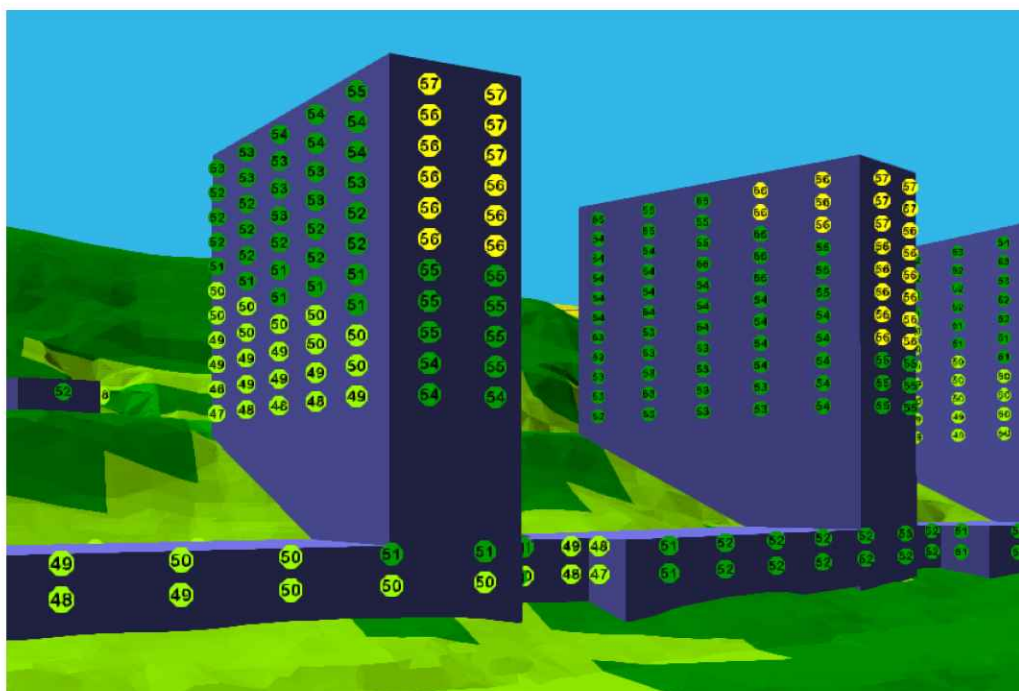


KUOPION KAUPUNKI / KAUPUNKIYMPÄRISTÖN SUUNNITTELUPALVELUT

Vanhan Varikon Pohjoisosan asemakaavan ja asemakaavan muutok- sen meluselvitys RAPORTTI

26.1.2022

JULKINEN



312188 / 64

Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	3
2. Lähtötiedot ja menetelmät.....	3
2.1. Suunnittelualue.....	3
2.2. Laskentamalli.....	5
2.3. Laskennassa käytetyt liikennemäärät	5
2.4. Laskentamallin epävarmuus ja huomioiminen tulosten tulkinnassa.....	6
2.5. Melutasojen yleiset ohjearvotasot	6
2.6. Ohjearvojen ja muiden melua koskevien linjausten soveltaminen	7
3. Melulaskentojen tulokset	8
4. Rakennusten julkisivujen ääneneristävyys	8
5. Johtopäätökset	9
6. Ehdotukset kaavamääräyksiksi	10
Viitteet	12
Liitteet	13

1. Johdanto

WSP Finland Oy on laatinut Kuopion kaupungin kaupunkiympäristön suunnittelupalveluiden toimeksiannosta meluselvityksen Kuopion Vanhan Varikon Lohkareen alueelle asemakaavotusta varten.

Selvityksessä on tarkasteltu suunniteltujen rakennusten piha- ja oleskelualueille sekä julkisivuihin kohdistuvia päivä- ja yöajan keskiäänitasoja ($L_{Aeq,07-22}$ ja $L_{Aeq,22-07}$) ennustetilanteen (2035) liikennemäärillä. Melulaskennoissa on otettu huomioon VT 5:n, Savilahdentien, Neulamäentien, Neulaniementien, Sarastuskaaren ja suunniteltujen uusien katujen liikenne.

Selvityksen tavoite on tukea alueen suunnittelua siten, että asuinrakennuksille saadaan muodostettua melulta suojaisia oleskelualueita, joilla Valtioneuvoston päätöksen (992/1993) mukaiset ohjearvot eivät ylity.

Ins. AMK (opisk.) Susanna Hjelm on tehnyt melulaskennat sekä raportin AMK Joel Lindholm ohjauksessa. Raportin on tarkistanut FM Ilkka Niskanen.

2. Lähtötiedot ja menetelmät

2.1. Suunnittelualue

Asemakaava-alue sijaitsee Kuopion keskustaajaman länsipuolella Neulamäen ja Savilahden välisellä alueella. Suunnittelualueen sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Lohkareen asemakaavan luonnos. Kuopion kaupunki.

