

232600 Kivistön Onnenkivi, asemakaava, Vantaa

Meluselvitys

Päiväys	6.10.2023
Tekijä	Toni Hägerth
Tarkastaja	Tiina Kumpula
Projektinumero	YKK68219

Sisällys

1	Taustatiedot	4
1.1	Selvityksen kohde ja tarkoitus.....	4
2	Arviointimenetelmät ja lähtötiedot	5
2.1	Melun ohjearvot.....	5
2.2	Nykyinen melutilanne	6
2.3	Melulaskennat ja asetukset.....	8
2.4	Maastomalli ja rakennukset	9
2.5	Liikennetiedot.....	9
3	Melulaskennan tulokset	10
3.1	Ulko-oleskelualueiden melutasot ja meluntorjuntatarve	11
3.2	Julkisivuun kohdistuvat melutasot.....	11
4	Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	13
4.1	Oleskelualueet ulkona maan tasossa	13
4.2	Oleskelualueet kattopihoilla	13
4.3	Ulkovaipan äänitasoerovaatimukset	14
4.4	Parvekkeiden melutasot ja lasitustarve	14
4.5	Huoneistojen avautuminen	15
5	Viitteet.....	15

Liitteet:

- Liite 1 Tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 1A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 1B) nykyisellä maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.
- Liite 2 Tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 2A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 2B) maanpinnan tasossa sijaitsevilla alueilla suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.



- Liite 3 Tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 3A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 3B) kattopiholla suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.
- Liite 4 Tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 4A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 4B) kattopiholla suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä. Laskennassa on huomioitu kattopihojen meluntorjuntana melukaiteita ja meluseiniä.
- Liite 5 Tie- ja raideliikenteen aiheuttama rakennusten julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 5A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 5B) suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä. Eitetty tulos on suurin julkisivuun kohdistuva taso.
- Liite 6 Lentomelutarkastelu liitteineen.



1 Taustatiedot

1.1 Selvityksen kohde ja tarkoitus

Tehtävänä oli laatia Kivistön Onnenkiven asemakaavan liikennemeluselvytys (asemakaavan numero ja nimi: 232600, Kivistön Onnenkivi). Suunnittelualue sijaitsee Vantaan Kivistön keskustassa kehäradan eteläpuolella (Kuva 1). Asemakaavoituksen tavoitteena on mahdollistaa tehokasta keskustarakentamista Kivistön keskustaan huomioiden mm. alueen luontoarvot, olemassa oleva rakennettu ympäristö sekä naapurikiinteistöt.

Meluselvytyksessä tarkasteltiin meluvaikutukset viitesuunnitelmaluonnoksen mukaisiin asuinrakennuksiin ja oleskelualueille. Selvityksessä on esitetty ohjeita ja suosituksia kaava-alueen melunhallinnan ja -torjunnan jatkosuunnittelulle.



Kuva 1. Onnenkiven asemakaava-alueen sijainti on merkitty kuvaan sinisellä. (Kovalähde: <https://kartta.vantaa.fi/>)

Tilaaaja:

Vantaan kaupunki, Kaupunkiympäristön toimiala
Kielotie 13, 01300 VANTAA

Teemu Vihervaara
Liikenteen alueinsinööri
teemu.vihervaara@vantaa.fi

Meluasiantuntijat:

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

Tiina Kumpula, Ins. AMK, projektipäällikkö
puh. +358 40 051 6888, tiina.kumpula@sitowise.com

Toni Hägerth, FM, suunnittelija
puh. +358 40 843 6485, toni.hagerth@sitowise.com

2 Arviointimenetelmät ja lähtötiedot

2.1 Melun ohjearvot

Melulaskennan tuloksia on verrattu valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) annettuihin melutason ohjearvoihin [1]. Melun ohjearvot on tarkoitettu käytettäväksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. Ohjearvot on annettu erikseen päivä- (klo 7–22) ja yöajan (klo 22–7) melutasoille.

Asetuksessa on lisäksi todettu, että mikäli melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaista, tulee mitattuun tai laskettuun arvoon lisätä 5 dB. Tavanomainen tie- ja raideliikenteen melu ei ole iskumaista tai kapeakaista, eikä tulokseen ole tehty korjausta.



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

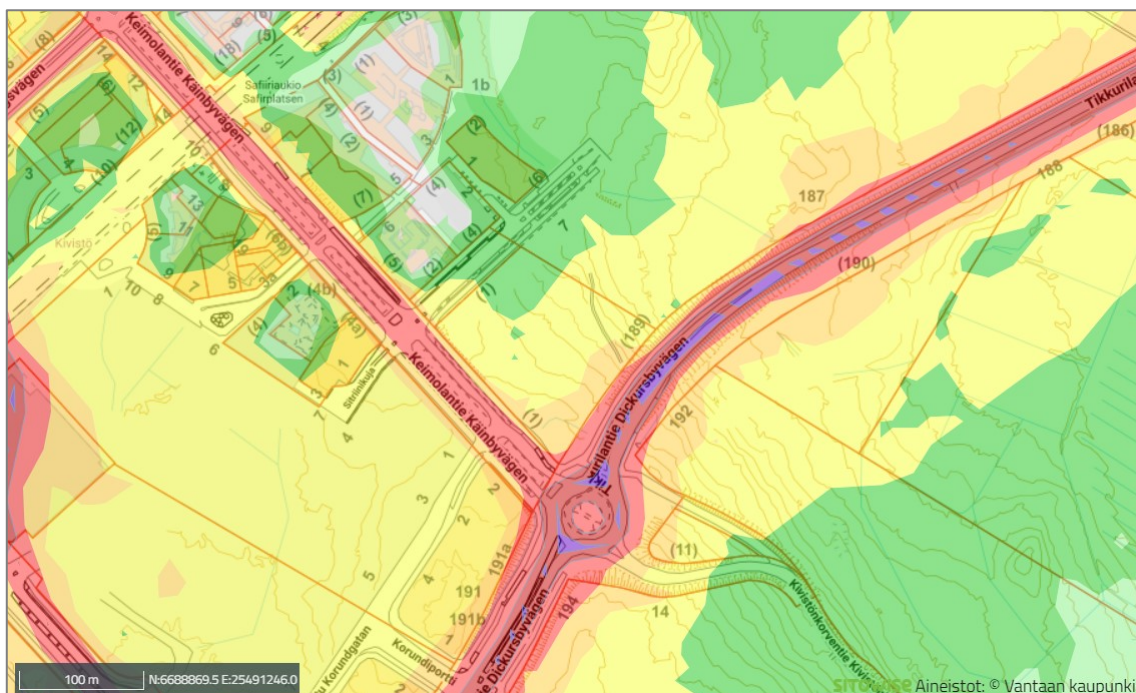
Ohjearvot ulkona	Päivällä <i>L_{Aeq}, klo 7–22</i>	Yöllä <i>L_{Aeq}, klo 22–7</i>
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ^{1,2}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamien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

¹ Uusilla alueilla melutason yöajan ohjearvo on 45 dB² Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoja³ Yöajan ohjearvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

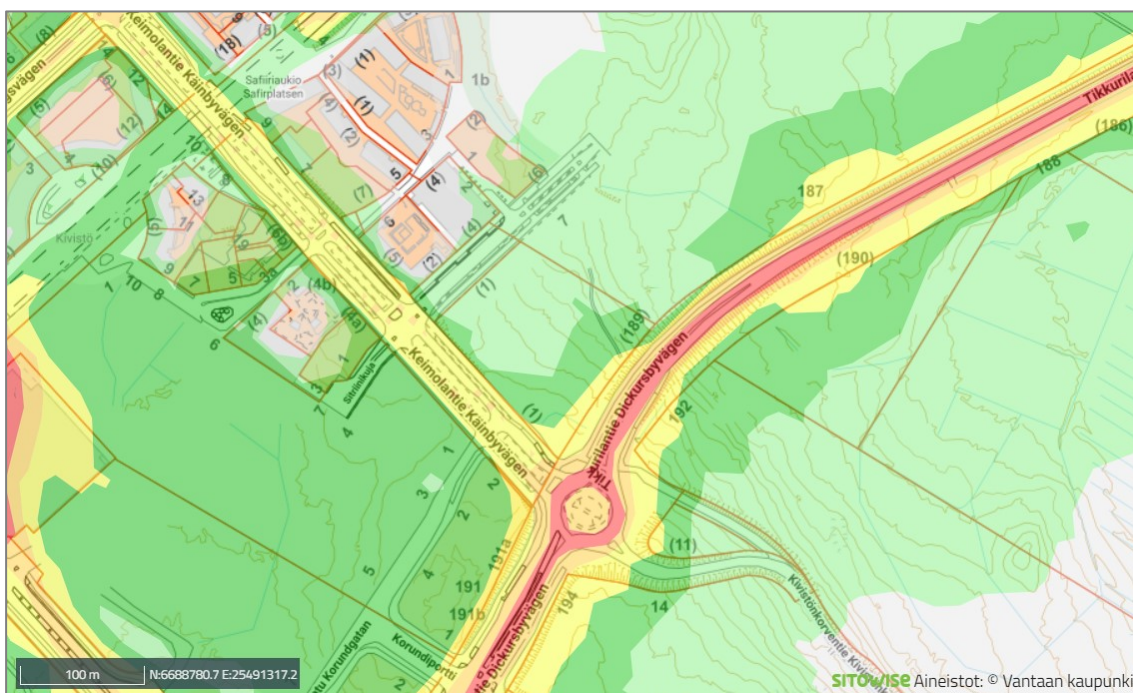
2.2 Nykyinen melutilanne

Nykytilanteen melutasoa ei ole laskettu tässä selvityksessä. Nykytilanteen melua on tarkasteltu Vantaan kaupungin vuoden 2022 EU-meluselvityksessä [2]. Kuvissa 2 ja 3 on esitetty EU-meluselvityksen mukainen tie- ja raideliikenteen yhteismelun päivä- ja yöajan keskiäänitaso alueella (kuvat otettu Vantaan kaupungin karttapalvelusta <https://kartta.vantaa.fi/>). Liikenteen aiheuttama keskiäänitaso kaava-alueella on päivällä enimmillään noin 55–60 dB (kuva 2) ja yöllä noin 47–55 dB (kuva 3).





Kuva 2. Tie- ja raideliikenteen yhteismelun päiväajan keskiäänitasot v. 2021 tilanteessa [2]. (Kuvälähde: <https://kartta.vantaa.fi/>)



Kuva 3. Tie- ja raideliikenteen yhteismelun yöajan keskiäänitasot v. 2021 tilanteessa [2]. (Kuvälähde: <https://kartta.vantaa.fi/>)

2.3 Melulaskennat ja asetukset

Melulaskenta on laadittu laskentaohjelmalla Datakustik CadnaA 2022 MR1 käyttäen yhteispohjoismaista tieliikennemelun laskentamallia [3] ja raideliikennemelun laskentamallia [4]. Ohjelmassa melulaskenta perustuu melun leviämiseen 3D-maastomallissa, johon on mallinnettu melulähteet, rakennukset, meluesteet ja maastonmuodot sekä näiden akustiset ominaisuudet.

Laskennassa on huomioitu melulähteinä kohteen melutason kannalta oleelliset tiet ja kadut sekä kehärata. Tiemelu on huomioitu teiden ja katujen liikennetietojen perusteella (keskimääräinen vuorokausiliikenne, liikenteen vuorokausijakauma, raskaan liikenteen osuus ja ajonopeus). Raideliikenne on huomioitu kehäradan liikennetietojen perusteella (junien määrä päivällä ja yöllä junatyypeittäin, junien keskimääräinen pituus ja ajonopeus).

Seuraavassa on esitetty tärkeimmät laskenta-asetukset:

- Laskentaruudun koko 2 x 2 metriä ulkoalueilla maantasossa ja 1 x 1 m kattopihoilla. Jokainen ruutu on laskettu ilman ruutujen interpolointia
- Meluvyöhykkeiden laskentakorkeus ulkoalueilla ja kattopihoilla 2 metriä, julkisivuilla laskenta kerroksittain (alin kerros 2 m maanpinnasta, kerroskorkeus 3 m)
- Laskentasäde 1500 metriä
- Laskennassa on huomioitu äänisäteiden 2. kertaluvun heijastukset
- Heijastustason määrittelyssä suurin sallittu poikkeama on 1 metri
- Rakennukset sekä meluaidat, -kaiteet ja -seinät heijastavia 1 dB heijastusvaimennuksella.
- Maanpinnan akustisena kovuutena on käytetty:
 - tien pinta, pinnoitetut alueet, kevyen liikenteen väylät, vesistöt 0 (kova)
 - niityt, nurmialueet metsät 1 (pehmeä)
- Kukin melulähde yksittäisenä emissiolähteenä (pohjoismaisen tiemelumallin mukaisesti)
- Tieliikennemelun laskennassa on huomioitu mäkikorjaus.
- Mahdollista puuston ja kasvillisuuden melua vaimentavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

Selvityksessä on laskettu päivä- ja yöajan keskiäänitasot L_{Aeq} piha-alueilla ja rakennusten kattopihoilla. Lisäksi on laskettu rakennusten julkisivuun kohdistuvat päivä- ja yöajan keskiäänitasot L_{Aeq} ja raideliikenteestä aiheutuva hetkellinen enimmäisäänitaso $L_{AF,MAX}$.



2.4 Maastomalli ja rakennukset

Melumallina on käytetty pohjana Vantaan kaupungin ympäristömeludirektiivin mukaisen meluselvityksen 2017 melumallia, jonka ajantasaisuus alueella on tarkastettu [2]. Kaava-alueen suunniteltu rakennusmassoittelu ja tasaukset on huomioitu tilaajan toimittaman viitesuunnitelmaluonnoksen perusteella (päivätty 16.8.2023). Rakennusten ja kattopihojen korkeudet on arvioitu kerrosluvun mukaan käyttäen kerroskorkeutena 3 m (pohjatasoksi on arvioitu sisäpihan maan korko, joka on esitetty viitesuunnitelmaluonnoksessa). Ympäristön rakennusten korkeutena on käytetty EU-meluselvityksen tietoa. Melukartoissa on esitetty rakennukset käyttötarkoituksen mukaan eri väreillä seuraavasti:

- Nykyiset asuinrakennukset mustalla
- Nykyiset julkiset rakennukset violetilla
- Suunnitellut asuinrakennukset ruskealla
- Muut nykyiset ja suunnitellut rakennukset harmaalla

Kaava-alueelle suunniteltua pysäköintirakennusta ei ole huomioitu äänen kulkua vaimentavana objektina, koska rakennus saattaa olla rakenteeltaan avoin (ei umpiseinäinen). Umpikortteleiden sisäpihalle kulkemista varten jätettävien aukkojen kohdat on huomioitu laskennassa avoimina.

2.5 Liikennetiedot

Tieliikenne

Katujen ennusteliikennemäärätiedot toimitti Vantaan kaupungin kaupunkiympäristön kadut ja puistot -osasto. Laskennassa käytetyt tieliikennetiedot on esitetty taulukossa 2. Ennustetilanteen liikennemääränä on käytetty katukohtaisesti mitoittavinta liikennemäärää nykytilanteen ja vuoden 2050 ennusteen välillä. Jos nykyliikennemäärä on näistä mitoittavin, on kyseiseen liikennemäärään lisätty 10 % kasvu. Taulukossa esitettyjen katujen lisäksi melumallissa on mukana Hämeenlinnan väylä ja Vanha Nurmijärventie, jotka on huomioitu laskennassa EU-meluselvityksen tietojen perusteella [2].



Taulukko 2. Melulaskennassa käytetyt katuliikenteen liikennetiedot

Katu	KAVL ennustetilanne	Raskas liikenne ennuste [%]	Nopeus [km/h]	Jakauma päivä/yö [%]
Tikkurilantie (Keimolantiestä itään)	7524	12	50	88/12
Tikkurilantie (Keimolantiestä länteen)	14500	12	50	88/12
Keimolantie	10454	8	40	90/10
Kivistönkorventie	2200	6	40	91/9
Kivistön puistokatu	1200	6	30	91/9
Vantaankoskentie	6710	10	40	91/9
Lumikvartsinkatu	6900	6	30	91/9
Korundinkatu	3500	6 ¹	40	90/10 ¹

¹ Kadun raskaan liikenteen osuus ja vuorokausijakauma on arvioitu tiedon puuttuessa.

