittaa ilman lasitusta. Parhaat tilanteet, eli suurimmat osuudet, on korostettu vihreällä ja huonoimmat punaisella. Suurin osuus alle 52 dB vyöhykkeelle sijoittuvia julkisivuja on vaihtoehdossa C (60 km/h). Vaihtoehdossa B molemmilla nopeustasoilla tällaisia julkisivuja on pienempi osuus, ja siis parvekkeiden toteutukselle enemmän reunaehtoja, kuin muissa vaihtoehdoissa suuremmallakaan nopeudella.

Meluvyöhykkeellä 52–65 dB parvekkeet voidaan toteuttaa lasittamalla ja vyöhykkeellä 65–70 dB parvekkeiden toteutusmahdollisuus on arvioitava asemakaavoituksen yhteydessä. Yli 70 dB melutasoilla parvekkeita ei sallita. Tällaisia julkisivuja on selvästi eniten vaihtoehdossa C (korostettu punaisella) ja vähiten muilla massoitteluvaihtoehdoilla nopeustasolla 60 km/h (korostettu vihreällä). Vaihtoehdossa B tällä nopeudella 70 dB ei ylity ollenkaan.



10.11.2023

Taulukko 6 Parvekkeiden toteuttamisen kannalta keskeisille vyöhykkeille sijoittuvien asuinrakennusten julkisivumelupisteiden osuudet.

	VEA 60	VEA 80	VEB 60	VEB 80	VEC 60	VEC 80
Alle 52 dB	49,4 %	46,3 %	44,6 %	41,9 %	53,2 %	49,1 %
52–65 dB	43,3 %	42,3 %	43,1 %	40,8 %	37,1 %	39,5 %
65–70 dB	7,2 %	9,9 %	12,3 %	14,1 %	3,4 %	3,6 %
yli 70 dB	0,2 %	1,6 %	0 %	3,1 %	6,7 %	7,8 %

4 Suositukset alueen jatkosuunnittelulle

Liikenne- ja maankäyttöratkaisujen tarkentuessa tulee meluselvityksiä päivittää aina tarpeen vaatiessa. Rakennusmassoittelun, asuntojen pohjaratkaisujen, ulkoalueiden ja oleskeluparvekkeiden yksityiskohtaisia ratkaisuja ja akustiikkasuunnittelua on tarkennettava jatkosuunnittelussa. Tämän selvityksen tuloksia voi ja on suositeltavaa käyttää ohjaavana tekijänä jatkosuunnittelussa, mutta esimerkiksi asemakaavan melumääräyksiä ei vielä tämän selvityksen tuloksien pohjalta ole suositeltavaa asettaa.

Asemakaavoitusvaiheessa tulee tarkistaa käytetyt liikennemäärät, ottaa tarvittaessa mallinnukseen mukaan kaava-alueen sellaisia katuja, joita tässä selvityksessä ei ole huomioitu ja käyttää mahdollisimman tarkkoja tietoja Lahdenväylän tulevasta nopeudesta ja poikkileikkauksesta. Viikin–Malmin pikaraitiotien meluvaikutukset alueella ovat selvityksen perusteella merkityksettömät verrattuna tieliikenteeseen, mutta Raide-Jokerin varrella on huomioitava sen mahdolliset vaikutukset. Raide-Jokerin osalta on suositeltavaa huomioitava raitiovaunujen todellinen lähtömelutaso, mikäli se on ehditty määrittää mittausten perusteella.

Lisäksi asemakaavoituksen meluselvityksessä on suositeltavaa tarkastella vaiheittain toteutumista erityisesti niillä alueilla, joissa osa rakennuksista suojaa toisia, ja määrittää tarvittaessa rakennusjärjestys kaavaan. Tulee huomioida myös mahdolliset riskit sille, että suojaksi tarkoitettut rakennukset (esimerkiksi toimitilat) eivät rakennu ajallaan tai ollenkaan, ja määrittää riittävät reunaehdot meluntorjunnalle myös näitä tapauksia varten.

Asemakaavojen viitesuunnitelmia laadittaessa on hyvä huomioida seuraavia reunaehtoja:



10.11.2023

Piha-alueet: Oleskelupihoilla on mahdollista saavuttaa päivä- ja yöajan ohjearvot jopa lähellä Lahdenväylää, kunhan piha-alueet sijoittuvat riittävän korkean ja yhtenäisen rakennusmassan taakse, esimerkiksi umpinaisen korttelin sisäpihalle. Pistetaloja alueelle ei suositella, koska niiden ympäristöön on haastavaa sijoittaa melulta riittävästi suojattua piha-aluetta. Tien varteen sijoitettavalla melusteella voidaan melutasoja alentaa jonkin verran, mutta erityisesti Lahdenväylän lähialueilla ei voida olettaa löytyvän toteuttamiskelpoista meluseinäratkaisua, joka suojaisi piha-alueita riittävästi.