2.2. Laskentamalli

Suunnittelualueen laskennallinen meluarviointi on tehty Cadna A / 2021 ympäristömelun laskentaohjelmiston pohjoismaisilla tie- ja raideliikennemelun laskentamalleilla. Laskentamalli ottaa huomioon maaston ja rakenteiden muodostamien esteiden vaikutukset äänen etenemiseen sekä maanpinnan ja ilman absorption aiheuttamat vaimennukset. Maa-alueet on mallissa oletettu pehmeiksi. Malli on ns. myötätuulimalli, jossa oletetaan, että tuulen suunta on aina melulähteestä poispäin (ts. kaikkiin ilmansuuntiin samanaikaisesti).

Melumallin maastomalli on luotu Maanmittauslaitoksen avoimen maastotietokannan aineistosta. Suunnitelmat uusista rakennusmassoitteluista on toimittanut Kuopion kaupunki.

Laskennallinen meluselvitys on tehty noin 850 x 1000 m laajuiselle alueelle, johon laskentapisteitä on sijoitettu vaakatasossa 10 metrin välein ja 2 metrin korkeudelle maanpinnan tasosta. Laskennoissa rakennusten absorptiosuhteena on käytetty arvoa 0,2 eli 80 % äänestä heijastuu rakennuksista. Laskennoissa on otettu huomioon ensimmäisen kertaluokan heijastukset.

Laskennan tulokset on esitetty keskiäänivyöhykkeinä 5 dB luokissa. Suunniteltujen rakennusten oleskelualueille ja julkisivuille kohdistuvia melutasoja verrattiin Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ohjearvotasoihin.

2.3. Laskennassa käytetyt liikennemäärät

Laskennassa on käytetty Kuopion kaupungin ilmoittamia vuoden 2035 liikennetietoja (taulukko 1). Päiväajan (klo 7–22) liikenteen osuutena on käytetty 90 % ja yöajan (klo 22–7) osuutena 10% keskiarkivuorokausiliikenteestä (KAVL). Raskaan liikenteen osuuksina on käytetty samoja kuin aikaisemmin laaditussa Kuopion Vanhan Varikon meluselvityksessä (WSP 2018).

Taulukko 1. Melulaskennoissa käytetyt tieliikennemäärät

Tie	Vuosi	KAVL	Ras. % päivä	Ras. % yö	Nopeusrajoitus
VT 5	2035	42000	4,1	10,6	100
Savilahdentie	2035	21500	7,2	9,2	60
Neulamäentie	2035	11600	6,8	6,7	50
Neulaniementie	2035	8400	3,5	3,4	40
Sarastuskaari (etelä-osa)	2035	9000	2,5	2,2	40
Sarastuskaari (pohjoisosa)	2035	9000	2,5	2,2	30
Loistekatu (alkuosa)	2035	2800	2,5	2,2	30
Loistekatu (loppuosa)	2035	700	2,5	2,2	30

Sädekuja	2035	1400	2,5	2,2	30
Hehkukatu	2035	1500	2,5	2,2	30
Sarastusrinne	2035	2400	2,5	2,2	30

2.4. Laskentamallin epävarmuus ja huomioiminen tulosten tulkinnessa

Liikennemelun laskentamallin tulokset ja mittaustulokset ovat hyvin vertailukelpoisia silloin, kun maasto on tasainen ja sääolosuhteet vastaavat mallissa asetettuja sääolosuhdevaatiuksia. Tällöin tulokset eroavat ± 1 dB toisistaan. Mitä monimutkaisempi maasto on, sitä enemmän lasketut ja mitatut tulokset eroavat toisistaan. Laskentamallivertailussa tieliikenteen aiheuttamalle melulle mitatut ja lasketut tasot mäkisessä maastossa erosivat suurimmillaan 5–6 dB (Eurasto 2005). Arvioimme, että tässä selvityksessä laskentamallin tarkkuus on tieliikennemelun mallintamisen osalta noin ± 3 dB.

2.5. Melutasojen yleiset ohjearvotasot

Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) on annettu maankäytön ja rakentamisen, liikenteen suunnittelussa ja rakentamisen lupamenettelyssä sovellettavat melutasojen ohjearvot (taulukko 2). Melutason ohjearvot on annettu erikseen päiväaikaiselle keskiäänitasolle (klo 7–22) ja yöaikaiselle keskiäänitasolle (klo 22–7). Valtioneuvoston päätöksen mukaan melutaso ei saa ylittää (taulukossa 2) esitettyjä tasoja.

Taulukko 2. Melutason yleiset ohjearvotasot (Vnp 993/1992).

Alueen kuvaus	Päiväajan (klo 7–22) keskiäänitason ohjearvot	Yöajan (klo 22–7) keskiäänitason ohjearvot
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 – 50 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ^{3) 4)}
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB

Opetus- ja kokouksetilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

- 1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.
- 2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.
- 3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleensä käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.
- 4) Taajamissa loma-asumiseen käytettävillä alueilla voidaan soveltaa asumiseen käytettävien $L_{Aeq,22-7} = 55$ dB ja $L_{Aeq,22-07} = 50$ dB (vanhat alueet), 45 dB (uudet alueet).

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon.