Raideliikenne

Kehäradalla liikennöi nyky- ja ennustetilanteessa ainoastaan Sm5-luokan lähiliikennejuniä. Junien nopeus kohteen läheisyydessä vaihtelee välillä 90–120 km/h.

Laskennoissa kehäradan liikennemääränä on käytetty em. junayksiköiden määränä 188 päivällä klo 7–22 ja 30 yöllä klo 22–7.

3 Melulaskennan tulokset

Melutasot laskettiin ennustetilanteessa päivällä ja yöllä kaava-alueella sekä suunniteltujen rakennusten julkisivuilla ja katoilla. Seuraavassa on esitetty melulaskennan tulokset tiivistetysti. Tarkempi melun leviäminen on esitetty melukarttaliitteissä 1–5.

Ulkoalueiden melutasojen tarkastelussa on sovellettu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 esitettyjä uusien asuinalueiden melutason ohjearvoja, jotka ovat päiväaikaan 55 dB ja yöaikaan 45 dB.



3.1 Ulko-oleskelualueiden melutasot ja meluntorjuntatarve

Melutaso alueella nykyisellä maankäytöllä ja ennusteliikenteellä on esitetty melukarttaliitteissä 1A ja 1B. Laskennan perusteella päiväajan keskiäänitaso tarkastelutilanteessa ylittää ohjearvon 55 dB kaava-alueen lounaisosassa sekä länsinurkassa. Yöajan keskiäänitaso ylittää 45 dB koko kaava-alueella ja 50 dB kaava-alueen lounaisosassa. Kaava-alue on nykyisin rakentamaton ja liikenteen melu pääsee siksi leviämään alueelle esteittä. Kohteen melutason kannalta merkittävimmät melulähteet ovat kohteen lähimmät kadut eli Keimolantie ja Tikkurilantie. Kehärata sijaitsee yli 200 m etäisyydellä kohteesta, eikä sillä ole oleellista vaikutusta kohteen melutasoon.

Melukarttaliitteissä 2A ja 2B on esitetty melutaso kohteen maan tasossa sijaitsevilla alueilla suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä. Laskennan perusteella kohteen suunniteltu massoittelu on hyvin sisäpiha-alueita suojaava. Päiväajan keskiäänitaso alittaa 55 dB ja yöajan keskiäänitaso 45 dB rakennusten sisäpiha-alueilla ja pääosalla koko kaava-aluetta. Oleskelualueet voidaan sijoittaa rakennusten sisäpihoille melun näkökulmasta vapaasti. Verrattaessa tulosta liitteiden 1A ja 1B voidaan todeta, että asemakaavan mukaisella maankäytöllä ei ole oleellista vaikutusta ympäröivien alueiden melutasoon.

Melukarttaliitteissä 3A ja 3B on esitetty melutaso ennustetilanteessa kattopihoilla. Laskennassa kattopihat on huomioitu avoimina eli reunoissa ei ole huomioitu mahdollisia äänen leviämistä rajoittavia kaide- tai muita rakenteita. Laskennan perusteella päiväajan keskiäänitaso ylittää 55 dB ja yöajan keskiäänitaso 45 dB osalla kattopihoja. Kattopihojen melutason kannalta merkittäviä melulähteitä ovat kohteen lähimmät kadut sekä Hämeenlinnan väylä.

Kattopihoille kulkeutuvaa melua voidaan vaimentaa sijoittamalla kattopihojen reunaan tarvittaviin kohtiin ääniteknisesti tiivis umpikaide tai meluseinä. Meluvaimennustarve kattoilla on pääosin enimmillään 5 dB, jolloin riittävä ääneneristävyys melukaiteilla/seinillä saavutetaan käytännössä kaikilla kyseeseen tulevilla rakenteilla. **Melukarttaliitteissä 4A ja 4B on esitetty melutaso kattopihoilla, kun melua on torjuttu kattopihan reunaan sijoitettavilla melukaiteilla ja -seinillä (esim. tiivis putoamiskaide).** Meluesteen tarvittava korkeus vaihtelee välillä 1,2...3,0 m kattopihan tasosta. Laskennan perusteella esitettyllä melusuojauksella päiväajan keskiäänitaso alittaa kattopihoilla ohjearvon 55 dB oleellisilta osin pois lukien pysäköintirakennuksen kattopiha, jolla 55 dB ylittyy osittain. Yöajan keskiäänitaso alittaa kaikilla kattopihoilla 50 dB oleellisilta osin, mutta muutamilla kattopihoilla 45 dB ylittyy vähäisesti.

3.2 Julkisivuun kohdistuvat melutasot

Rakennusten julkisivuun kohdistuvat päivä- ja yöajan keskiäänitasot on esitetty melukarttaliitteissä 5A ja 5B. Laskenta on tehty kerroksittain ja liitteessä esitetty tulos kuva suurinta ko. julkisivun kohtaan kohdistuvaa tasoa. Julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso on suurimmillaan Keimolantien puoleisten rakennusten kadun puoleisilla



julkisivuilla 64...65 dB ja Tikkurilantien puoleisten rakennusten kadun puoleisilla julkisivuilla 66...67 dB.

Julkisivuun kohdistuva äänitaso eri kerroskorkeuksilla alueen Keimolantien puoleisella reunalla ja Tikkurilantien puoleisella reunalla on esitetty kuvissa 5 ja 6. Laskennan perusteella julkisivuun kohdistuva äänitaso meluisimmilla julkisivuilla vaihtelee eri kerrosten korkeudella enimmillään muutamia desibeilejä.

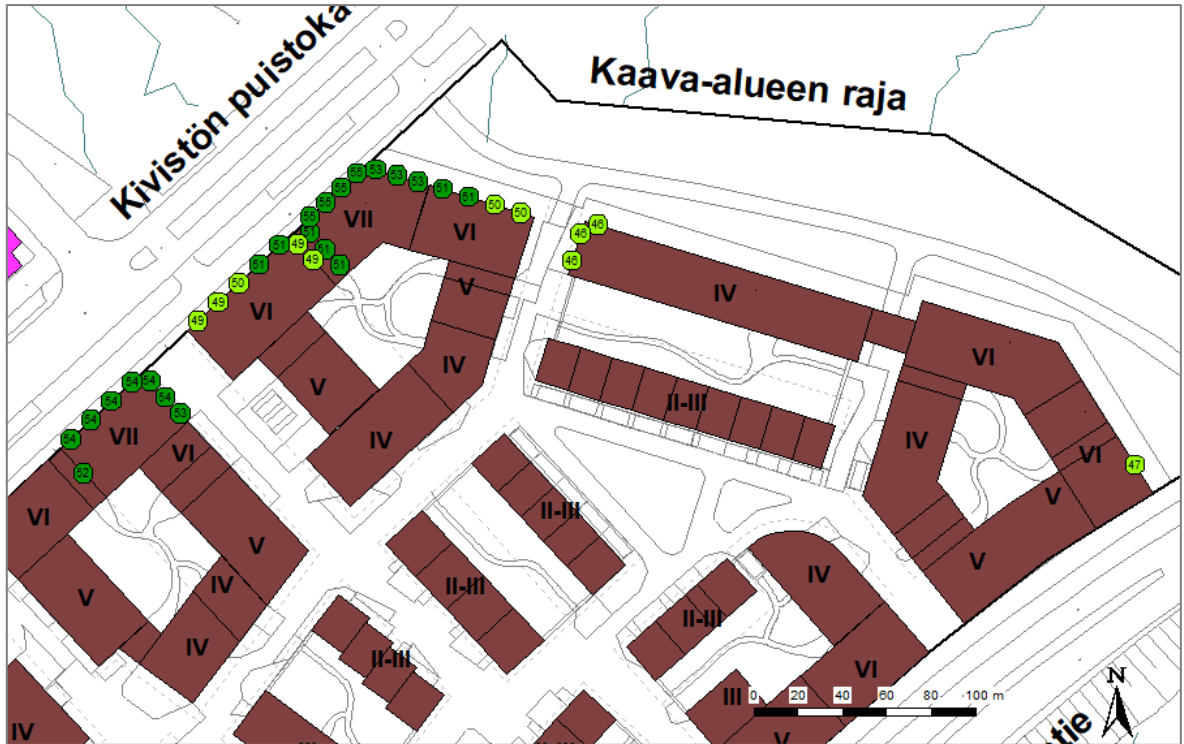


Kuva 5. Julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot päivällä Keimolantien suunnasta katsottuna.



Kuva 6. Julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot päivällä Tikkurilantien suunnasta katsottuna.

Raideliikenteen ohiajoista yöaikaan aiheutuva hetkellinen maksimiäänitaso $L_{AF,MAX}$ asemakaava-alueen asuinrakennusten julkisivuilla on suurimmillaan noin 55 dB. Kuvassa 7 on esitetty julkisivuun kohdistuva hetkellinen taso alueen pohjoisreunan eniten raidemelulle altistuvilla rakennuksilla.



Kuva 7. Julkisivuihin kohdistuvat raideliikenteen ohiajoista aiheutuvat hetkelliset maksimiäänitasot alueen pohjoisreunassa.

4 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

4.1 Oleskelualueet ulkona maan tasossa

Asemakaava-alueen suunniteltu maankäyttö on hyvin piha-alueita suojaava. Melutaso kortteleiden sisäpihoilla alittaa ohjearvot ja leikki- ja oleskelualueet voidaan sijoittaa sisäpihoille ilman meluntorjuntatoimenpiteitä.

4.2 Oleskelualueet kattopihoilla

Asemakaava-alueen rakennusten kattopihoille voidaan sijoittaa oleskelualueita, kun riittävästä melusuojuksesta huolehditaan. Osalla kattopihoista melutaso ilman melusuojausta ylittää ohjearvot. Melua voidaan vaimentaa sijoittamalla kattopihan melulähteen puoleiseen reunaan ääniteknisesti umpinainen kaide tai meluseinä. Meluesteen korkeus riippuu kattopihan sijainnista ja korkeudesta sekä vierekkäisten rakennusten



korkeudesta. Riittävä melusuojaus tulee varmistaa rakennuslupavaiheessa, kun kattopihojen suunnitelmat ovat selvillä. Yöajan ohjearvon 45 dB täyttäminen saattaa edellyttää joillakin kattopihoilla varsin korkeaa melusuojausta.

4.3 Ulkovaipan äänitasoerovaatimukset

Rakennuksen ulkovaipan äänitasoerovaatimus ΔL (kaavassa esitettävä julkisivun kokonaisääneneristävyys) lasketaan:

- rakennuksen julkisivuun kohdistuvan päivä- ja yöajan keskiäänitason ja sisällä sallitun keskiäänitason erotuksena ja
- rakennuksen julkisivuun kohdistuvan yöaikaisen hetkellisen maksimiäänitason $L_{AF,MAX}$ ja sisällä sallitun enimmäistason erotuksena.

Edellä mainituista valitaan suurempi (määrävä) arvo. Kohde sijaitsee Vantaan yleiskaavassa 2020 esitetyllä lentomelualueella 2 eli $L_{den} = 55...60$ dB suuruisen lentomelun alueella. Kaavassa esitetyn määräyksen mukaan alueella äänitasoerovaatimuksen ΔL tulee olla vähintään 35 dB tie- ja lentomelua vastaan [5].

Kohteessa lentomelusta aiheutuva ulkovaipan äänitasoerovaatimus $\Delta L \geq 35$ dB on riittävä myös liikennemelua vastaan sisämelun ohjearvojen täyttymiseksi. Julkisivuun kohdistuvat raideliikenteestä aiheutuvat hetkelliset tasot ovat niin pieniä, ettei niistä aiheudu julkisivulle vaatimuksia.

4.4 Parvekkeiden melutasot ja lasitustarve

Parvekkeiden melutarkastelussa on käytetty tavoitearvona, että parvekkeilla täyttyy päiväaikaan ohjearvo 55 dB ja yöaikaan ohjearvo 50 dB. Tarkastelussa on huomioitu parvekkeen seinäheijastus, jonka johdosta parvekkeelle muodostuva äänitaso on tavanomaisesti noin 1...3 dB julkisivuun ja parvekerakenteeseen kohdistuvaa äänitasoa suurempi. Näin ollen kohteessa parvekkeet esitetään suojattavaksi lasituksella niillä julkisivuilla, joilla kohdistuva keskiäänitaso ylittää päivällä 52 dB ja yöllä 47 dB.

Kohteessa meluisimmilla julkisivuilla (Keimolantien ja Tikkurilantien puoleisten rakennusten kadun puoleiset julkisivut) päiväajan keskiäänitaso on suuruudeltaan 65...67 dB eli päiväajan ohjearvon ylitys on 10...12 dB. Tämän suuruisen vaimennuksen voidaan parvekelasituksella saavuttaa, mutta saavuttaminen edellyttää erittäin hyvän ääneneristävyyden omaavia rakenteita ja ratkaisuja.

Kohteen muiden rakennusten julkisivuilla ohjearvojen ylitykset ovat suuruudeltaan alle 10 dB ja pääosin alle 5 dB. Tämän suuruisen vaimennuksen voidaan yleensä saavuttaa tavanomaisilla parvekelasitusratkaisuilla.

Tuloksen tarkastelussa tulee huomioida, että parvekkeelle aiheutuvaan äänitasoon vaikuttaa parvekkeeseen kohdistuvan äänitason lisäksi parvekkeen muoto, koko,



lasituspinta-ala, kaiderakenteet jne. Parvekkeiden lasitusratkaisuilla aikaansaattava riittävä vaimennus tulee tarkastaa rakennuslupavaiheessa, kun parvekkeiden yksityiskohdalliset suunnitelmat ovat valmistuneet.

4.5 Huoneistojen avautuminen

ELY-keskuksen oppaassa 02/2013 on esitetty ohje asuinhuoneiden aukeamisesta [6]. Oppaassa on esitetty, että mikäli julkisivuun kohdistuva päivällä keskiäänitaso ylittää 65 dB, tulee ko. rakennuksen asuntojen aueta myös suuntaan, jossa ohjearvot täyttyvät (ns. läpitalon huoneisto).

Laskennan perusteella kohteessa julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso ylittää 65 dB lähimpänä Tikkurilantietä sijaitsevien rakennusten kadun puoleisilla julkisivuilla. Tämä tulee huomioida kohteen jatkosuunnittelussa.

5 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] Vantaan liikennemelu 2017, ympäristömeludirektiivin mukainen meluselvitys. Laatinut: Sito Oy
- [3] Road traffic noise – Nordic prediction method, TemaNord 1996:525, Nordic Council of Ministers 1996.
- [4] Railway traffic noise – Nordic prediction method, TemaNord 1996:524, Nordic Council of Ministers 1996
- [5] Vantaan yleiskaavan 2020 lentomelualueet. Tiedot kerätty Vantaan karttapalvelusta <https://kartta.vantaa.fi/>, tiedon keräyspäivä 29.9.2023.
- [6] Airola Hannu, Melun- ja tärinätorjunta maankäytön suunnittelussa, Elinkeino- ja ympäristökeskus, OPAS 02/2013.