Sisämelu: Lahdenväylän varrella ja osin myös muiden katujen varsilla uusissa kortteleissa ainakin osaan julkisivuja kohdistuu yli 65 dB päiväajan melutaso, minkä seurauksena näillä seinustoilla tulee äänitasoerovaatimuksen olla suurempi kuin melualueille toteutettavien uusien asuinrakennusten vähimmäisvaatimus 30 dB. **Sisämelun osalta erityistä huomiota on kiinnitettävä seinustoilla, joihin kohdistuu yli 70 dB melutaso (äänitasoero vaatimus yli 35 dB), koska tällöin saatetaan tarvita julkisivujen rakenteilta tavanomaisesta poikkeavia suunnitteluratkaisuja. Mikäli julkisivuun kohdistuu yli 75 dB melutaso (äänitasoero vaatimus yli 40 dB), kohdalle ei suositella sijoitettavan asuintiloja.** Alueen eteläisissä kortteleissa kannattaa mahdollisuuksien mukaan sijoittaa korkeampi rakentaminen Lahdenväylän puolelle, jolloin korkeat rakennukset suojaavat niiden takana olevia, ja sisäpihan suuntaan julkisivumelutasot ovat matalampia.

Parvekkeet: Niillä julkisivuilla, joilla päiväajan keskiäänitaso ylittää 52 dB, tulee parvekkeet lasittaa ohjearvon 55 dB toteutumiseksi. Erityistä huomiota on kiinnitettävä niillä julkisivuilla, joihin kohdistuu yli 65 dB melutaso, sillä näillä kohdilla parvekkeille tarvitaan tarkempaa akustista suunnittelua ohjearvojen toteutumisen varmistamiseksi. **Seinustoille, joihin kohdistuu yli 70 dB keskiäänitaso, ei suositella sijoitettavan parvekkeita ollenkaan. Näille seinustoille voidaan sijoittaa viherhuoneita, joissa melutaso ei saa ylittää 45 dB. Mikäli julkisivuun kohdistuu yli 75 dB melutaso, myös viherhuoneiden toteuttaminen on todennäköisesti haastavaa.**

Muut kuin asuinrakennukset: Pihlajiston nykyisen koulun pihalla ohjearvo alittuu vaihtoehdon B tyyppisellä ratkaisulla, jossa katu on siirretty uusien rakennusten väliin. Pihlajistontien nykyisellä linjauksella koulun pihan suojaksi tarvittaisiin meluntorjuntaa, mikäli ohjearvon halutaan toteutuvan.



10.11.2023

Mikäli Lahdenväylän viereen rakennetaan toimistotiloja, on varmistettava sisämelun ohjearvon 45 dB toteutuminen. Jos julkisivuun kohdistuu yli 75 dB melutaso, äänitasoerovaatimuksen on oltava yli 30 dB.

Puistot ja lähiviheralueet: Pihlajistonkalliolla päästään nykyistä parempaan tilanteeseen, mikäli sen ja Lahdenväylän väliin rakennetaan uutta, ja alle ohjearvon, mikäli uusi rakentaminen sijoitetaan siten, että rakennusmassaan ei jää aukkoa mäen kohdalla. Vaihtoehtoisissa B ja C Lahdenväylän varressa olevilla viheralueilla ohjearvon ei voida olettaa automaattisesti toteutuvan edes meluntorjunnalla. Vaihtoehdon C tyyppisessä tapauksessa, jossa rakennusten väli on kapeampi, melun leviäminen estetään tehokkaammin ja meluntorjuntaa tarvitaan lyhyemmälle matkalle. Ilman meluntorjuntaa alueella melutasot ovat erittäin korkeat.

5 Epävarmuustarkastelu

5.1 Parvekkeiden melutasojen arviointi

Parvekemelutasot on arvioitu julkisivun ulkopuolisen melutason perusteella karkeasti suunnittelutaso huomioiden.

5.2 Liikenne-ennusteet

Liikenne-ennusteisiin liittyy huomattavia epävarmuuksia, mutta arviot ovat todennäköisemmin liikennemääriä liioittelevia kuin liian pienet. Melumallinnus ei ole herkkä liikennemäärän pienille muutoksille. Esimerkiksi liikennemäärän muuttuminen 25 % vaikuttaa melutasoihin noin 1 dB.

5.3 Raitiotieliikenne

Raide-Jokerin osalta mallinnus on tehty vanhempien raitiovaunujen lähtömelutasoilla, jotka voivat poiketa käytettävän kaluston melutasoista.