2.6. Ohjearvojen ja muiden melua koskevien linjausten soveltaminen

Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaan piha- ja oleskelualueiden sekä parvekkeiden päiväajan ohjearvotaso on ($L_{Aeq,7-22}$) 55 dB. Yöajalle ohjearvotasoja on olemassa kaksi: vanhoille alueille ohjearvo on ($L_{Aeq,22-7}$) 50 dB ja uusille alueille ($L_{Aeq,22-7}$) 45 dB.

Oppaassa "Melun- ja värinän torjunta maankäytön suunnittelussa" (Airola 2013) määritellään uusi asuinalue seuraavasti:

"Uudella alueella tarkoitetaan pääsääntöisesti vähintään korttelin kokoista aluetta, jolla on ennestään hyvin vähän tai ei lainkaan asuinrakennuksia, jolle luodaan uutta infrastruktuuria ja jolla laajennetaan kaavoitettua aluetta tai luodaan uutta. Tulkintaan vaikuttaa lisäksi alueen sijainti muihin alueisiin nähden."

Edellä esitetyn määrittelyn suunnittelualue on tulkittavissa uudeksi alueeksi, joten tässä selvityksessä sovelletaan yöaikaiselle melulle 45 dB:n ($L_{Aeq, 22-7}$) ohjearvotaso.

Kuopion kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelmassa (Kuopion kaupunki 2018) on esitetty mm. seuraavia maankäytön ja liikenteen suunnittelussa ja rakentamisessa sovellettavia meluntorjuntaa ohjaavia periaatteita, joita tulee soveltaa tähän kohteeseen:

- Uusissa asuinrakennuksissa, joissa melutasot ylittävät ohjearvot useilla julkisivuilla ja makuuhuoneita ei voida sijoittaa hiljaisten julkisivujen puolelle, tulee toteuttaa sellaisia rakennusteknisiä ratkaisuja, jotka mahdollistavat asuinhuoneistojen ikkunoiden pitemmän auki.
- Parvekkeita ei sijoiteta uusien asuinrakennusten julkisivuille, joilla päiväajan keskiäänitason ohjearvo 55 dB ylittyy, ellei voida osoittaa rakennusteknisiä ratkaisuja niin, että parvekkeilla alitetaan päiväajan keskiäänitaso 55 dB.
- Uusien päiväkotien, oppilaitosten ja hoitolaitoksien pihojen oleskelualueilla ja sisätiloissa ympäristömelutasot eivät ylitä ohjearvotasoja.
- Uudet leikkipuistot sekä aktiiviseen käyttöön tarkoitetut virkistysalueet osoitetaan alueille, joilla keskiäänitaso päivällä alittaa 55 dB.

- Asemakaavoissa esitetyt melusteet rakennetaan ja muut meluntorjuntaratkaisut toteutetaan täysimääräisesti ennen asuinrakennusten sekä päiväkotien, oppilaitosten tai hoitolaitosten käyttöönottoa.

3. Melulaskentojen tulokset

Laskennallisen selvityksen karttatulosteet meluvyöhykkeistä on esitetty tarkemmin liitteessä 1. Alla on avattu selvityksen tuloksia sanallisesti.

Ennustetilanteessa asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuu suurimmillaan 68 dB päiväaikainen keskiäänitaso ja 61 dB yöaikainen keskiäänitaso (liite 1). Asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuvat melutasot ovat korkeimpia Sarastuskaaren ja Neulaniementien varrella sijaitsevilla asuinrakennuksissa. Kuuden asuinrakennusten kadun puoleisella julkisivulla ollaan 65 dB tasolla tai ylitetään 65 dB:n ($L_{Aeq\ 7-22}$) melutaso ja useiden asuinrakennusten julkisivuilla melutasot ovat 60 – 65 dB ($L_{Aeq\ 7-22}$).

Selvityksen mukaisella rakennusmassoittelulla syntyy huoneistoja, joilla ei ole hiljaiselle puolelle avautuvaa julkisivua. Tämä saattaa edellyttää teknisten ratkaisujen käyttöä, jotka mahdollistavat ikkunoiden pitämisen auki hiljaisella julkisivulla (< 55 dB, $L_{Aeq\ 7-22}$).

Parvekkeisiin sovelletaan Kuopion melulinjausten mukaisesti päiväajan oleskelualueiden ohjearvotasoa 55 dB. Parvekkeiden sijoittamiselle ei ole estettä, kunhan parvekelasituksen ja parvekerakenteiden ääneneristävyyden suunnittelu ja rakentaminen tehdään siten, että parvekkeilla ei ylitä 55 dB ($L_{Aeq\ 7-22}$) melutaso.

Kaikkien asuinrakennusten pihalla sijaitseville oleskelualueille jää päivä- ja yöaikana alueita, joilla ohjearvot alittuvat.

Alueelle suunnitelluilla puistoalueilla melutason ohjearvot ylittyvät noin 1-2 dB. Suunnitellun koulu- ja päiväkotirakennuksen piha-alueiden kohdalla alitetaan ohjearvot lähes koko piha-alueella. Sarastuskaaren läheisyydessä olevalla alueella ylitetään lievästi ohjearvojen mukainen taso.