**232600 Kivistön Onnenkivi,
asemakaava, Vantaa**

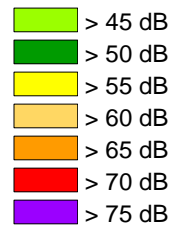
Meluselvitys

Liite 1A

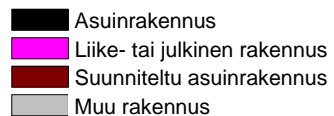
Tie- ja raiteliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso nykyisellä maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$

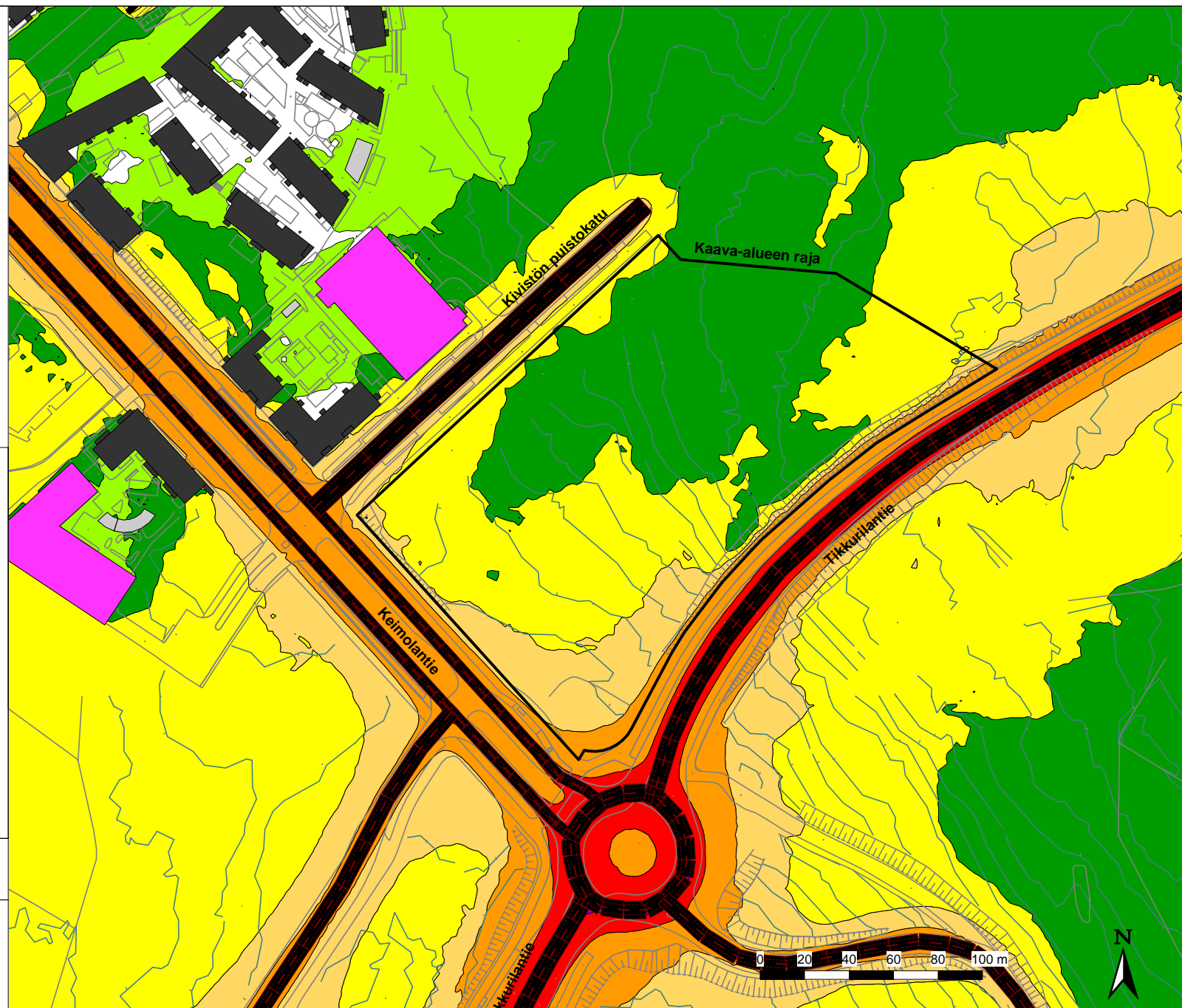


Rakennukset



SITOWISE

Mittakaava 1:2500 (A4)
Päivämäärä: 06.10.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method



**232600 Kivistön Onnenkivi,
asemakaava, Vantaa**

Meluselvitys

Liite 1B

Tie- ja raideliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso nykyisellä maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 22-7}$

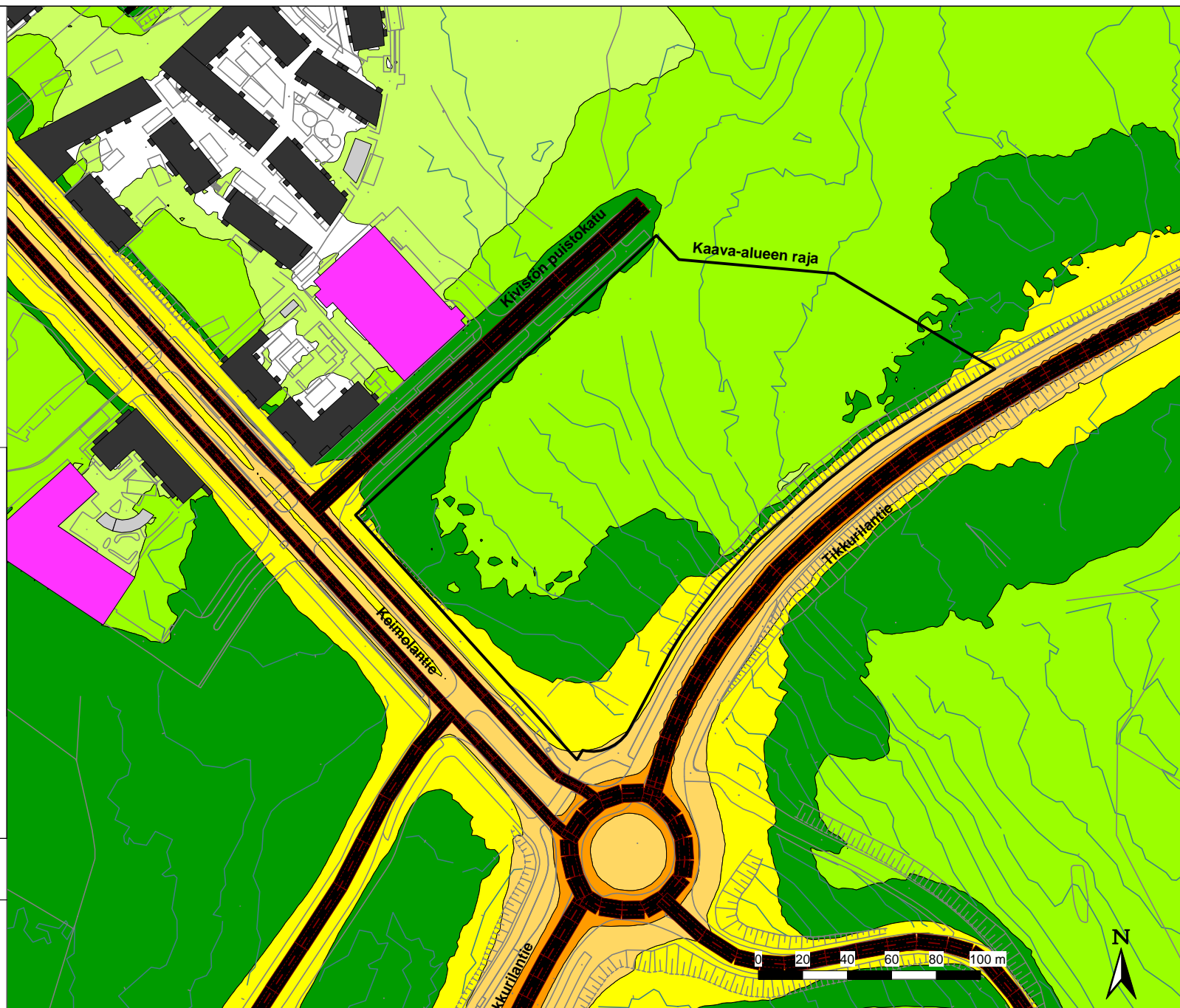
- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Suunniteltu asuinrakennus
- Muu rakennus

SITOWISE

Mittakaava 1:2500 (A4)
Päivämäärä: 06.10.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method



232600 Kivistön Onnenkivi, asemakaava, Vantaa

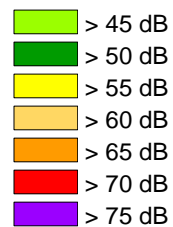
Meluselvitys

Liite 2A

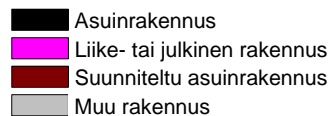
Tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä. Laskennassa on huomioitu viitesuunnitelman mukainen massoittelu.

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$

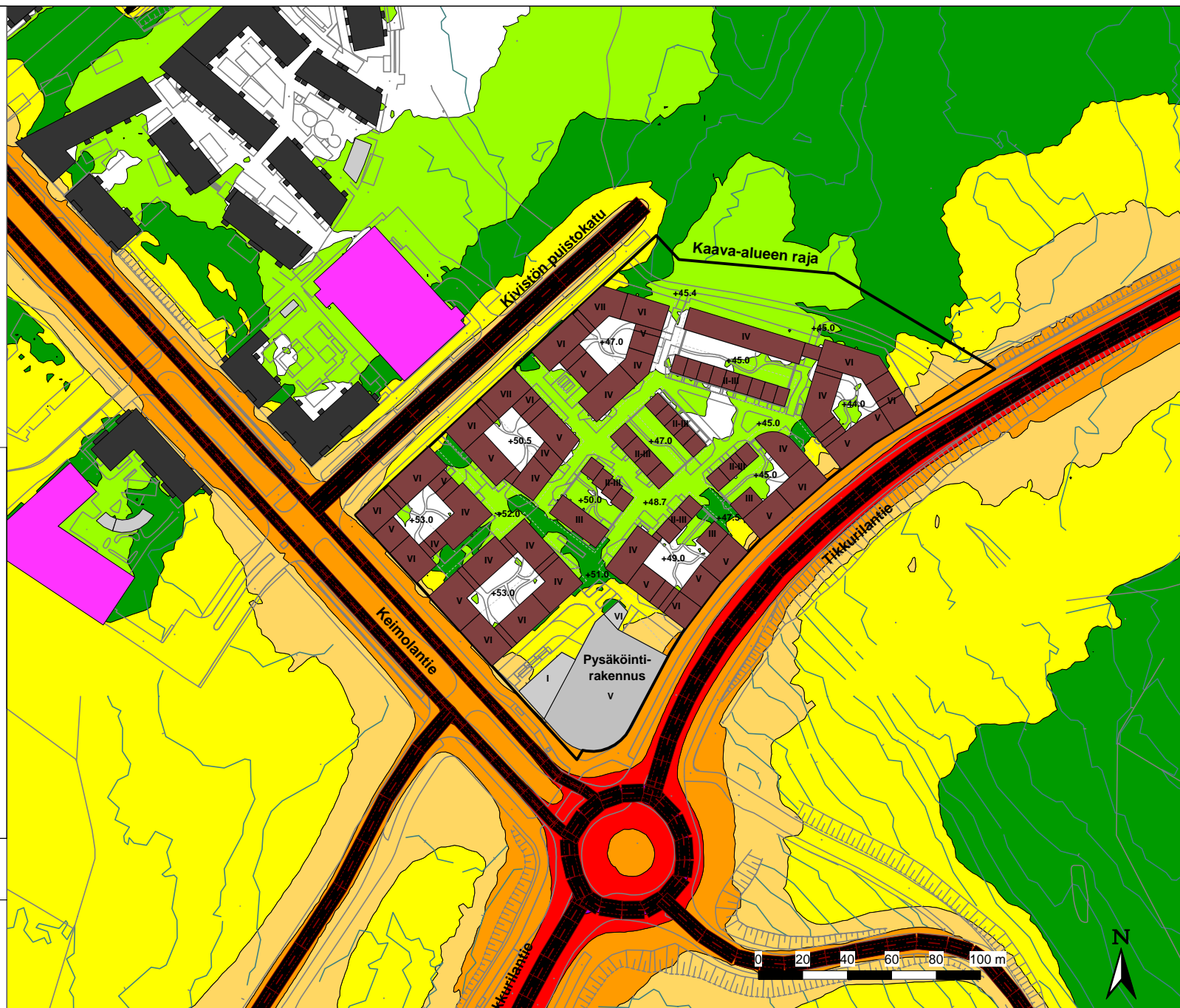


Rakennukset



SITOWISE

Mittakaava 1:2500 (A4)
Päivämäärä: 06.10.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method



**232600 Kivistön Onnenkivi,
asemakaava, Vantaa**

Meluselvitys

Liite 1B

Tie- ja raideliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä. Laskennassa on huomioitu viitesuunnitelman mukainen massoittelu.

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 22-7}$

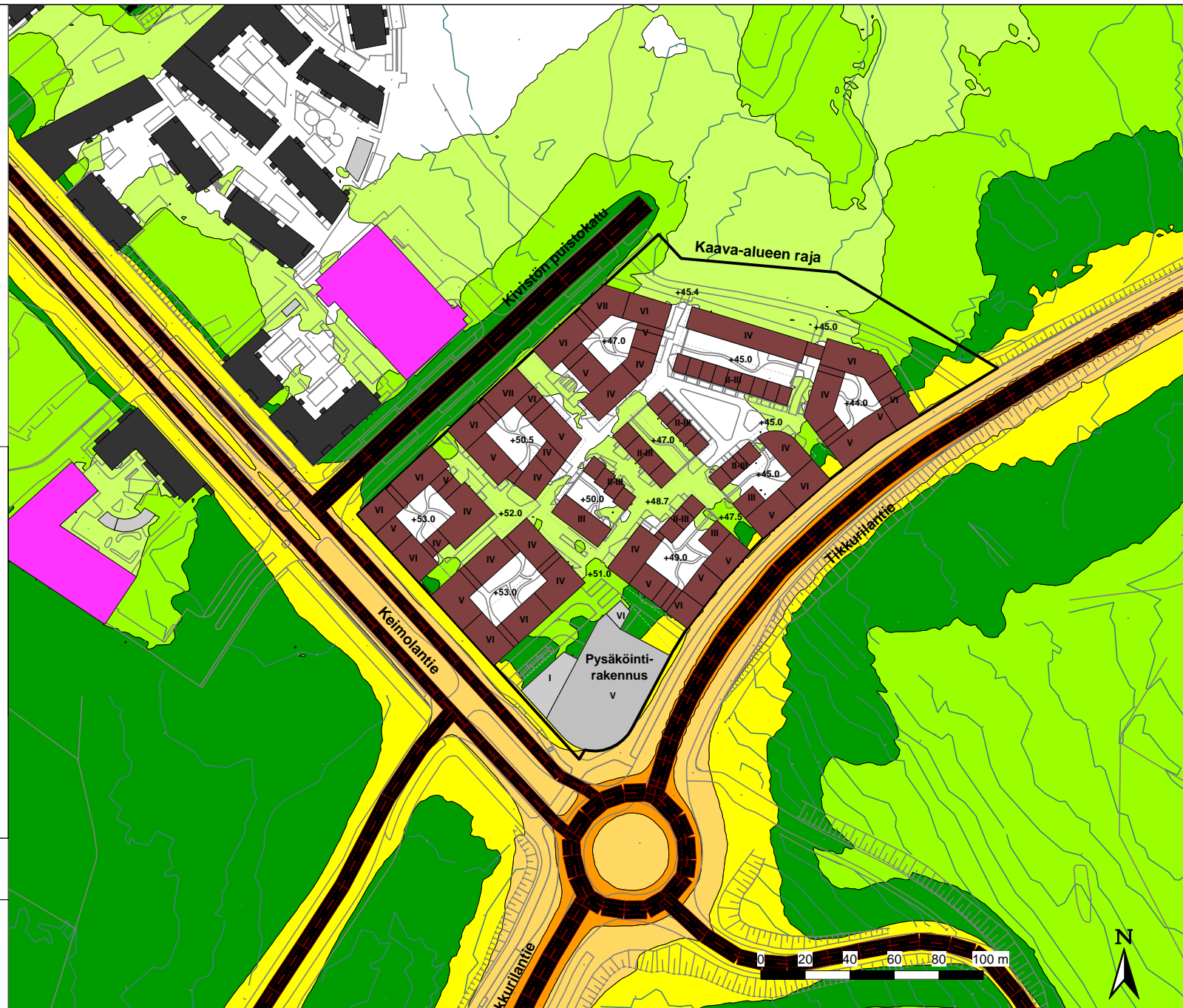
- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Suunniteltu asuinrakennus
- Muu rakennus

SITOWISE

Mittakaava 1:2500 (A4)
Päivämäärä: 06.10.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method



232600 Kivistön Onnenkivi,
asemakaava, Vantaa

Meluselvitys

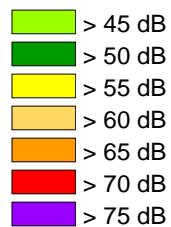
Liite 3A

Tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä. Laskennassa on huomioitu viitesuunnitelman mukainen massoittelu.