6 Liitteet

- | | |
|---------------------|---|
| Liitteet 1.1 ja 1.2 | Maankäyttövaihtoehto A, kaikki melulähteet, Lahdenväylä 60 km/h, päivä- ja yöajan melutasot |
| Liitteet 2.1 ja 2.2 | Maankäyttövaihtoehto A, kaikki melulähteet, Lahdenväylä 80 km/h, päivä- ja yöajan melutasot |



10.11.2023

Liitteet 3.1 ja 3.2	Maankäyttövaihtoehto B, kaikki melulähteet, Lahdenväylä 60 km/h, päivä- ja yöajan melutasot
Liitteet 4.1 ja 4.2	Maankäyttövaihtoehto B, kaikki melulähteet, Lahdenväylä 80 km/h, päivä- ja yöajan melutasot
Liitteet 5.1 ja 5.2	Maankäyttövaihtoehto B, kaikki melulähteet, Lahdenväylä 80 km/h, suunniteltu meluntorjunta, päivä- ja yöajan melutasot
Liitteet 6.1 ja 6.2	Maankäyttövaihtoehto C, kaikki melulähteet, Lahdenväylä 60 km/h, päivä- ja yöajan melutasot
Liitteet 7.1 ja 7.2	Maankäyttövaihtoehto C, kaikki melulähteet, Lahdenväylä 80 km/h, päivä- ja yöajan melutasot
Liitteet 8.1 ja 8.2	Maankäyttövaihtoehto C, kaikki melulähteet, Lahdenväylä 80 km/h, suunniteltu meluntorjunta, päivä- ja yöajan melutasot
Liitteet 9.1 ja 9.2	Maankäyttövaihtoehto C, pelkkä Lahdenväylä, Lahdenväylä 60 km/h, päivä- ja yöajan melutasot
Liitteet 10.1 ja 10.2	Maankäyttövaihtoehto C, pelkkä Lahdenväylä, Lahdenväylä 60 km/h, suunniteltu meluntorjunta, päivä- ja yöajan melutasot
Liitteet 11.1 ja 11.2	Maankäyttövaihtoehto C, pelkkä Lahdenväylä, Lahdenväylä 80 km/h, päivä- ja yöajan melutasot
Liitteet 12.1 ja 12.2	Maankäyttövaihtoehto C, pelkkä Lahdenväylä, Lahdenväylä 80 km/h, suunniteltu meluntorjunta, päivä- ja yöajan melutasot
Liite 13	Maankäyttövaihtoehto C, raitiotieliikenteen enimmäisäänitasot

7 Viitteet

- [1] Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 29.10.1992/993. Voimaantulo: 1.1.1993. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993>
- [2] Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017. Voimaantulo: 1.1.2018.



10.11.2023

- [3] Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä annetun ympäristöministeriön asetuksen 5 ja 6 §:n muuttamisesta 360/2019. Voimaantulo 1.4.2019.
- [4] Liikennemeluserivituksen laatiminen maankäytön suunnitteluun, Helsingin kaupunki, 2019.
- [5] Lahdenväylän osayleiskaavan skenaariovaihe, meluserivitys. Sitowise Oy, 7.11.2022.
- [6] Road traffic noise – Nordic prediction method, TemaNord 1996:525, Nordic Council of Ministers 1996.
- [7] Railway traffic noise – Nordic prediction method, TemaNord 1996:524, Nordic Council of Ministers 1996.



Liite 1.1 Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Päiväaika klo 7-22

Rakennusmassavaihtoehto A
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
60 km/h

Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 1.2 Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Yöaika klo 22-7

Rakennusmassavaihtoehto A
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
60 km/h

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq22-7}$

- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 2.1 Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Päiväaika klo 7-22

Rakennusmassavaihtoehto A
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
80 km/h

Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 2.2 Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Yöaika klo 22-7

Rakennusmassavaihtoehto A
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
80 km/h

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq22-7}$

- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 3.1 Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Päiväaika klo 7-22

Rakennusmassavaihtoehto B
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
60 km/h

Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 3.2
Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Yöaika klo 22-7

Rakennusmassavaihtoehto B
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
60 km/h

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq22-7}$

- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 4.1 Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Päiväaika klo 7-22

Rakennusmassavaihtoehto B
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
80 km/h

Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq7-22}$

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Meluesteet

- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 4.2 Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Yöaika klo 22-7

Rakennusmassavaihtoehto B
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
80 km/h

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq22-7}$

- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 5.1 Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Päiväaika klo 7-22

Rakennusmassavaihtoehto B
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
80 km/h

Meluntorjunta toteutettu

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq7-22}$

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Suunniteltu meluseinä
- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 5.2 Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Yöaika klo 22-7