Idän puoleisen puistoalueen sekä koulu- ja päiväkotirakennuksen pihan melutasojen alentamiseksi suositellaan melusteitä (liitteet 2 ja 3). Puiston puolelle suositellaan 1,5 metriä korkeaa meluestettä, jotta Kuopion kaupungin suositellut melutasot alittuvat. Koulu- ja päiväkotirakennuksen puolelle asetetulla 2 metrin korkeudella melusteellä (liite 2) pihan reuna-alueelle jää 25 metriä leveä vyöhyke, jolla ylitetään 55 dB ohjearvotasoa. Liitteen 3 tarkastelussa on esitetty 3 metriä korkea meluste koulu- ja päiväkotirakennuksen puolella, jolloin koko piha-alueella alitetaan 55 dB ohjearvotasoa.

4. Rakennusten julkisivujen ääneneristävyys

Valtioneuvoston päätöksen koskevia ohjearvoja käytetään asemakaavoitusta ohjaavina arvoina. Sisämelutasoille annettujen ohjearvotasojen perusteella määritetään asemakaavamääräyksiä annettava äänitasoero ΔL , joka muodostetaan vähentämällä laskennallisesti arvioitua julkisivuun kohdistuvasta keskiäänitasosta ($L_{Aeq, u}$) vastaavan ajanjakson sisämelun ohjearvotasoa ($L_{Aeq, s}$): $\Delta L = L_{Aeq, u} - L_{Aeq, s}$.

Kaavamerkinnän ja -määräyksen ääneneristävyydellä tarkoitetaan koko tarkasteltavalta julkisivurakenteelta vaadittavaa ulko- ja sisämelun keskiäänitason erotusta eli äänitasoeroa. Vaatimus ei siten tarkoita yksittäistä ikkunaa tai muuta rakenneosaa.

Suunniteltujen rakennusten julkisivuihin kohdistuu ennustetilanteessa päiväaikana korkeimmillaan 68 dB:n keskiäänitaso ja yöaikana korkeimmillaan 61 dB:n keskiäänitaso. Päiväajan keskiäänitasoa käytetään mitoittavana arvona, sillä vaadittava äänitasoero on päiväaikana suurempi kuin yöaikana. Näin ollen äänitasoeron vaatimukseksi saadaan suurimmillaan: $\Delta L = 33 \text{ dB}$ ($= 68 - 35 \text{ dB}$ päiväaikana). Tämä koskee kuitenkin vain osaa rakennuksista.

Äänitasoerovaatimus $\Delta L = 33 \text{ dB}$ ei ole poikkeuksellisen suuri, sillä kaikkien melualueella sijaitsevien asuinrakennusten ulkovaipan ääneneristys on suunniteltava ja toteutettava siten, että äänitasoero on vähintään 30 dB (YMA 796/2017).

Liike- ja toimistorakennusten sisämelutasolle annetun ohjearvon mukaan, päiväaikaisen sisämelutason ohjearvo on 45 dB (Vnp 993/1992). Kaavassa ei ole tarvetta esittää liike- ja toimistorakennusten osalta äänierotasovaatimuksia.

5. Johtopäätökset

WSP Finland Oy on laatinut Kuopion kaupungin toimeksiannosta ympäristömeluselvityksen Kuopion Vanhan varikon pohjoisosan alueelle asemakaavoitusta varten. Meluselvityksessä on tutkittu tieliikenteen aiheuttamia melutasoja kaavamuutosalueelle ennustetilanteessa (2035).

Ennustetilanteessa asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuu suurimmillaan 68 dB päiväaikainen keskiäänitaso ja 61 dB yöaikainen keskiäänitaso.

Asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuvat melutasot ovat korkeimpia Sarastuskaaren ja Neulaniementien varrella sijaitsevilla asuinrakennuksissa. Kuuden asuinrakennusten kadun puoleisella julkisivulla ollaan tasalla tai ylitetään 65 dB:n ($L_{Aeq \text{ 7-22}}$) melutaso ja useiden asuinrakennusten kohdalla melutasot ovat 60 – 65 dB ($L_{Aeq \text{ 7-22}}$).

Selvityksen mukaisella rakennusmassoittelulla syntyy huoneistoja, joilla ei ole hiljaiselle puolelle avautuvaa julkisivua. Kaavamääräyksillä voidaan edellyttää teknisten ratkaisujen käyttöä, jotka mahdollistavat ikkunoiden pitämisen auki hiljaisella julkisivulla ($< 55 \text{ dB}$, $L_{Aeq \text{ 7-22}}$).

Kaavamääräyksillä tulisi varmistaa, että parvekkeilla ei ylitä Kuopion melulinjausten mukaiset päiväajan oleskelualueiden ohjearvotasot 55 dB ($L_{Aeq \text{ 7-22}}$).

Niiden asuinrakennusten osalta, joiden julkisivuille kohdistuva melutaso ($L_{Aeq \text{ 7-22}}$) on 55 dB ...65 dB edellytetään äänitasoeroa 30 dB (YMA 360/2019). Asuinrakennusten, joiden julkisivuille kohdistava melutaso on $> 65 \text{ dB}$ ($L_{Aeq \text{ 7-22}}$) edellytetään kyseiseen rakennukseen kohdistuvan melutasoon perustuvaa äänitasoeron vaatimusta. Tämä siis tarkoittaa, että julkisivut, joille kohdistuu 68 dB, tulisi niiden kaavamerkinnässä olla ääneneristävyysvaatimus on 33 dB äänitasoerona.