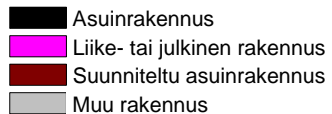
Melutaso kattopihoilla.

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$



Rakennukset



SITOWISE

Mittakaava 1:2500 (A4)
Päivämäärä: 06.10.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method



**232600 Kivistön Onnenkivi,
asemakaava, Vantaa**

Meluselvitys

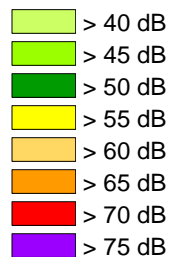
Liite 3B

Tie- ja raideliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä. Laskennassa on huomioitu viitesuunnitelman mukainen massoittelu.

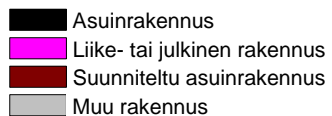
Melutaso kattopihoilla.

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 22-7}$



Rakennukset



SITOWISE

Mittakaava 1:2500 (A4)
Päivämäärä: 06.10.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method



**232600 Kivistön Onnenkivi,
asemakaava, Vantaa**

Meluselvitys

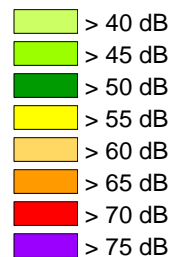
Liite 4B

Tie- ja raideliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä. Laskennassa on huomioitu viitesuunnitelman mukainen massoittelu.

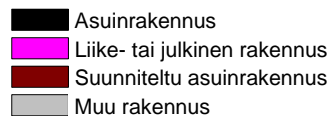
Melutaso kattopihoilla. Melun leviämistä kattopihoille on vaiennettu melukaiteilla/-seinillä.

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 22-7}$



Rakennukset



SITOWISE

Mittakaava 1:2500 (A4)
Päivämäärä: 06.10.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method



232600 Kivistön Onnenkivi,
asemakaava, Vantaa

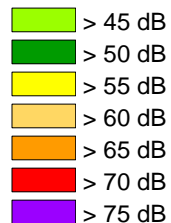
Meluselvitys

Liite 5A

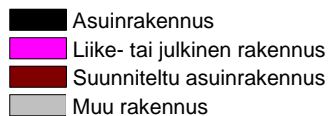
Tie- ja raideliikenteen aiheuttama rakennusten julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä. Laskenta on tehty kerroksittain ja esitetty tulos on suurin ko. julkisivunkohtaan kohdistuva taso.

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$



Rakennukset



SITOWISE

Mittakaava 1:2500 (A4)
Päivämäärä: 06.10.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method



**232600 Kivistön Onnenkivi,
asemakaava, Vantaa**

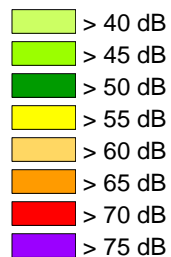
Meluselvitys

Liite 5B

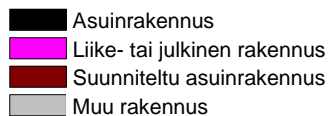
Tie- ja raideliikenteen aiheuttama rakennusten julkisivuun kohdistuva yöajan keskiäänitaso suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä. Laskenta on tehty kerroksittain ja esitetty tulos on suurin ko. julkisivunkohtaan kohdistuva taso.

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 22-7}$



Rakennukset



SITOWISE

Mittakaava 1:2500 (A4)
Päivämäärä: 06.10.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method



232600 Kivistön Onnenkivi, meluselvitys, liite 5

Lentomelutarkastelu

Päiväys	6.10.2023
Tekijä	Toni Hägerth
Tarkastaja	Tiina Kumpula
Projektinumero	YKK68219

Sisällys

1	Taustatiedot	4
2	Lentomelu alueella.....	5
3	Melutasoa koskevista ohjeistoista sekä määräyksistä	5
4	Arviointimenetelmät ja lähtötiedot	6
4.1	Maastomalli ja rakennukset	6
4.2	Melulähteet.....	7
5	Melulaskennan tulokset	9
5.1	Piha-alueille kohdistuvat melutasot	9
5.2	Julkisivuun kohdistuvat melutasot.....	11
6	Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	12
7	Viitteet.....	13

Liitteet:

- Liite 1 Lentoliikenteen aiheuttama hetkellinen äänitaso nykyisellä maankäytöllä. Lentoreitti A320_ADIVO.
- Liite 2 Lentoliikenteen aiheuttama hetkellinen äänitaso viitesuunnitelman mukaisella suunnitellulla maankäytöllä. Lentoreitti A320_ADIVO.
- Liite 3 Lentoliikenteen aiheuttama hetkellinen äänitaso suunnitellulla maankäytöllä. Korttelien-lentoreitin puoleisten rakennusten korkeutta on nostettu I-II kerrosta. Lentoreitti A320_ADIVO.
- Liite 4 Lentoliikenteen aiheuttama hetkellinen äänitaso nykyisellä maankäytöllä. Lentoreitti A359_ADIVO.
- Liite 5 Lentoliikenteen aiheuttama hetkellinen äänitaso viitesuunnitelman mukaisella suunnitellulla maankäytöllä. Lentoreitti A359_ADIVO.
- Liite 6 Lentoliikenteen aiheuttama hetkellinen äänitaso suunnitellulla maankäytöllä. Korttelien-lentoreitin puoleisten rakennusten korkeutta on nostettu I-II kerrosta. Lentoreitti A359_ADIVO.



- Liite 7 Lentoliikenteen aiheuttama hetkellinen äänitaso rakennusten julkisivulla eri kerroskorkeuksilla. Viitesuunnitelman mukainen suunniteltu maankäyttö. Lentoreitti A320_ADIVO.
- Liite 8 Lentoliikenteen aiheuttama hetkellinen äänitaso rakennusten julkisivulla eri kerroskorkeuksilla. Suunniteltu maankäyttö, jossa umpikorttelien eteläreunan rakennuksia on korotettu. Lentoreitti A320_ADIVO.
- Liite 9 Lentoliikenteen aiheuttama hetkellinen äänitaso rakennusten julkisivulla eri kerroskorkeuksilla. Viitesuunnitelman mukainen suunniteltu maankäyttö. Lentoreitti A359_ADIVO.
- Liite 10 Lentoliikenteen aiheuttama hetkellinen äänitaso rakennusten julkisivulla eri kerroskorkeuksilla. Suunniteltu maankäyttö, jossa umpikorttelien eteläreunan rakennuksia on korotettu. Lentoreitti A359_ADIVO.



1 Taustatiedot

Tässä selvityksessä on tarkasteltu suoran lentomelun leviämistä Kivistön Onnenkiven asemakaavan alueella (asemakaavan numero ja nimi: 232600, Kivistön Onnenkivi).

Suunnittelualue sijaitsee Vantaan Kivistön keskustassa kehäradan eteläpuolella (Kuva 1). Alue sijaitsee Helsinki-Vantaan lentoaseman lentoreittien läheisyydessä ja alueella lentomelun voimakkuus on $L_{den} = 55...60$ dB [1].

Työn tavoitteena on ollut neljän Finavia Oyj:lta saadun lentoreitin ja vaihtoehtoisten rakennusmassakorkeuksien avulla tutkia, voidaanko korttelien lentoreittien puoleisten korttelinosien rakennusmassojen korottamisella saavuttaa suoran lentomelun suhteen hyötyjä korttelin sisäpihalla tai korttelin rakennusmassojen julkisivuilla.



Kuva 1. Onnenkiven asemakaava-alueen sijainti on merkitty kuvaan sinisellä. (Kuvälähde: <https://kartta.vantaa.fi/>)



2 Lentomelu alueella

Kaava-alue sijaitsee noin 1,5 km etäisyydellä Helsinki-Vantaan lentoaseman lähimmistä lentoreiteistä ja ns. Vantaan portin alueesta. Lentoaseman toiminnan aiheuttamaa melua on tarkasteltu Finavia Oyj:n laatimissa lentomeluselvityksissä, joista viimeisin, vuoden 2022 toteutunutta tilannetta käsittelevä selvitys, on julkaistu 22.6.2023 [2]. Selvityksen perusteella Onnenkiven asemakaavan alueesta voidaan tehdä seuraavia johtopäätöksiä:

- Asemakaava-alue sijaitsee $L_{den} = 50...55$ dB alueella, noin 50 dB ja 55 dB käyrien puolivälissä. Vantaan yleiskaavan 2020 lentomelutietojen mukaan kohde sijaitsee lentomeluvyöhykkeellä 2 eli $L_{den} = 55...60$ dB alueella [1].
- Asemakaava-alue sijaitsee $L_{Aeq,7-22} \geq 50$ dB alueen ulkopuolella, mutta lähellä 50 dB käyrää.
- Asemakaava-alue sijaitsee $L_{Aeq,22-7} \geq 45$ dB alueen ulkopuolella, mutta lähellä 45 dB käyrää.
- Asemakaava-alue sijaitsee selvästi $L_{AS,max} \geq 75$ dB alueen ulkopuolella, arviolta noin 60...65 dB alueella.

3 Melutasoa koskevista ohjearvoista sekä mää- räyksistä

Asuinalueiden sallitusta melutasosta säädetään mm. Valtioneuvoston päätöksessä melutason ohjearvoista (VNp 993/92) [3], jossa säädetään tiettyjen ulko- ja sisätilojen keskiäänitasoista L_{Aeq} sekä Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisemassa asumisterveysohjeessa [4].

Vantaan yleiskaavassa 2020 on esitetty lentomelualueet sekä niiden vaikutukset alueen rakentamiseen [1]. Kohde sijaitsee lentomeluvyöhykkeellä 2 eli $L_{den} = 55...60$ dB alueella. Alueen osalta on todettu seuraava kaavamääräys: *”Alueelle ei saa sijoittaa uusia asuinalueita eikä melulle herkkiä toimintoja. Nykyisten asuinalueiden täydennysrakentaminen on sallittu. Asuinrakennuksen ääneneristävyyden ΔL lento- ja tieliikennemelua vastaan tulee olla vähintään 35 dB.”*

Tässä lentomeluselvityksessä ei tarkasteltu VNp 993/92 tai STM:n Asumisterveysohjeen vaatimusten täyttymistä melun kannalta, eikä tässä liitteessä esitettyjä tuloksia tule sekoittaa varsinaisiin keskiäänitaso- tai enimmäisäänitasolaskentoihin. Tuloksien perusteella ei myöskään voida suoraan ottaa kantaa esimerkiksi Vantaan kaupungin yleiskaavan 2020 määräykseen tai L_{den} -vyöhykkeiden laajuuteen.



4 Arviointimenetelmät ja lähtötiedot

Lentomelun leviämistä kohteeseen ja massoittelun vaikutusta leviämiseen on tarkasteltu melulaskentaohjelmalla Datakustik CadnaA 2022 MR1 käyttäen teollisuusmelun laskentamallia (yleinen leviämismalli) [5].

Tuloksen tarkastelussa tulee huomioida, että mallia ei ole kehitetty eikä sitä yleisesti käytetä lentomelun arviointiin. Menettely on kokeellinen ja tulokset ovat siten suuntaa antavia.

Seuraavassa on esitetty tärkeimmät laskenta-asetukset:

- Laskentaruudun koko 2 x 2 metriä. Jokainen ruutu on laskettu ilman ruutujen interpolointia
- Meluvyöhykkeiden laskentakorkeus ulkoalueilla 2 metriä, julkisivuilla laskenta kerroksittain (alin kerros 2 m maanpinnasta, kerroskorkeus 3 m)
- Laskentasäde 5000 metriä
- Laskennassa on huomioitu äänisäteen 2. kertaluvun heijastukset, ellei toisin ole sanottu
- Heijastustason määrittelyssä suurin sallittu poikkeama on 1 metri
- Rakennukset ovat heijastavia 1 dB heijastusvaimennuksella.
- Maanpinnan akustisena kovuutena on käytetty:
 - tien pinta, pinnoitetut alueet, kevyen liikenteen väylät, vesistöt 0 (kova)
 - niityt, nurmialueet metsät 1 (pehmeä)
- Mahdollista puuston ja kasvillisuuden melua vaimentavaa vaikutusta ei ole huomioitu.

Melulaskennassa lentomelu on huomioitu pistelähteinä lentoreitin 3D-geometriaviivalla. Lentoradalle on sijoitettu pistelähde noin 35 m välein. Tuloksen laskennassa on huomioitu kaikki lentoradan pisteet ja melukartalla esitetty tulos on kussakin havaintopisteessä suurin yksittäisen pistelähteen aiheuttama taso melun heijastukset huomioiden. Toisin sanoen tulos kuvastaa yhden kuvitteellisen lentotapahtuman aiheuttamaa hetkellistä enimmäistasoa, joka saattaa eri osissa piha-aluetta aiheutua lentoreitin eri osista ja esiintyä eriaikaisesti.

4.1 Maastomalli ja rakennukset

Melumallina on käytetty pohjana Vantaan kaupungin ympäristömeludirektiivin mukaisen meluselvityksen 2017 melumallia, jonka ajantasaisuus alueella tarkastettiin [6]. Kaava-alueen suunniteltu rakennusmassoittelu ja tasaukset on huomioitu tilaajan toimittaman viitesuunnitelmaluonnoksen perusteella (päivätty 16.8.2023). Rakennusten korkeudet on arvioitu kerrosluvun mukaan käyttäen kerroskorkeutena 3 m (pohjatasoksi on arvioitu sisäpihan maan korko, joka on esitetty viitesuunnitelmaluonnoksessa). Ympäristön



rakennusten korkeutena on käytetty EU-meluselvityksen tietoa. Melukartoissa on esitetty rakennukset käyttötarkoituksen mukaan eri väreillä seuraavasti:

- Nykyiset asuinrakennukset mustalla
- Nykyiset julkiset rakennukset violetilla
- Suunnitellut viitesuunnitelman mukaiset asuinrakennukset ruskealla
- Suunnitellut korotetut rakennukset lilalla
- Muut nykyiset ja suunnitellut rakennukset harmaalla.