Rakennusmassavaihtoehto B
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
80 km/h

Meluntorjunta toteutettu

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq22-7}$

- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Suunniteltu meluseinä
- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 6.1
Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Päiväaika klo 7-22

Rakennusmassavaihtoehto C
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
60 km/h

Päiväajan keskiäänitaso
 $L_{Aeq7-22}$

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 6.2
Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Yöaika klo 22-7

Rakennusmassavaihtoehto C
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
60 km/h

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq22-7}$

- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 7.1
Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Päiväaika klo 7-22

Rakennusmassavaihtoehto C
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
80 km/h

Päiväajan keskiäänitaso
 $L_{Aeq7-22}$

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 7.2
Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Yöaika klo 22-7

Rakennusmassavaihtoehto C
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
80 km/h

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq22-7}$

- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 8.1 Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Päiväaika klo 7-22

Rakennusmassavaihtoehto C
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
80 km/h

Meluntorjunta toteutettu

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq7-22}$

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Suunniteltu meluseinä
- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 8.2
Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Yöaika klo 22-7

Rakennusmassavaihtoehto C
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
80 km/h

Meluntorjunta toteutettu

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq22-7}$

- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Suunniteltu meluseinä
- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 9.1 Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Päiväaika klo 7-22

Rakennusmassavaihtoehto C
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
60 km/h

Herkkyystarkastelu: Melulähteenä
vain Lahdenväylä

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq7-22}$

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

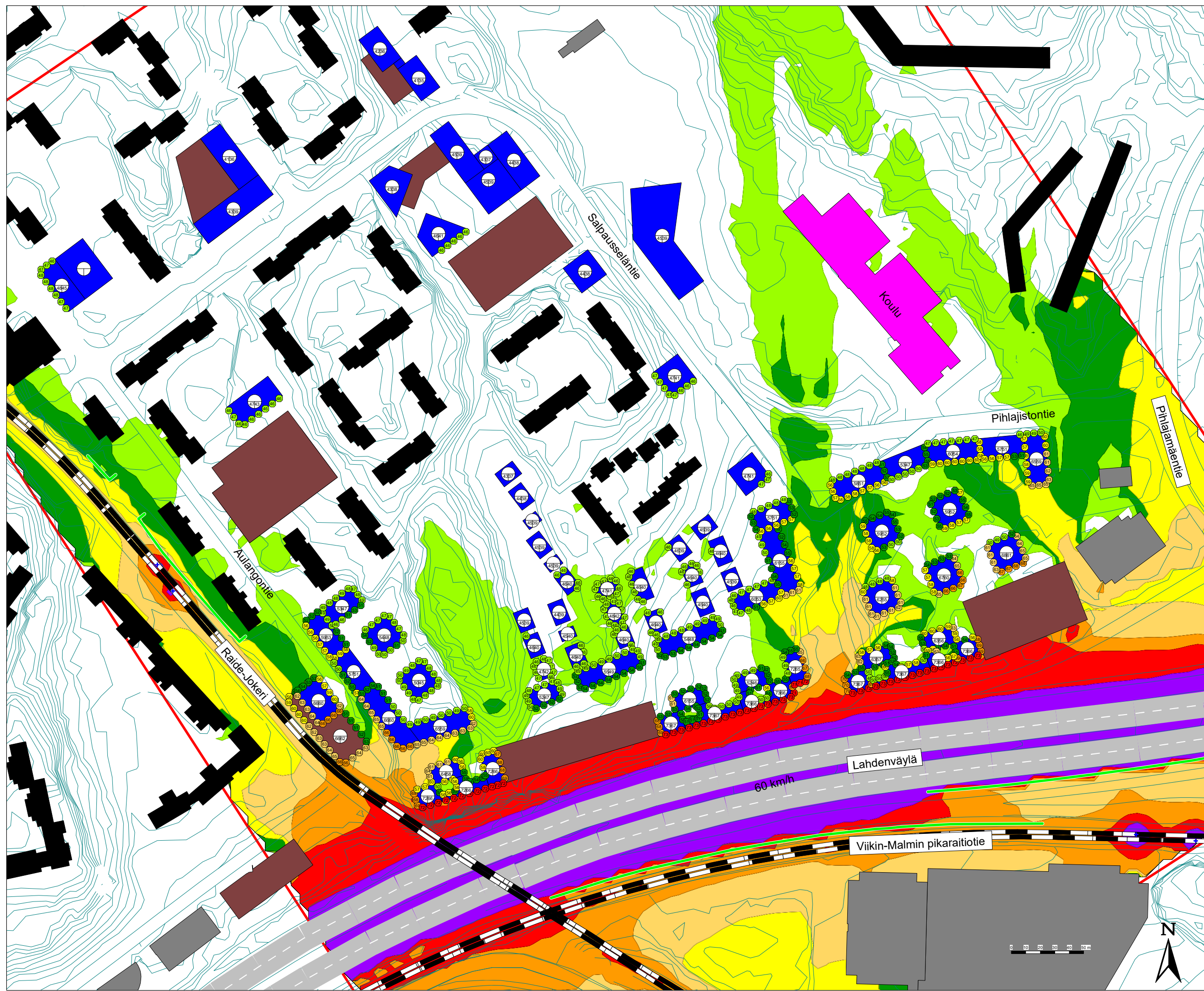
- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 9.2 Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Yöaika klo 22-7