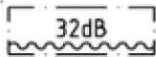
Kaikkien asuinrakennusten pihoiden sijaitseville oleskelualueille jää päivä- ja yöaikana alueita, joilla ohjearvot alittuvat.

Alueelle suunniteltujen puistoalueiden kohdalla melutason ohjearvot ylittyvät niukasti 1-2 dB. Pohjoispuolella oleva puisto tulisi sijoittaa vähintään 20 metrin päähän tietä, jotta ohjearvot alittuisivat. Idän puoleisen puistoalueen sekä koulu- ja päiväkotirakennuksen pihan melutasojen alentamiseksi suositellaan meluesteitä (liitteet 2 ja 3). Puiston puolelle suositellaan 1,5 metriä korkeaa meluestettä, jotta Kuopion kaupungin suositellut melutasot alittuvat.

Koulu- ja päiväkotirakennuksen puolelle asetetulla 2 metrin korkeudella melusteella (liite 2) pihan reuna-alueelle, jää 25 metriä leveä vyöhyke, jolla ylitetään 55 dB ohjearvotaso. Liitteessä 3 on esitetty 3 metriä korkea meluste koulu- ja päiväkotirakennuksen puolella, näin koko piha-alueella alitetaan 55 dB ohjearvotaso.

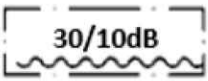
6. Ehdotukset kaavamääräyksiksi

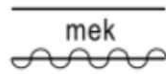
Ehdotuksemme kaavamääräyksistä perustuvat meluselvityksen tuloksiin, Ympäristöministeriön asetukseen rakennuksen ääniympäristöstä (YMA 796/2017) ja asetukseen sen muuttamisesta (YMA 360/2019) sekä Kuopion kaupungin laatiin melulinjauksiin. Raportin liitteessä 4 on esitetty ehdotus äänitasoeroista, joista voidaan käyttää annettaessa julkisivuja koskevia kaavamääräyksiä.

- Kaavamääräys julkisivurakenteiden äänitasoerosta:
 - Melualueelle ($L_{Aeq \ 7-22} > 55$ dB) sijoittuvilta asuinrakennusten julkisivuilta edellytetään vähintään 30 dB äänitasoeron vaatimusta. Äänitasoeron suuruutta koskeva määräys annetaan melulaskennan tulosten perusteella rakennuksittain.
 - Esimerkki kaavamääräyksen sisällöstä ja merkintätavasta:
 - Merkintään sisältyvä numeroarvo ilmaisee, että kyseisen rakennusalan sivun puoleisten ulkoseinien, ikkunoiden ja muiden rakenteiden tulee olla sellaisia, että julkisivuun kohdistuvan äänitason ja asuinhuoneiston sisäpuolelle aiheutuvan äänitason A-painotettu erotus on vähintään numeroarvon mukainen.
 - Esimerkki merkinnästä (32 dB äänitasoeron vaatimus):

 - Raportin liitteessä 4 on esitetty rakennuskohtaisesti melualueelle sijoittuvien asuinrakennusten julkisivuilta edellytettävät äänitasoeron vaatimukset.
- Kaavamääräys huoneistojen avautumisesta.
 - Kuopion kaupungin linjausten mukaisesti ”*Uusissa asuinrakennuksissa, joissa melutasot ylittävät ohjearvot useilla julkisivuilla ja makuuhuoneita ei voida sijoittaa hiljaisten julkisivujen puolelle, tulee toteuttaa sellaisia rakennusteknisiä ratkaisuja, jotka mahdollistavat asuinhuoneistojen ikkunoiden pitämisen auki.*”
 - Esimerkki kaavamääräyksen sisällöstä:
 - Asuinrakennuksissa, joissa melutasot ylittävät ohjearvot useilla julkisivuilla ja makuuhuoneita ei voida sijoittaa hiljaisten julkisivujen puolelle, tulee toteuttaa sellaisia rakennusteknisiä ratkaisuja, jolla asunnon tuuletusikkunan kohdalla 55 dB ($L_{Aeq \ 7-22}$) melutaso ei ylitä.
 - Tämä Kuopion melulinjauksen mukainen vaatimus koskee käytännössä asuinrakennuksia, joiden useilla julkisivuilla ohjearvotasojen mukainen melutaso ylittyy. Suunnittelukohteessa tällaisia asuinrakennuksia on kaikkiaan noin 20 kpl. Tarve linjauksen mukaisen kaavamääräykselle tulisi arvioida erikseen,

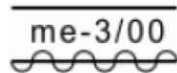
sillä sen tiukka noudattaminen johtaa merkittäviin rajauksiin huoneistojen sijoittamisen osalta.