4.2 Melulähteet

Laskennassa lentokonemelu on huomioitu pistemäisinä melulähteinä. Lentoreitit on saatu Finavia Oyj:lta (7.7.2022). Melulähteet on sijoitettu kolmiulotteisesti tarkastelluille lentoreiteille siten, että pisteiden välimatka on noin 35 m. Lähtötietoina saatiin tiedot neljästä lähtevän koneen kulkureitistä:

1. konetyyppi A320, lentoreitti AVIDO, kaartaa kiitoradalta luoteeseen
2. konetyyppi A359, lentoreitti AVIDO, kaartaa kiitoradalta luoteeseen
3. konetyyppi ATR75, lentoreitti AVIDO, kaartaa kiitoradalta luoteeseen
4. konetyyppi A320, lentoreitti VALOX, jatkaa kiitoradan suuntaisesti lounaaseen

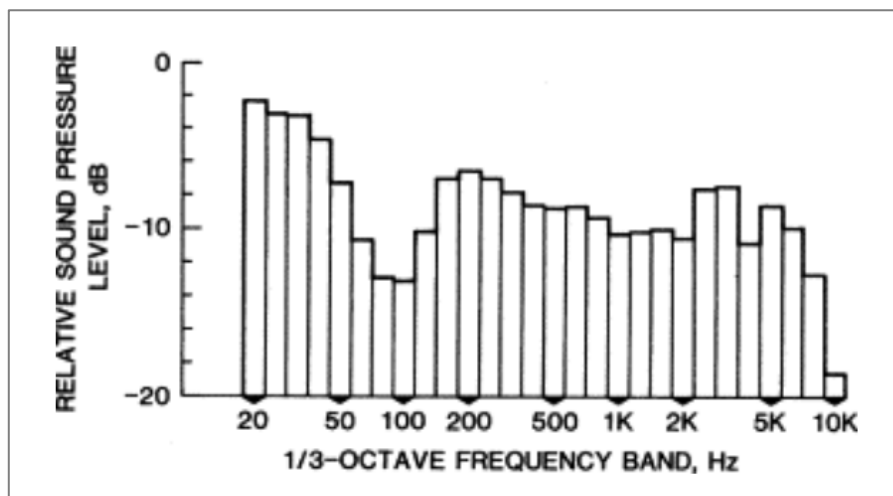
Laskennassa tarkasteltiin vaihtoehtoa 1, jossa lentomelu tulee kohteeseen korkeimmassa suuntakulmassa (lentoreitti, jossa koneella nopein nousukorkeuden kasvu) ja vaihtoehtoa 2, jossa lentomelu tulee kohteeseen matalimmassa suuntakulmassa (lentoreitti, jossa koneella hitain nousukorkeuden kasvu) horisonttiin nähden. Lentoreittien likimääräinen sijainti kartalla on esitetty kuvassa 2.





Kuva 2 Lentoreittien likimääräinen sijainti. Tarkasteltavan asemakaavakohteen sijainti on merkitty kuvaan punaisella ympyrällä. (Kuvälähde: <https://kartta.vantaa.fi/>)

Laskennassa on käytetty lentomelun taajuusjakaumana kuvassa 3 esitettyä taajuusjakaumaa. Lentomelun kokonaisäänitehotaso on laskettu skaalaamalla taajuusjakauma siten, että lentoreitin äänekkäin pistelähde aiheuttaa kaava-alueen keskiosaan 65 dB äänitason 2 m korkeudelle, joka vastaa Finavia Oy:n laatimassa lentomeluselvityksessä esitettyä, kohteen alueella aiheutuvaa 1 sekunnin maksimiäänitasa $L_{AS,max}$ [2]. Tuloksen tarkastelussa tulee huomioida, että lentokoneen melupäästön määrittämiseen liittyy suuria epävarmuuksia ja tuloksen absoluuttista tasoa voidaan pitää suuntaa antavana.



Kuva 3 Laskennassa käytetty lentomelun taajuusjakauma. Mittaus tehty Boeing 747 -koneen ylilennosta [7].

5 Melulaskennan tulokset

Tässä kappaleessa on esitetty melulaskennan tulokset tiivistetysti. Tarkempi melun leviäminen on esitetty melukarttaliitteissä. Laskennassa on tarkasteltu suurinta hetkellistä tasoa, joka vastaa tässä tapauksessa Finavia Oyj:n selvityksessä esitettyä suuretta $L_{AS,MAX}$ eli suurinta hetkellistä tasoa 1 s aikavakiolla mitattuna. Melukartoissa on sijoitettu umpikorttelien sisäpihan keskiosaan äänitason havaintopisteet (tekstilaatikko) helpottamaan eri tarkastelutilanteiden vertaamista. Melun leviämistä on tarkasteltu lentoreiteillä A320_ADIVO ja A359_ADIVO.

5.1 Piha-alueille kohdistuvat melutasot

Melukarttaliitteissä 1 ja 4 on esitetty A320_ADIVO ja A359_ADIVO -lentoreiteiltä aiheutuva hetkellinen äänitaso tarkastelualueella, kun alue on rakentamaton. Äänitaso tarkastelutilanteissa kohteen alueella on noin 64...66 dB (äänilähteiden äänitehotaso on skaalattu siten, että äänitaso alueen keskellä on 65 dB).

Laskennan perusteella kummallakin tarkastellulla reitillä lentokoneen aiheuttama äänitaso kaava-alueella on suurin, kun lentokoneet ovat reiteillä kohteesta katsottuna etelän suunnassa. Kuvassa 4 on esitetty suuntakulma, jossa lentoreitit (lentoreitin äänekkäin pistelähde) näkyvät kohteen etelänurkan kerrostalon ylimmästä kerroksesta katsottuna. Näkymäkulman ero on lentoreittien välillä noin 15 astetta. Käytännössä tästä seuraa, että A320_ADIVO -lentoreitin melu pääsee kulkeutumaan umpikorttelien sisäpihoille voimakkaammin kuin A359_ADIVO -lentoreitin melu. Umpikorttelien sisäpihan pohjoisreunasta on likimain suora näköyhteys A320_ADIVO -lentoreitin nousevaan lentokoneeseen.



Lentoreitillä A359_ADIVO korttelien eteläreunan rakennusten suojavaikutus on parempi ja sisäpihalle aiheutuva äänitaso on siten pienempi.



Kuva 4 Lentoreittien A320_ADIVO ja A359_ADIVO äänekkäimmän pisteen näkökulma kaava-alueen eteläisimmän kerrostalon ylimmästä kerroksesta katsottuna. Kuva on otettu lännen suunnasta.

Melukarttaliitteissä 2 ja 5 on esitetty A320_ADIVO ja A359_ADIVO -lentoreiteiltä aiheutuva hetkellinen äänitaso kaava-alueen ulkoalueella, kun alueen suunniteltu maankäyttö on toteutunut viitesuunnitelman mukaisella tavalla.

Laskennan perusteella lentomelusta aiheutuva hetkellinen taso umpikorttelien sisäpihalla riippuu rakennusten korkeudesta ja korttelien rakenteesta. Kortteleissa, joissa korttelin pohjoisreunan rakennusten kerrosluku on eteläreunan rakennuksia suurempi, äänitaso sisäpihalla on noin 1..4 dB suurempi kuin liitteiden 1 ja 4 avoimissa tilanteissa. Melutason kasvu on suurempaa lentoreitillä A320_ADIVO, jossa lentoreitti kulkee korkeammalla. Melutason kasvu johtuu rakennusten heijastusvaikutuksesta, koska umpikorttelin kova-pintaiset, suorat julkisivut muodostavat pihan ympärille ääntä heijastavan ”kaikukammion”.

Vastaavasti kortteleissa, joissa pohjoisreunan rakennusten kerrosluku on eteläreunan rakennuksia pienempi, äänitaso sisäpihalla vastaa liitteiden 1 ja 4 avointa tilannetta, tai on sitä vähäisesti pienempi. Kyseisissä kortteleissa eteläreunan rakennusten suojavaikutus on heijastusvaikutusta suurempi. Lentoreitillä A359_ADIVO äänitasot sisäpihalla ovat pienempiä, koska lentoreitti kulkee matalammalla.

Piha-alueelle ei synny umpikortteleissa selkeitä hiljaisia alueita. Voidaan kuitenkin arvioida, että pääosassa kortteleista äänitaso sisäpihalla on pienin piha-alueen eteläosissa.

Melukarttaliitteissä 3 ja 6 on esitetty melutaso kaava-alueen ulkoalueilla, kun umpikorttelien eteläreunan rakennusten korkeutta on nostettu I-II kerroksella.

Laskennan perusteella muutos vaimentaa melua pääosilla sisäpihan alueita kummankin tarkastellun lentoreitin tapauksessa. Äänitaso pienenee viitesuunnitelman mukaisen massoittelun tilanteeseen verrattuna 1...8 dB korttelista riippuen. Muutokseen suuruuteen vaikuttaa lähtötilanne eli korttelin etelä- ja pohjoisreunan rakennusten korkeuksien suhde lähtötilanteessa. Muutos on suurin kortteleissa, joissa lähtötilanteessa korttelin pohjoisreunan rakennukset ovat eteläreunan rakennuksia korkeampia. Vastaavasti, mikäli lähtötilanteessa eteläreunan rakennukset ovat pohjoisreunan rakennuksia korkeampia, niiden edelleen korottamisen vaikutus sisäpihan meluun on pienempi.

5.2 Julkisivuun kohdistuvat melutasot

Julkisivuun kohdistuvaa äänitasa tarkasteltiin laskemalla julkisivuun kohdistuva äänitaso kerroksittain viitesuunnitelman mukaisella maankäytöllä sekä melukarttaliitteiden 3 ja 6 mukaisella massoittelulla, jossa korttelien eteläreunan rakennuksia on korotettu I-II kerrosta. Rakennusten kerroskorkeutena käytettiin 3 m maan pinnasta.

Liitteissä 7–10 on esitetty julkisivuun kohdistuva äänitaso eri kerroskorkeuksilla alueen lounaisreunan kahdessa umpikorttelissa. Havainnot äänitason käyttäytymisestä olivat samansuuntaisia kaikissa kortteleissa.

Havaintojen perusteella äänitaso rakennusten julkisivuilla eri kerroskorkeuksilla vaihtelee pääosalla julkisivuista noin 1...3 dB eri korkeuksilla. Pääosalla julkisivuista äänitaso vaihtelee seuraavasti:

- Äänitaso on pienin alimmassa kerroksessa johtuen maavaimennuksesta (maan absorptio).
- Äänitaso on suurimmillaan rakennuksen keskiosassa kerroksissa 2–3, jossa kokonaisäänitaso aiheutuu suorasta äänestä sekä äänen ensimmäisistä heijastuksista.
- Äänitaso pienenee keskiosasta ylimpiin kerroksiin mentäessä 1...2 dB, koska ylimmissä kerroksissa heijastuva ääni ei kasvata äänitasa yhtä voimakkaasti kuin alemmissä kerroksissa.

Verrattaessa viitesuunnitelman mukaista massoittelua ja korotettua massoittelua, laskentojen perusteella ei ole havaittavissa selkeää parannusta julkisivuun kohdistuvassa hetkellisessä tasossa. Äänitaso eri kerroskorkeuksilla muuttuu vähäisesti korotettua massoittelua tarkasteltaessa, mutta ei johdonmukaisesti parane sisäpihan julkisivuilla kerroskorkeutta nostettaessa. Lisäksi vaikutuksia arvioitaessa tulee huomioida, että korttelin eteläreunan rakennuksia korottaessa myös suoralle melulle altistuvien asuntojen määrä kasvaa.

Tuloksen tarkastelussa tulee huomioida, että esitetty laskentatuloks on kussakin julkisivun havaintopisteessä suurin mahdollinen julkisivuun kohdistuva äänitaso myötäsuuoliosuhteissa. Ohjelma valikoi kunkin havaintopisteen osalta sen lentoreitin pistelähteen, joka



aiheuttaa ko. havaintopisteeseen suurimman äänitason. Lentomelu kulkeutuu kohteeseen etäältä ja esimerkiksi tuulen suunnalla on merkittävä vaikutus kohteeseen aiheutuvaan melutasoon. Näin ollen todellisuudessa aiheutuva äänitaso ei ole samanaikaisesti laskennan tuloksen suuruinen kaikilla julkisivuilla. Mm. vallitsevista sääolosuhteista ja lentoreittien toteutumisesta riippuu, miten usein pahin mahdollinen tilanne minkäkin julkisivun osalta toteutuu.

- Huomioitavaa on, että laskenta ei välttämättä toimi kovin hyvin ainakaan korttelien sisäpihojen julkisivujen osalta.
- Tulokset edustavat koko huomioidun lentoreitin maksimitulosta kullakin julkisivun laskentapistellä myötätuuliolosuhteissa. Lasketut äänitasot eivät siis esiinny kaikilla julkisivuilla samanaikaisesti ja esim. vastatuulitilanteessa tulokset voivat olla merkittävästi pienempiä.
- Pääosalla julkisivuista äänitaso eri kerroskorkeuksilla vaihtelee noin 1...3 dB.
- Laskentojen perusteella voidaan huomata, että julkisivuilla ylöspäin mentäessä ei havaita johdonmukaista muutosta melutasoissa. Tämä johtunee suurelta osin äänen heijasteluista umpikorttelimaisen rakennusmassan sisällä.
- Julkisivujen äänitason osalta korotuksen vaikutus sisäpihan korottamattoman osan lentoreitin puoleisiin julkisivuihin kohdistuvissa äänitasoissa olisi ilman heijastusta noin -1 dB. Kun heijastukset huomioidaan, korotuksella ei käytännössä ole julkisivuihin kohdistuviin äänitasoihin todennettavaa vaikutusta. Ensimmäisessä kerroksessa muutos voi olla suurempi johtuen maavaimennuksesta.
- Mitä tasaisempi julkisivun pinta on, sitä heijastavampi julkisivu on. Muotoja rikkomalla esim. parvekelinjojen suunnittelulla voidaan heijastusvaikutusta vähentää.

6 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Tulosten tarkastelussa tulee huomioida, että laskentaohjelmaa ja mallia ei ole suunniteltu lentomelun mallintamiseen. Etenkin sisäpihojen julkisivuihin kohdistuvan äänitason laskennassa julkisivuheijastuksilla on merkittävä rooli kokonaisäänitason muodostumiselle, eikä ohjelmiston yksinkertaistettu heijastuslaskenta suljetussa korttelissa toimi varmuudella. Lisäksi laskennassa käytetyt lentomelun lähtötiedot ovat yksinkertaistettuja. Näin ollen tulosten tarkkuuden voidaan arvioida olevan suuntaa antavia.

Laskennan perusteella kohteeseen suunnitellut umpikorttelimaiset rakennusmassat voivat käyttäytyä lentomelun tapauksessa kaikuisina tunneleina. Yläviistosta kulkeutuva lentomelu heijastuu rakennusten kovapintaisista julkisivuista muodostaen sisäpihalle äänikentän, jonka taso vaihtelee pihan eri osissa vain joitakin desibelejä. Tällöin sisäpihalle ei muodostu selkeitä hiljaisia alueita, kuten esim. tieliikennemelun tapauksessa.

Laskennan perusteella lentomelu kulkeutuu kaava-alueelle voimakkaimmin etelä- ja lounaissuunnista. Sisäpihan hetkellisen lentomelutason kannalta paras ratkaisu olisi



suunnitella korttelit siten, että rakennusmassa on korkein korttelin etelä- ja lounaissivuilla ja matalampi korttelin pohjoissivuilla. Tällöin eteläreunan rakennusmassa vaimentaa melua tehokkaimmin ja pohjoisreunan melua heijastavan seinäosan pinta-ala on puolestaan pienempi.

Laskennan perusteella julkisivuihin kohdistuva äänitaso vaihtelee eri korkeuksien välillä muutamia desibelejä. Tarkastelun perusteella rakennusten julkisivujen hetkellisen melun altistukseen ei voida oleellisesti vaikuttaa kerroskorkeuksia muuttamalla. Joillakin julkisivuilla äänitaso pienenee tarkastellussa eteläreunasta korotetussa massoittelussa muutamia desibelejä, mutta muutos ei ole johdonmukainen ja joillakin julkisivun pisteillä äänitaso voi myös kasvaa.

Laskennassa rakennukset on huomioitu kovapintaisina (1 dB heijastusvaimennus) suorilla seinälinjoilla. Tällöin julkisivujen heijastusvaikutus on maksimaalinen. Julkisivun heijastusvaikutukseen voidaan vähäisesti vaikuttaa materiaalivalinnoilla, mutta yleisesti käytettävät julkisivumateriaalit ja esimerkiksi ikkunat ja parvekelasitus ovat ääntä heijastavia. Suoria laajoja heijastavia seinäpintoja voidaan kuitenkin rikkoa ja heijastusta vähentää rakennusten muotoilulla ja esimerkiksi parvekelinjojen sijoittelulla.

Sisäpihalle ja alimpiin kerroksiin aiheutuvaan meluun vaikuttaa maavaimennus. Sisäpihalueille tulee pyrkiä sijoittamaan mahdollisimman paljon pehmeitä pintoja kuten nurmea, istutuksia ja hiekkaa. Vastaavasti ääntä heijastavien asfaltti- ja laattapintojen pinta-ala suositellaan minimoitavan.