Rakennusmassavaihtoehto C
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
60 km/h

Herkkyystarkastelu: Melulähteenä
vain Lahdenväylä

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq22-7}$

- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 10.1 Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Päiväaika klo 7-22

Rakennusmassavaihtoehto C
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
60 km/h

Herkkyystarkastelu: Melulähteenä
vain Lahdenväylä, meluntorjunta
toteutettu

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq7-22}$

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

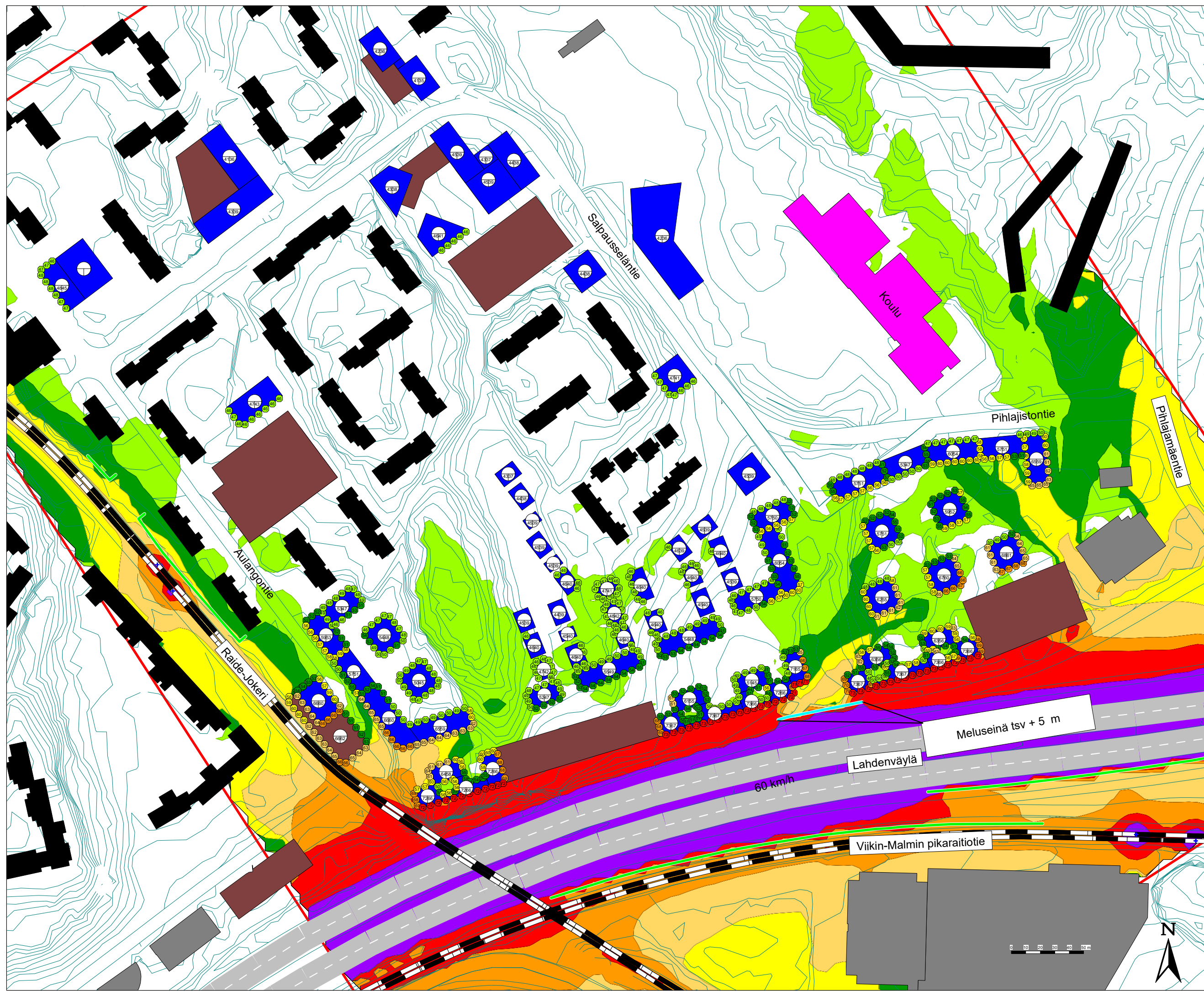
- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Suunniteltu meluseinä
- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 10.2 Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Yöaika klo 22-7