- Kaavamääräys parvekkeisiin kohdistuvista melutasoista:
 - Kuopion kaupungin linjausten mukaisesti ” *Parvekkeita ei sijoiteta uusien asuinrakennusten julkisivuille, joilla päiväajan keskiäänitason ohjearvo 55 dB ylittyy, ellei voida osoittaa rakennusteknisiä ratkaisuja niin, että parvekkeilla alitetaan päiväajan keskiäänitaso 55 dB.*”
 - Esimerkki kaavamääräyksen sisällöstä ja merkinnästä:
 - Merkintään sisältyvä ensimmäinen numeroarvo ilmaisee, että kyseisen rakennusalan sivun puoleisten ulkoseinien, ikkunoiden ja muiden rakenteiden tulee olla sellaisia, että liikenteestä julkisivuun kohdistuvan äänitason ja asuinhuoneissa havaittavan äänitason A-painotettu erotus on vähintään numeroarvon mukainen.

Merkintään sisältyvä jälkimmäinen numeroarvo ilmaisee, että parvekkeiden lasituksen, kaideosan ja muiden rakenteiden tulee olla sellaisia, että liikenteestä niihin kohdistuvan äänitason ja parvekkeella havaittavan äänitason A-painotettu erotus on vähintään numeroarvon mukainen.
 - Esimerkki kaavamerkinnästä, jossa julkisivurakenteelta edellytetään 30 dB äänitasoeroa ja parvekerakenteelta 10 dB äänitasoeroa.
- 
- Raportin liitteessä 4 on etsitty rakennusten julkisivut, joille suositellaan annettavaksi parvekerakenteiden ääneneristävyyttä (äänitasoeroa) koskevat kaavamääräykset.
 - Kaavamääräykset koulun piha-alueen ja puiston oleskelualueiden melusuojauksesta:
 - Kuopion kaupungin melulinjausten mukaisesti ”*Uusien päiväkotien, oppilaitosten ja hoitolaitoksien pihojen oleskelualueilla ja sisätiloissa ympäristömelutasot eivät ylitä ohjearvotasoja. Uudet leikkipuistot sekä aktiiviseen käyttöön tarkoitettut virkistysalueet osoitetaan alueille, joilla keskiäänitaso päivällä alittaa 55 dB.*”
 - Meluselvityksen perusteella koulun piha-alue jää ilman melusuojausta melu-alueelle. Laskennallisen tarkastelun perusteella kadun varteen sijoitettavalla meluseinällä voidaan torjua koulun piha-alueella kohdistuvaa melua.
 - Esimerkki kaavamääräyksen sisällöstä ja merkinnästä:
 - Katuliikenteen aiheuttamaa koulun piha-alueelle kohdistuvaa melua torjutaan meluseinärakenteella. Meluste tulee mitoittaa rakennussuunnittelun yhteydessä siten, että koulun piha-alueella ei ylitetä 55 dB päiväaikaista keskiäänitasoa.
 - Esimerkki kaavamerkinnästä: Merkintä osoittaa, että katualue on varustettava melusteellä. Merkintä osoittaa myös esteen likimääräisen sijainnin.



- Katuliikenteen aiheuttamat melutasot kadun itäpuolella aiheuttavat ohjearvotasojen ylityksiä puiston oleskelualueilla. Puistoalueelle kohdistuvaa melua voidaan vaimentaa puistoalueen länsipuolelle sijoitettavalla melusteella. Esi-merkki kaavamääräyksen sisällöstä ja merkinnästä:
 - Katuliikenteen aiheuttamaa puistoalueelle kohdistuvaa melua torjutaan melusteella. Meluste tulee mitoittaa alueen jatkosuunnittelun yhteydessä siten, että puiston oleskelualueilla ei ylitetä 55 dB päiväaikaista keskiäänitasoa.
 - Esimerkki kaavamerkinnästä: Merkintä osoittaa, että alue on varustettava melusteella. Merkintä osoittaa myös esteen likimääräisen sijainnin. Kauttaviivan jälkeinen luku osoittaa melusteiden vähimmäiskorkeuden maanpinnan tasosta.



- Raportin liitteessä 4 on esitetty likimääräiset melusteiden sijainnit.

Tampereella ja Jyväskylässä 26.1.2022

WSP Finland Oy

Laatinut:

Ohjannut:

Tarkastanut:

Susanna Hjelm
Avustava suunnittelija
Akustiikka ja melu

Joel Lindholm
Akustiikkasuunnittelija
Akustiikka ja melu

Ilkka Niskanen
Yksikön päällikkö
Akustiikka ja melu

Viitteet

- 1) Airola 2013: Melun- ja värinän torjunta maankäytön suunnittelussa – Opas 02/2013. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. www.ely-keskus.fi/julkaisut | www.doria.fi/ely-keskus.
- 2) Eurasto, Raimo. Ympäristöministeriö 2005. Ympäristömeludirektiivin täytäntöön pannaan liittyvät laskentamalliverailut.

-
- 3) Kuopion kaupunki 2018: Kuopion kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2018 – 2023. 29.5.2018.
 - 4) Ympäristöministeriö 1995: Ympäristömelun mittaaminen – Ohje 1 /1995.
 - 5) Ympäristöministeriö 2003. Ympäristöopas 108: Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden mitoittaminen.
 - 6) Valtioneuvoston päätös 993/1992
 - 7) Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017
 - 8) WSP 2018: Kuopion Vanhan Varikon itäosan asemakaavan 843 meluselvitys. Raportti 8.6.2018, projekti 310544.