7 Viitteet

- [1] Vantaan yleiskaavan 2020 lentomelualueet. Tiedot kerätty Vantaan karttapalvelusta <https://kartta.vantaa.fi/>, tiedon keräyspäivä 29.9.2023.
- [2] Finavia Oyj, Helsinki-Vantaan lentoasema, Lentokonemeluselvitys, toteutunut tilanne vuonna 2022, 22.6.2023.
- [3] Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 29.10.1992/993. Voimaantulo: 1.1.1993. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993>
- [4] Asumisterveysohje, Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003, voimassa 1.5.2003 alkaen.
- [5] Kragh J. ym, Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish acoustical laboratory, report 32. Lyngby 1982.
- [6] Vantaan liikennemelu 2017, ympäristömeludirektiivin mukainen meluselvitys. Laatinut: Sito Oy
- [7] Encyclopedia of Physical Science and Technology (Third Edition), Acoustical measurements, Allan J. Zuckerwar, 2003.



**232600 Kivistön Onnenkivi,
asemakaava, Vantaa**

Meluselvitys

Liite 1

Lentoliikenteen aiheuttama hetkellinen äänitaso nykyisellä maankäytöllä. Lentoreitti A320_ADIVO.

Lentoreitti A320_ADIVO, koneet horisontissa korkeimmassa kulmassa.

Hetkellinen äänitaso

$L_{AS,max}$

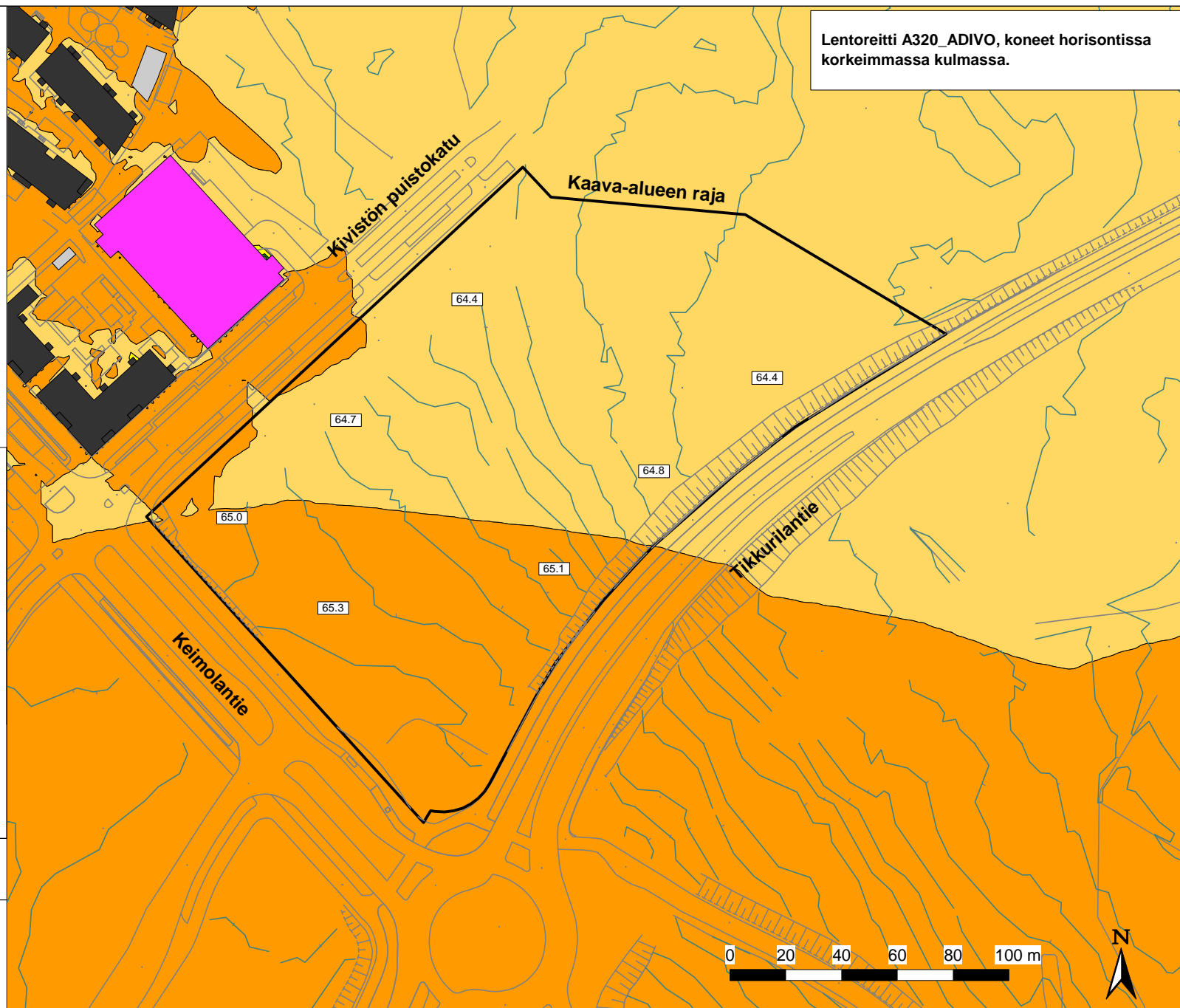
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Muu rakennus

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A4)
Päivämäärä: 04.10.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method



232600 Kivistön Onnenkivi,
asemakaava, Vantaa

Meluselvitys

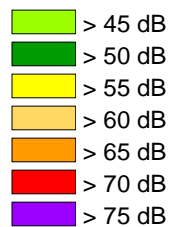
Liite 2

Lentoliikenteen aiheuttama hetkellinen äänitaso viitesuunnitelman mukaisella suunnitellulla maankäytöllä. Lentoreitti A320_ADIVO.

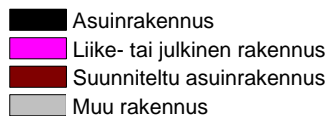
Lentoreitti A320_ADIVO, koneet horisontissa korkeimmassa kulmassa.

Hetkellinen äänitaso

$L_{AS,max2}$

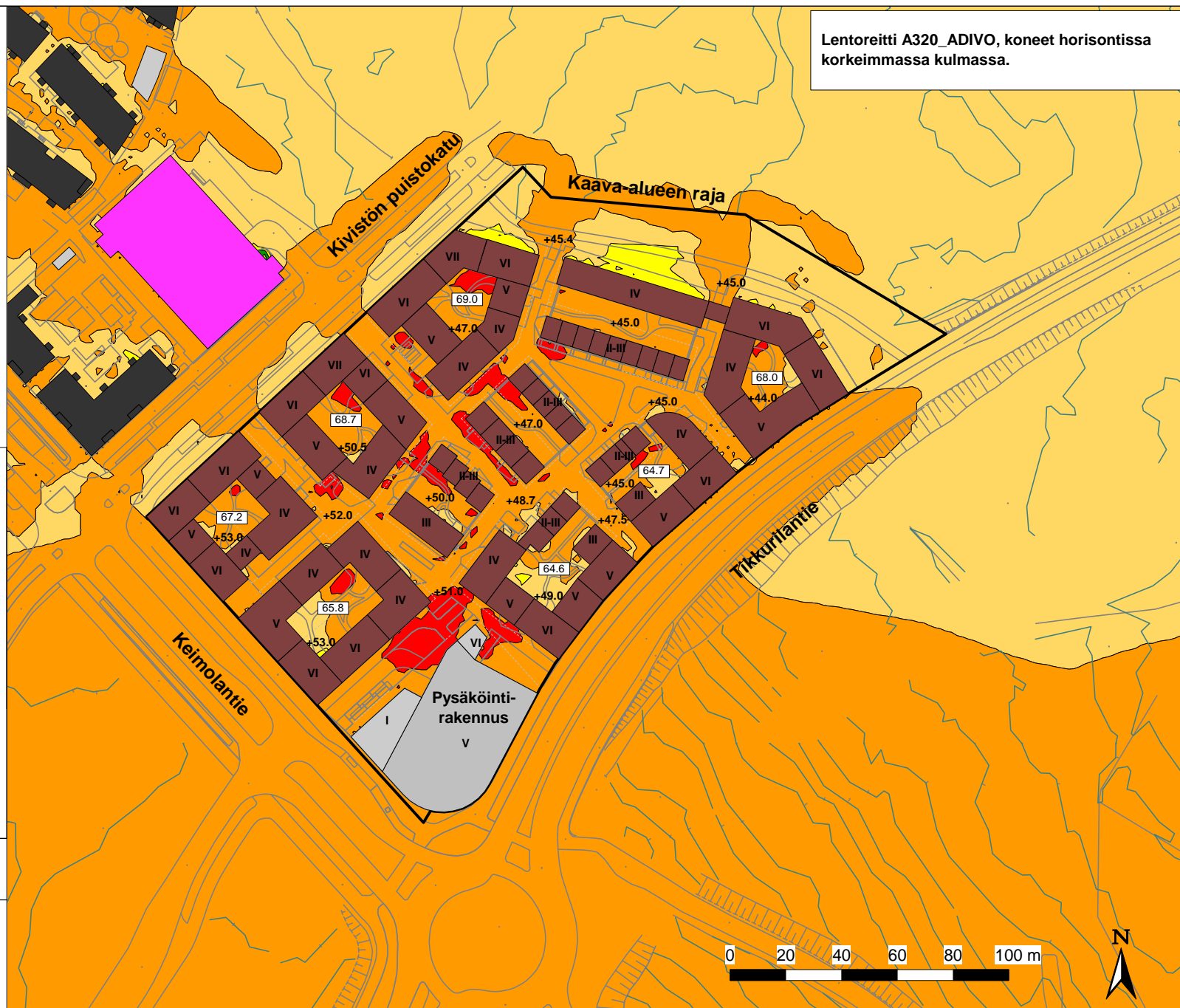


Rakennukset



SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A4)
Päivämäärä: 04.10.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method



**232600 Kivistön Onnenkivi,
asemakaava, Vantaa**

Meluselvitys

Liite 3

Lentoliikenteen aiheuttama hetkellinen äänitaso suunnitellulla maankäytöllä. Korttelien lentoreitin puoleisten rakennusten korkeutta on nostettu I-II kerrosta. Lentoreitti A320_ADIVO.

Lentoreitti A320_ADIVO, koneet horisontissa korkeimmassa kulmassa.

Hetkellinen äänitaso

$L_{AS,max}$

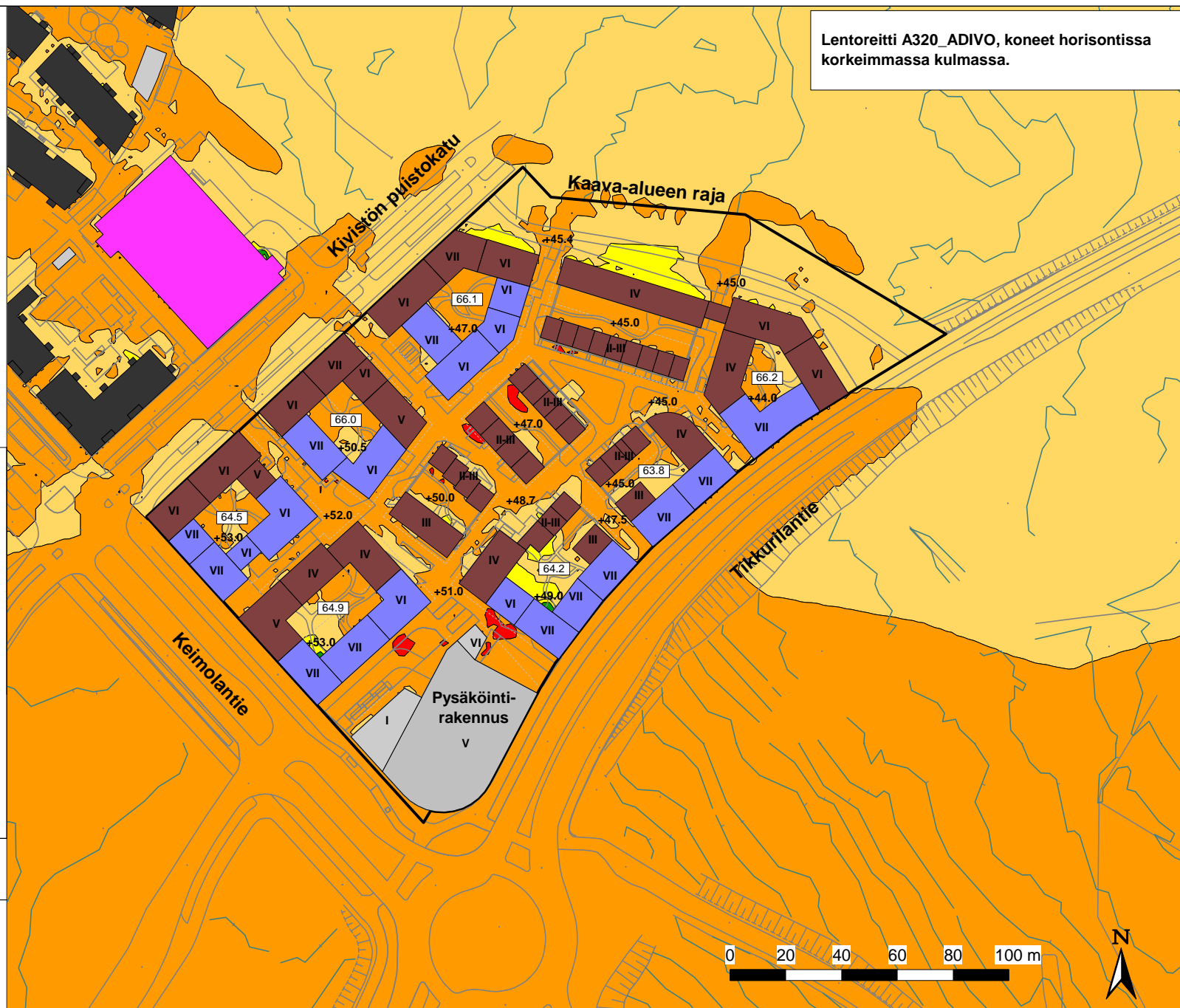
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Suunniteltu asuinrakennus
- Korotettu asuinrakennus
- Muu rakennus

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A4)
Päivämäärä: 04.10.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method



**232600 Kivistön Onnenkivi,
asemakaava, Vantaa**

Meluselvitys

Liite 4

Lentoliikenteen aiheuttama hetkellinen äänitaso nykyisellä maankäytöllä. Lentoreitti A359_ADIVO.

Lentoreitti A359_ADIVO, koneet horisontissa matalimmassa kulmassa.