Rakennusmassavaihtoehto C
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
60 km/h

Herkkyystarkastelu: Melulähteenä
vain Lahdenväylä, meluntorjunta
toteutettu

Yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq22-7}$

- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Suunniteltu meluseinä
- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 11.1 Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Päiväaika klo 7-22

Rakennusmassavaihtoehto C
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
80 km/h

Herkkyystarkastelu: Melulähteenä
vain Lahdenväylä

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq7-22}$

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

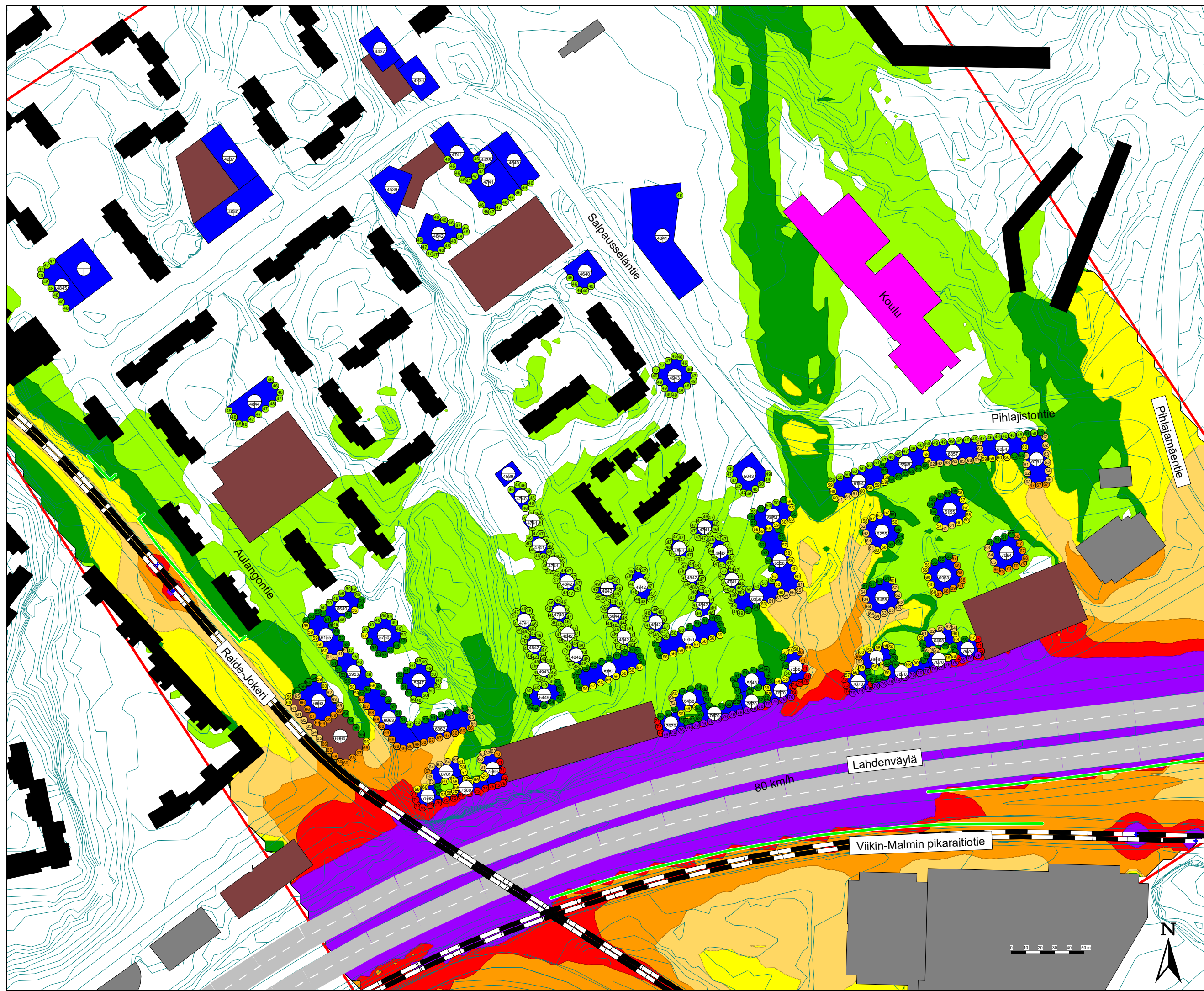
- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 11.2 Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Yöaika klo 22-7