Liitteet

- 1) Ennustetilanteen päivä- ja yöajan keskiäänitasot
- 2) Ennustetilanteen päivä- ja yöajan keskiäänitasot, meluesteen korkeus 1,5-2 m
- 3) Ennustetilanteen päivä- ja yöajan keskiäänitasot, meluesteen korkeus 1,5-3 m
- 4) Ehdotus kaavamääräyksissä käytettävistä julkisivujen äänitasoeroista



**KUOPION LOHKAREEN
KEITYSVAIHEEN
MELUSELVITYS**

Tieliikennemelu
Ennustetilanne 2035

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus



**Päiväajan keskiäänitaso
LAeq07-22 [dB]**

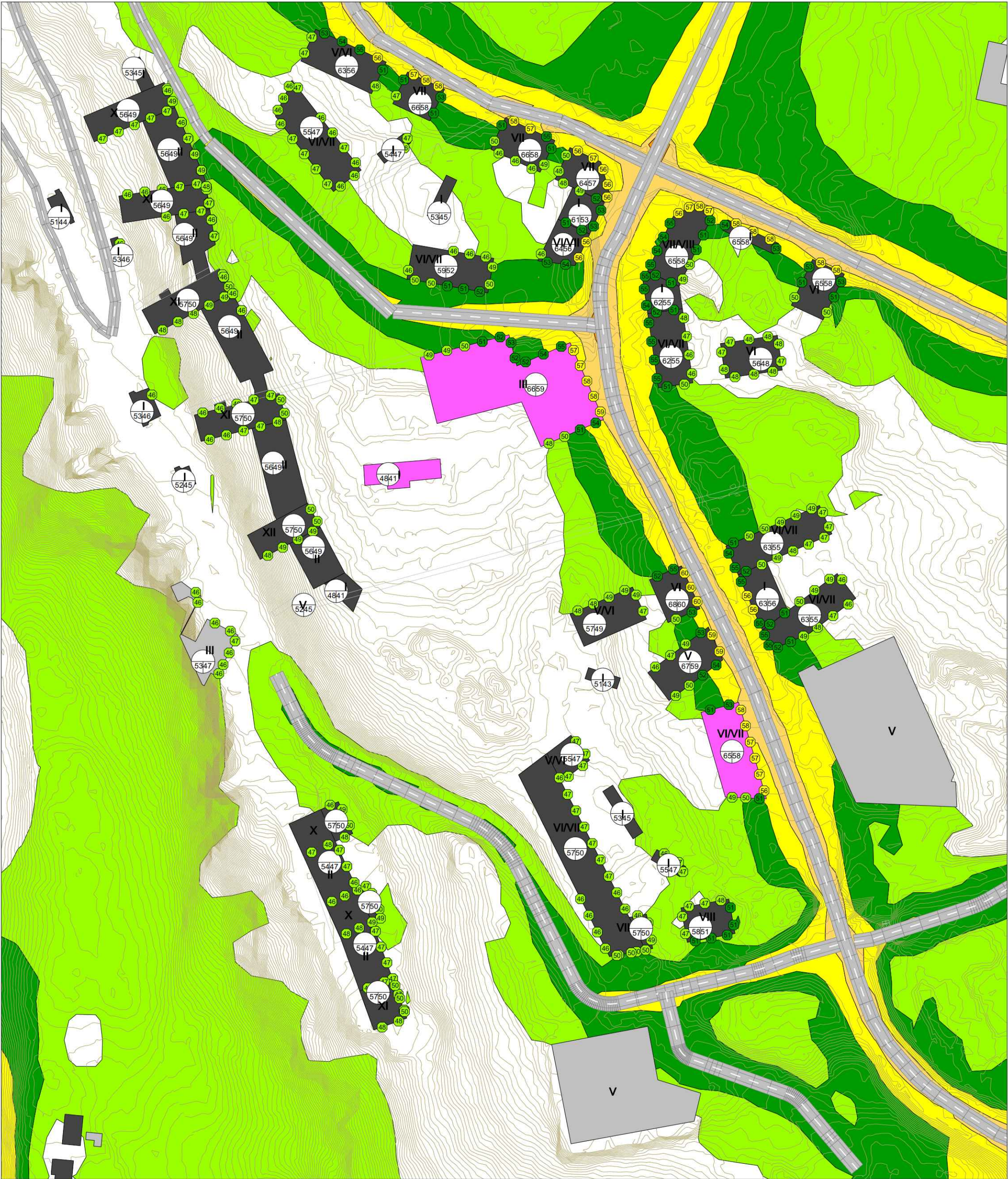
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

Pohjoismainen
tieliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 10 x 10 m



Mittakaava: 1:1800 (A3)

WSP Finland Oy
25.1.2022



**KUOPION LOHKAREEN
KEITYSVAIHEEN
MELUSELVITYS**

Tieliikennemelu
Ennustetilanne 2035

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus



**Yöajan keskiäänitaso
LAeq22-07 [dB]**

- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

Pohjoismainen
tieliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 10 x 10 m