Hetkellinen äänitaso

$L_{AS,max}$

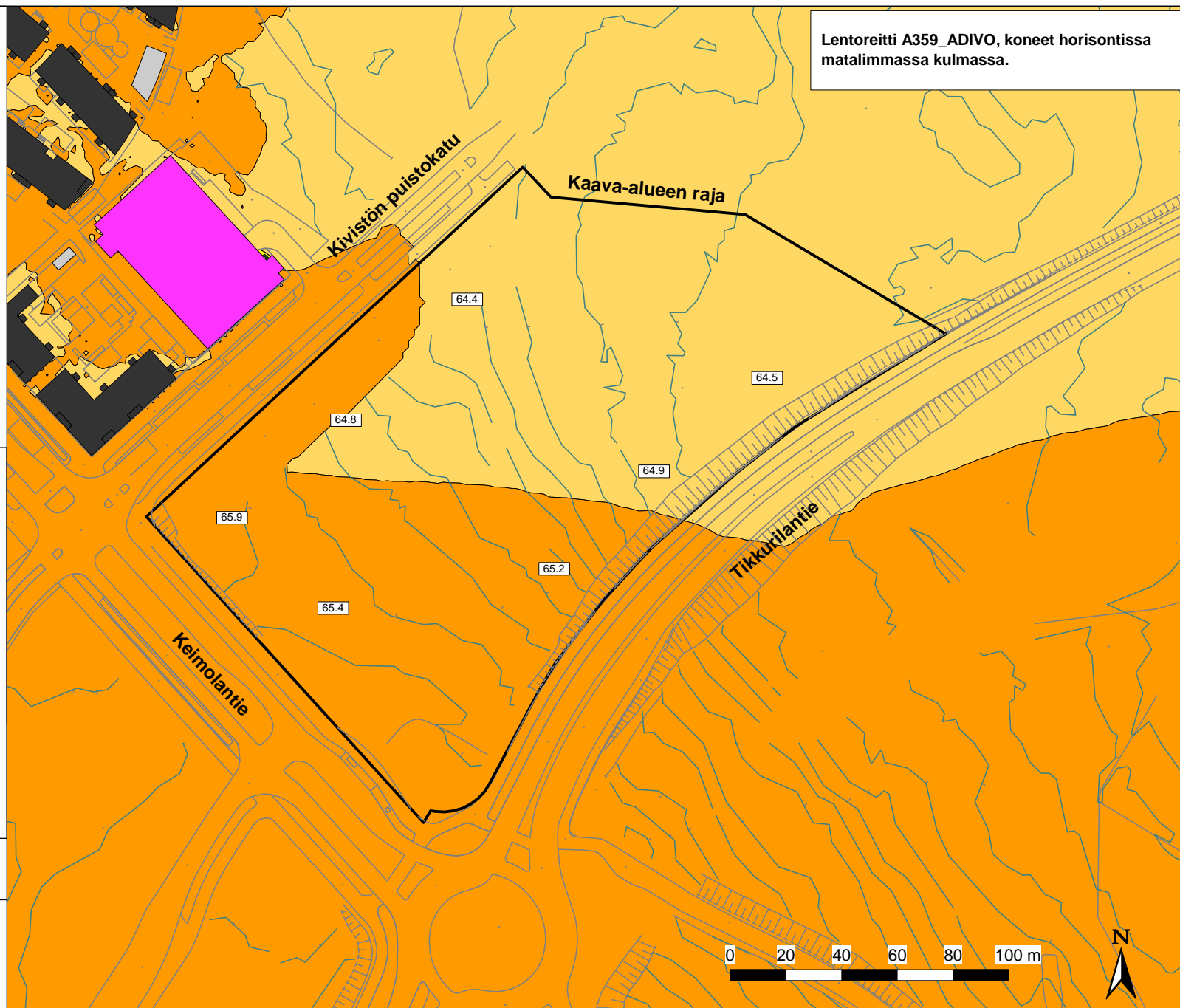
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Muu rakennus

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A4)
Päivämäärä: 04.10.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method



**232600 Kivistön Onnenkivi,
asemakaava, Vantaa**

Meluselvitys

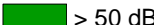





Liite 5

Lentoliikenteen aiheuttama hetkellinen äänitaso viitesuunnitelman mukaisella suunnitellulla maankäytöllä. Lentoreitti A359_ADIVO.





Lentoreitti A359_ADIVO, koneet horisontissa matalimmassa kulmassa.

Hetkellinen äänitaso

$L_{AS,max}$

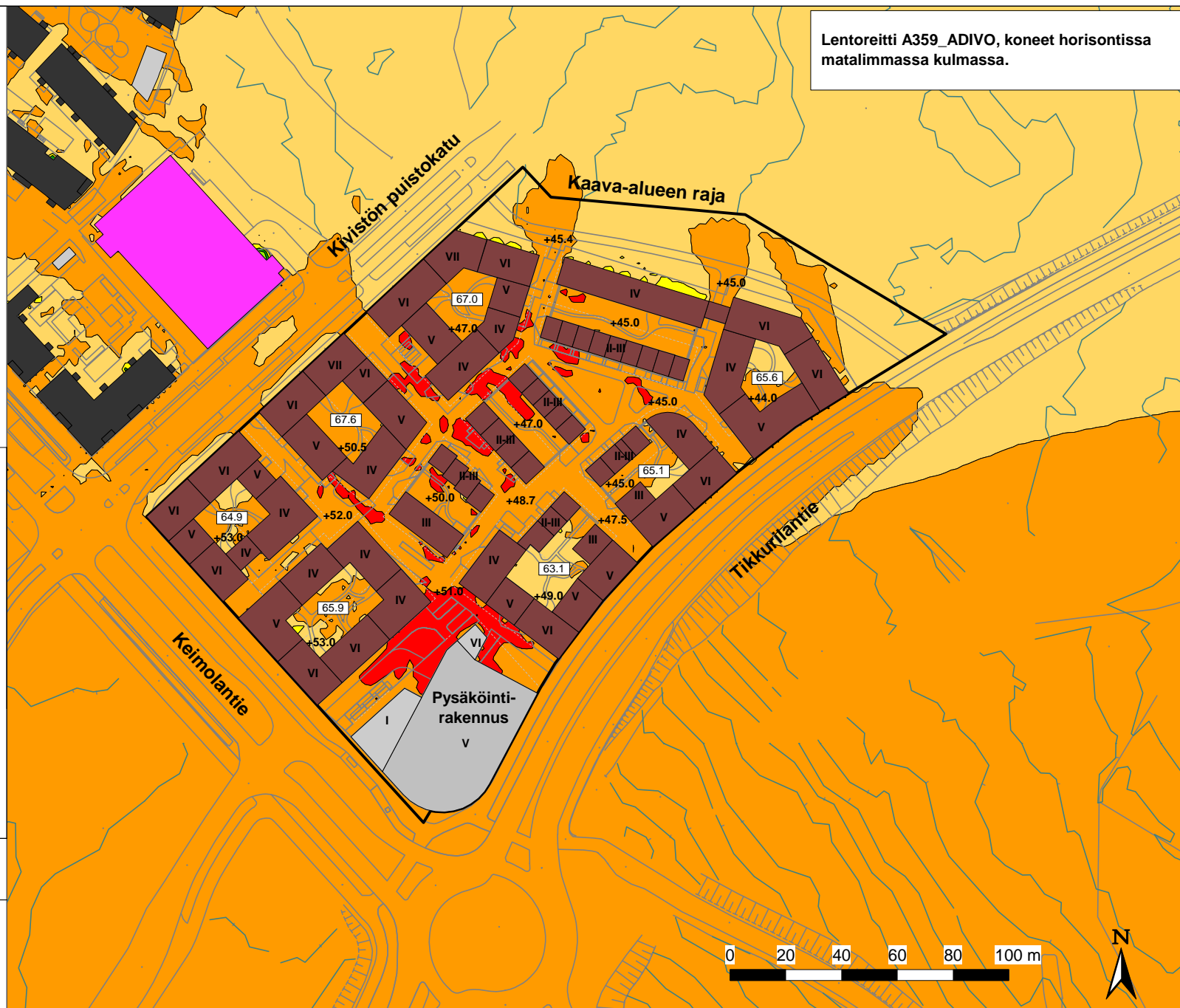
-  > 45 dB
-  > 50 dB
-  > 55 dB
-  > 60 dB
-  > 65 dB
-  > 70 dB
-  > 75 dB

Rakennukset

-  Asuinrakennus
-  Liike- tai julkinen rakennus
-  Suunniteltu asuinrakennus
-  Muu rakennus

SITOWISE

Mittakaava 1:2000 (A4)
Päivämäärä: 04.10.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method



232600 Kivistön Onnenkivi,
asemakaava, Vantaa

Meluselvitys

Liite 6

Lentoliikenteen aiheuttama hetkellinen äänitaso suunnitellulla maankäytöllä. Korttelien lentoreitin puoleisten rakennusten korkeutta on nostettu I-II kerrosta. Lentoreitti A359_ADIVO.

Lentoreitti A359_ADIVO, koneet horisontissa matalimmassa kulmassa.

Hetkellinen äänitaso

$L_{AS,max}$

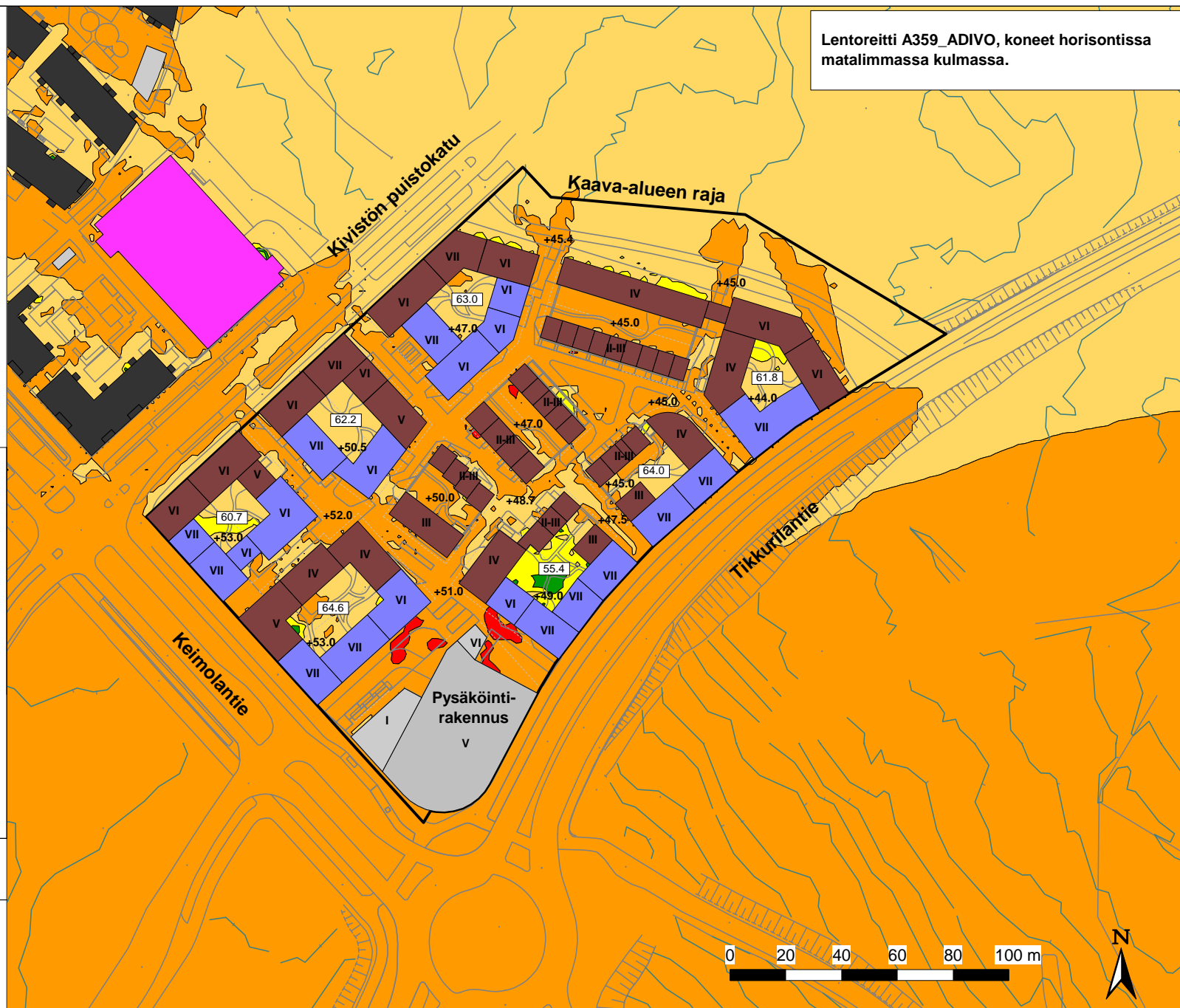
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Rakennukset

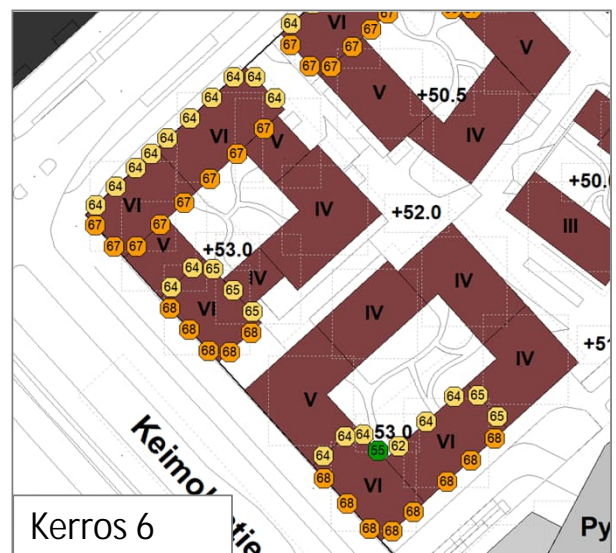
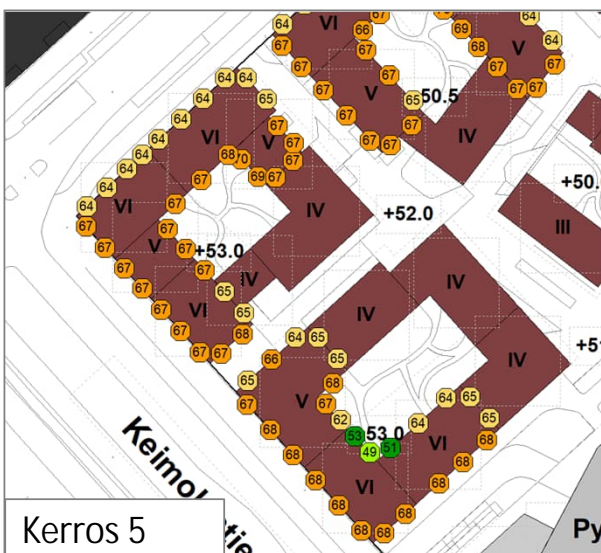
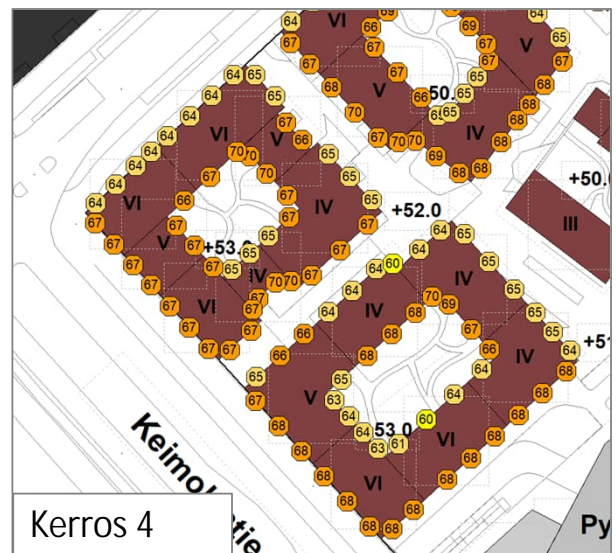
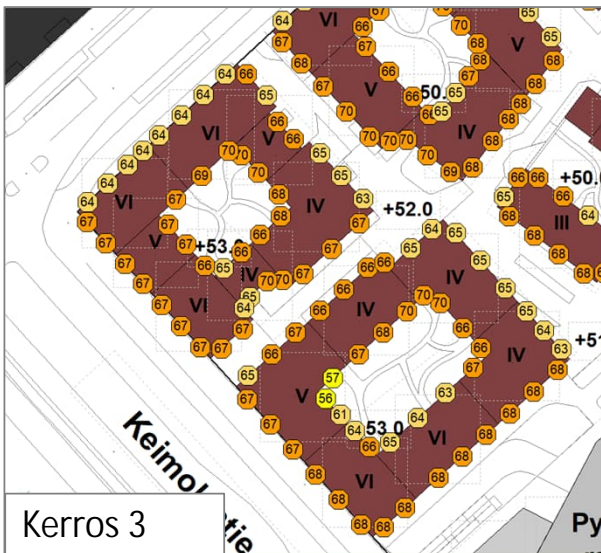
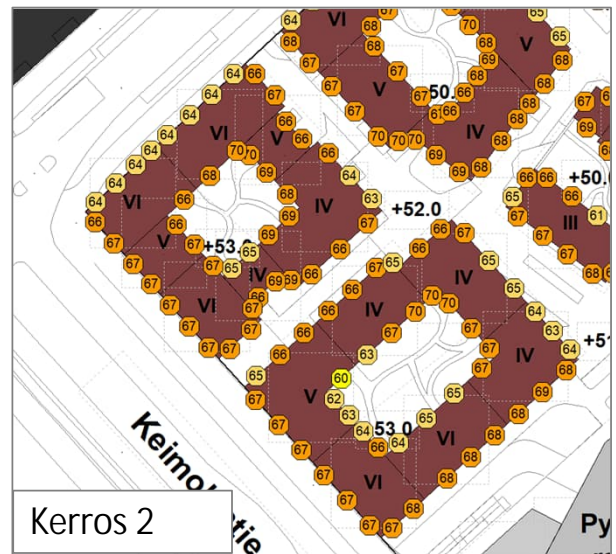
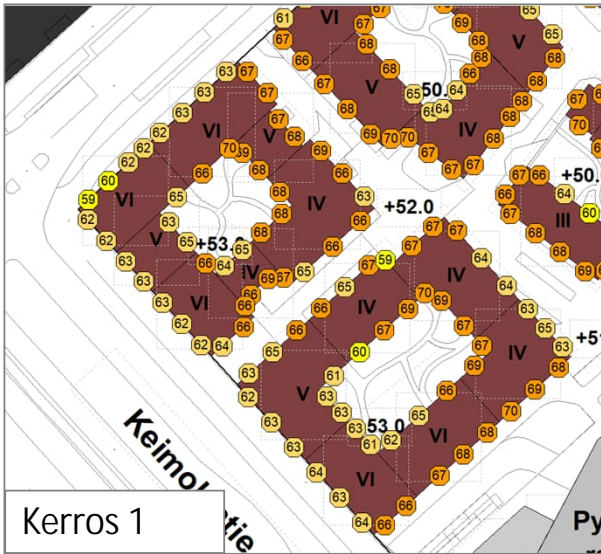
- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Suunniteltu asuinrakennus
- Korotettu asuinrakennus
- Muu rakennus