Rakennusmassavaihtoehto C
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
80 km/h

Herkkyystarkastelu: Melulähteenä
vain Lahdenväylä

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq22-7}$

- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

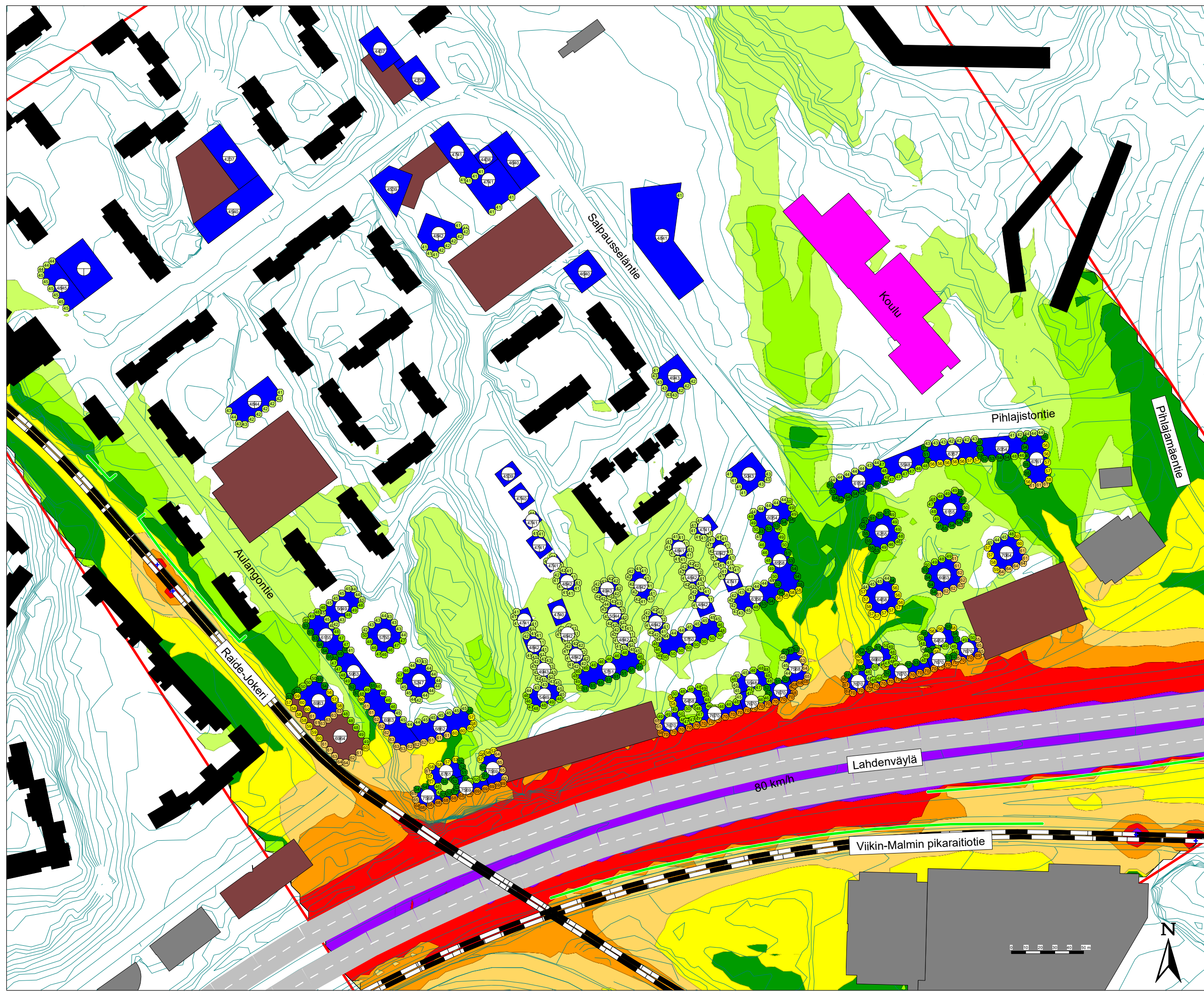
- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 12.1 Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Päiväaika klo 7-22

Rakennusmassavaihtoehto C
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
80 km/h

Herkkyystarkastelu: Melulähteenä
vain Lahdenväylä, meluntorjunta
toteutettu

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq7-22}$

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

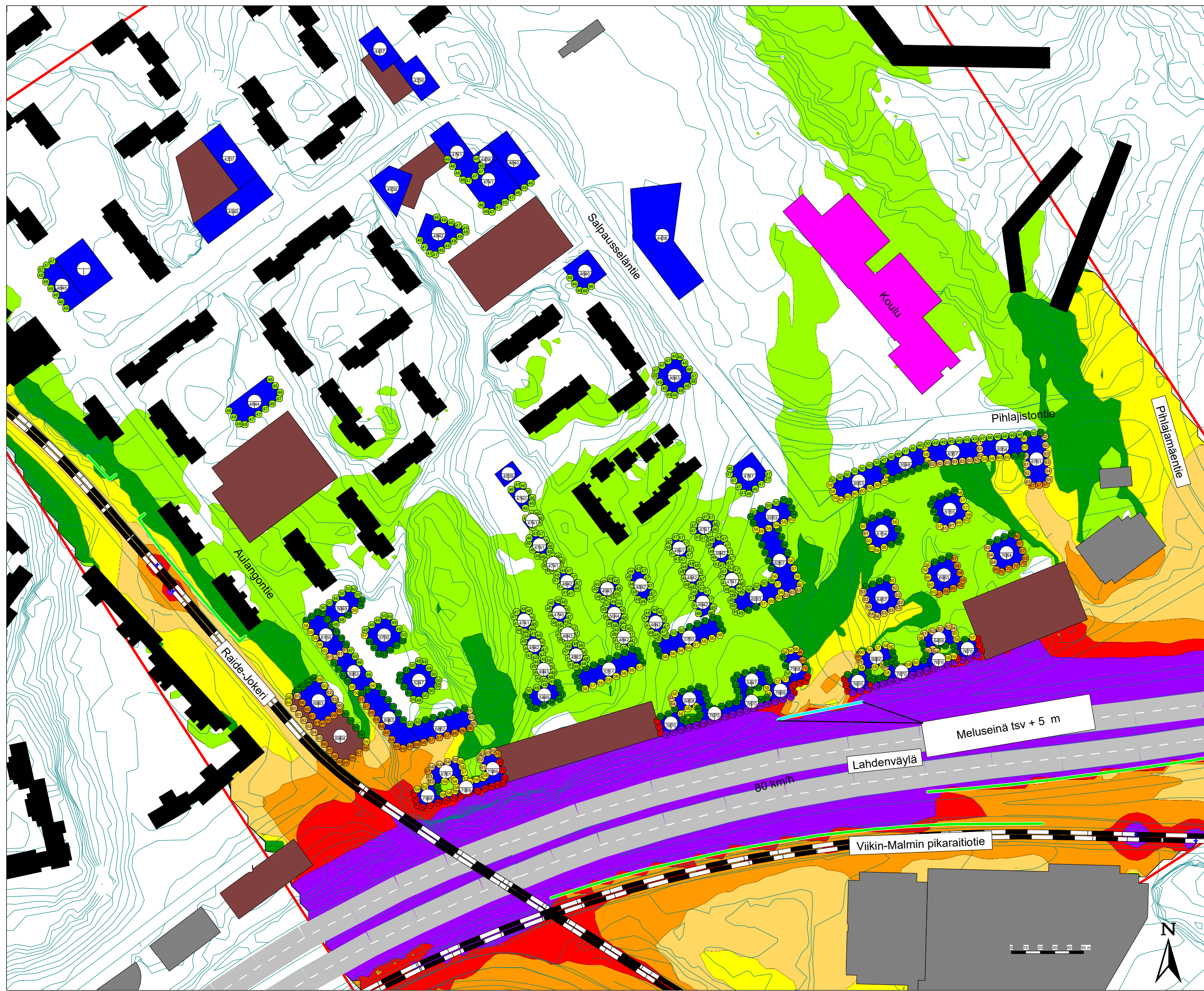
- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Suunniteltu meluseinä
- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 12.2 Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Yöaika klo 22-7

Rakennusmassavaihtoehto C
Nopeusrajoitus Lahdenväylällä
80 km/h

Herkkyystarkastelu: Melulähteenä
vain Lahdenväylä, meluntorjunta
toteutettu

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq22-7}$

- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Meluesteet

- Suunniteltu meluseinä
- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT



Liite 13
Pihlajistonkallio

Melulaskentatilanne:

Raitiotieliikenteen aiheuttama
hetkellinen enimmäisäänitaso

Rakennusmassavaihtoehto C

Enimmäisäänitaso

L_{AMmax}

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB

Rakennukset

- Suunniteltu asuinrakennus
- Suunniteltu muu rakennus
- Nykyinen asuinrakennus
- Nykyinen muu rakennus
- Nykyinen koulurakennus

Melusteet

- Nykyinen meluseinä

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A3)
Päivämäärä: 09.11.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method
Laatinut: SW/ JO, JT