SITOWISE

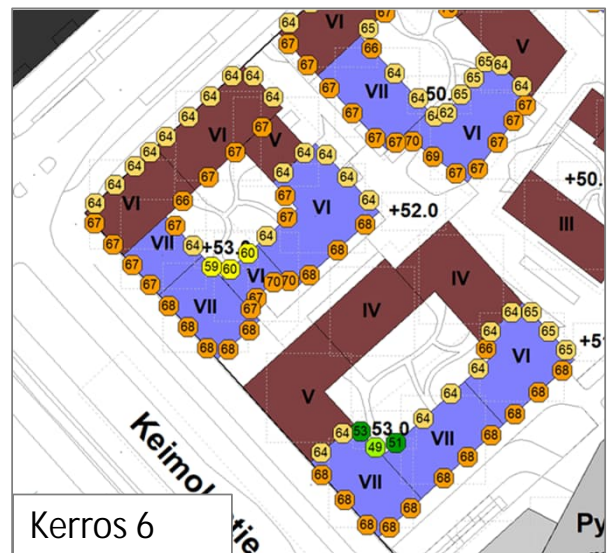
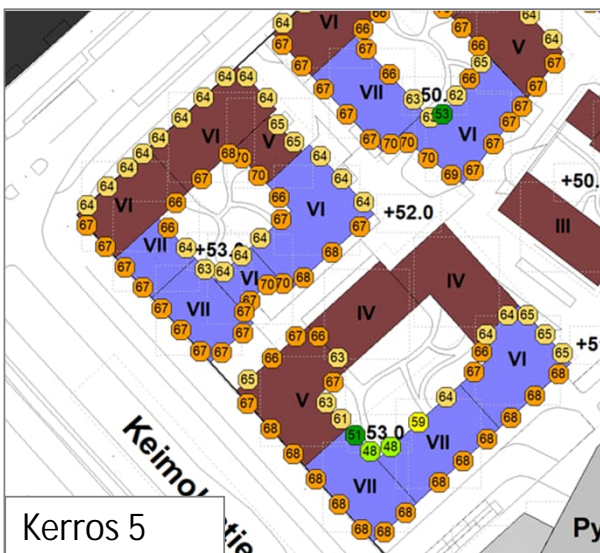
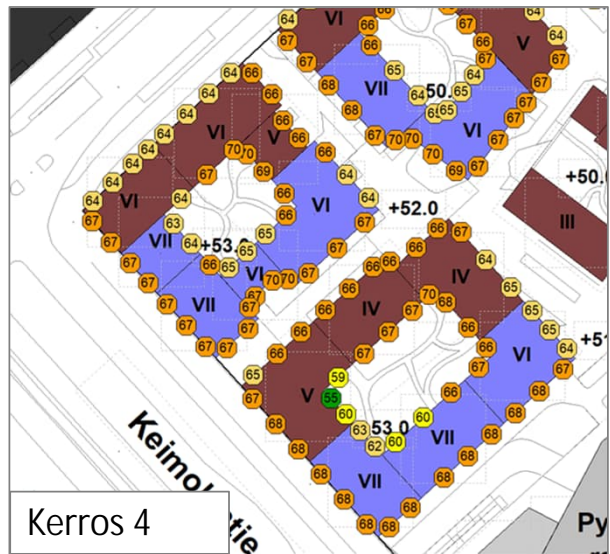
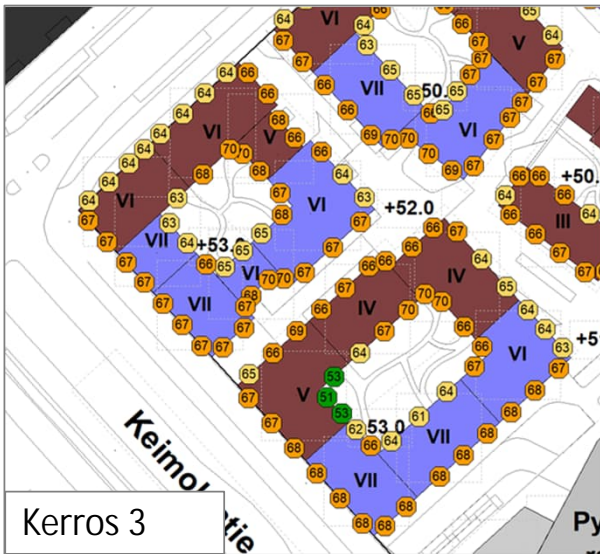
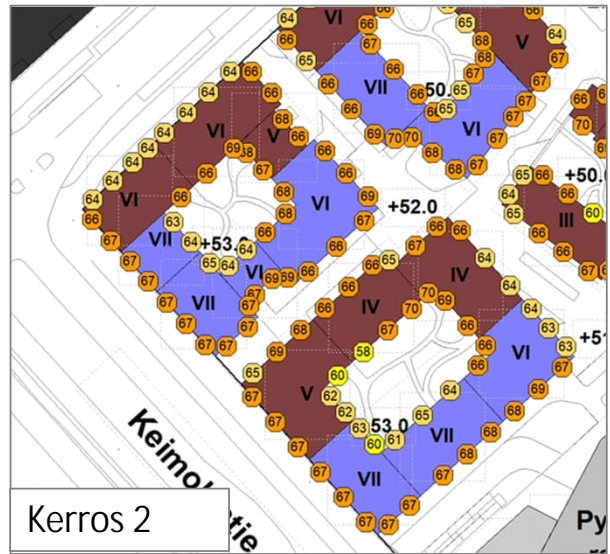
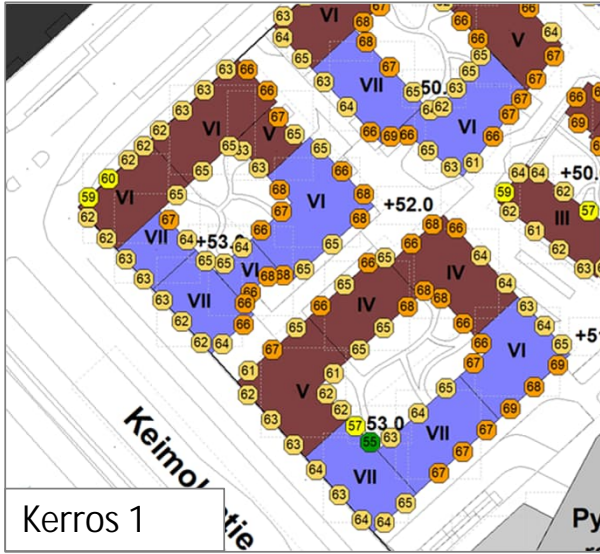
Mittakaava 1:2000 (A4)
Päivämäärä: 04.10.23
CadnaA 2022 -melulaskentaohjelma
Nordic Prediction Method



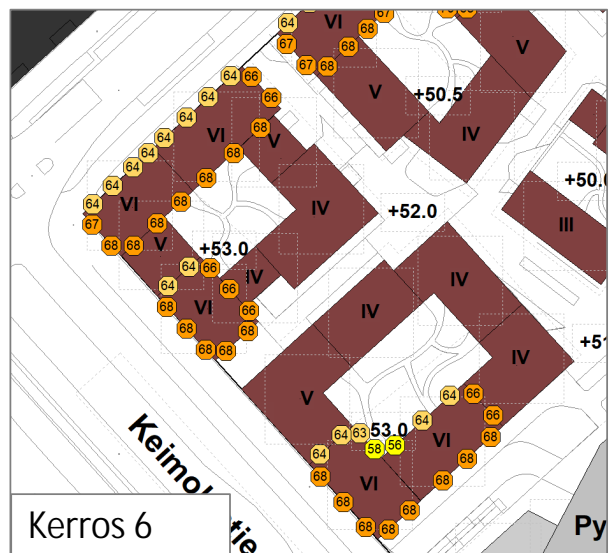
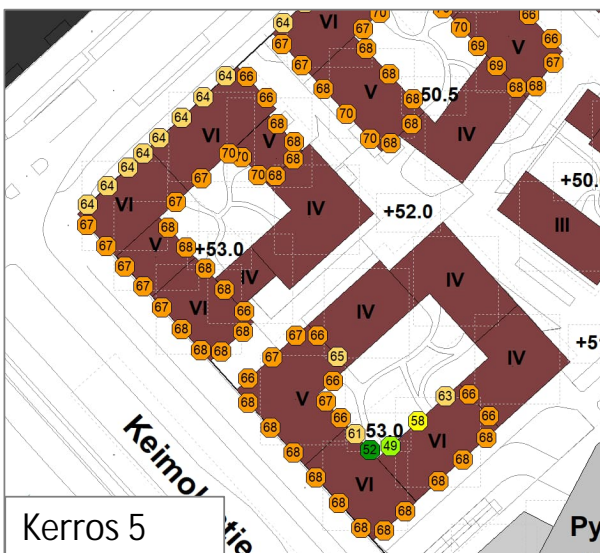
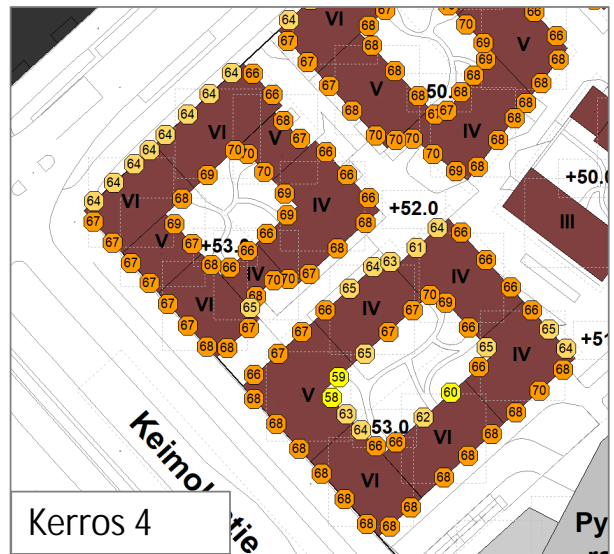
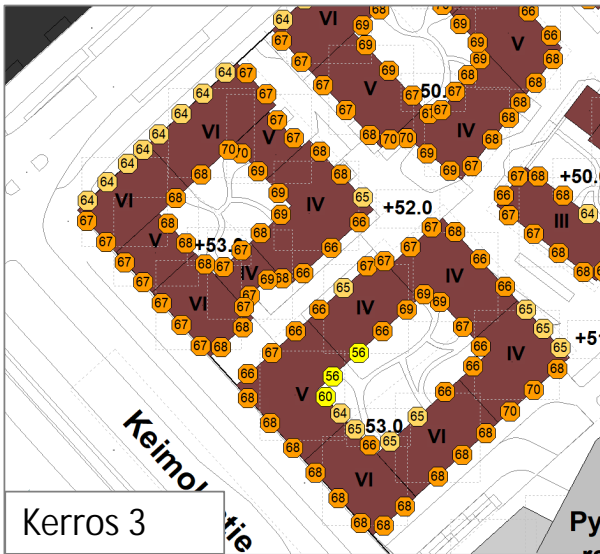
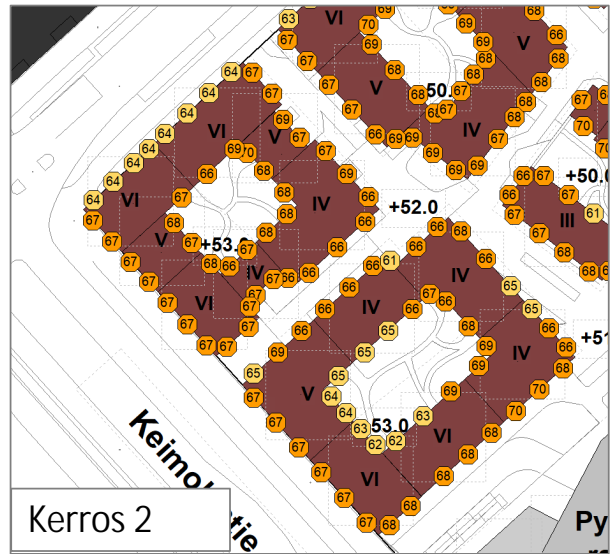
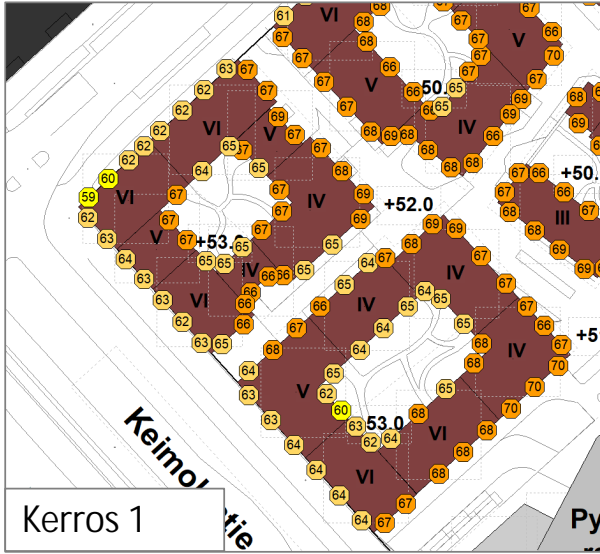
Julkisivuun kohdistuva hetkellinen äänitaso eri kerroskorkeuksilla. Lentoreitti A320_ADIVO, viitesuunnitelman mukainen suunniteltu maankäyttö.



Julkisivuun kohdistuva hetkellinen äänitaso eri kerroskorkeuksilla. Lentoreitti A320_ADIVO, suunniteltu maankäyttö, jossa umpikortteleiden eteläreunan rakennuksia on korotettu.



Julkisivuun kohdistuva hetkellinen äänitaso eri kerroskorkeuksilla. Lentoreitti A359_ADIVO, viitesuunnitelman mukainen suunniteltu maankäyttö.



Julkisivuun kohdistuva hetkellinen äänitaso eri kerroskorkeuksilla. Lentoreitti A359_ADIVO, suunniteltu maankäyttö, jossa umpikortteleiden eteläreunan rakennuksia on korotettu.