Mittakaava: 1:1800 (A3)

WSP Finland Oy
25.1.2022



**KUOPION LOHKAREEN
KEITYSVAIHEEN
MELUSELVITYS
Meluste 2m-1.5m**

Tieliikennemelu
Ennustetilanne 2035

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkisen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus

Meluste



**Päiväajan keskiäänitaso
LAeq07-22 [dB]**

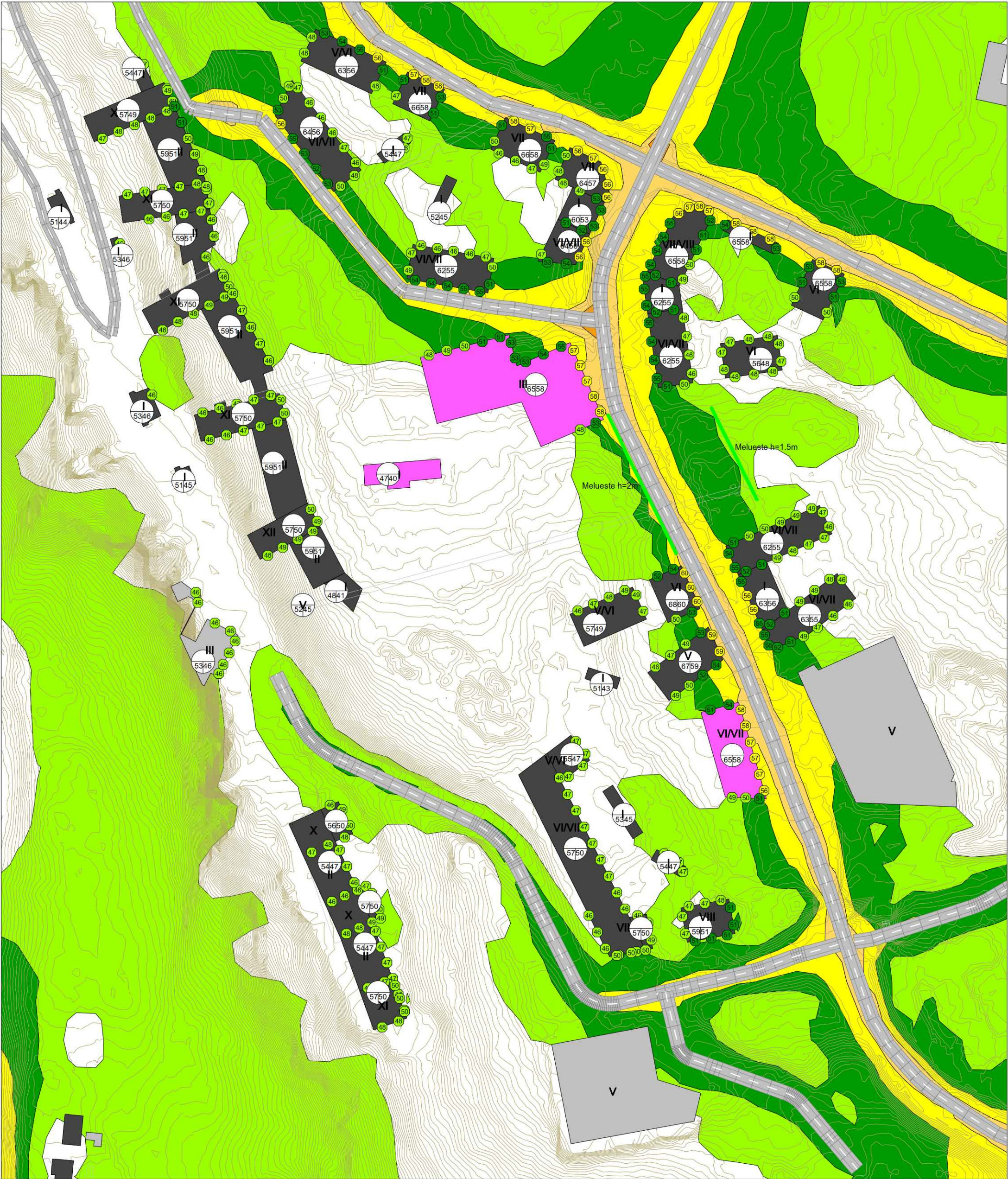
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

Pohjoismainen
tieliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 10 x 10 m



Mittakaava: 1:1800 (A3)

WSP Finland Oy
26.1.2022



**KUOPIO LOKKAREN
KEITYSVAIHEEN
MELUSELVITYS
Meluste 2m-1.5m**

Tieliikennemelu
Ennustetilanne 2035

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus

Meluste



**Yöajan keskiäänitaso
LAeq22-07 [dB]**

- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

Pohjoismainen
tieliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 10 x 10 m



Mittakaava: 1:1800 (A3)

WSP Finland Oy
26.1.2022



**KUOPION LOHKAREEN
KEITYSVAIHEEN
MELUSELVITYS
Meluste 3m-1.5m**

Tieliikennemelu
Ennustetilanne 2035

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus

Meluste



**Päiväajan keskiäänitaso
LAeq07-22 [dB]**

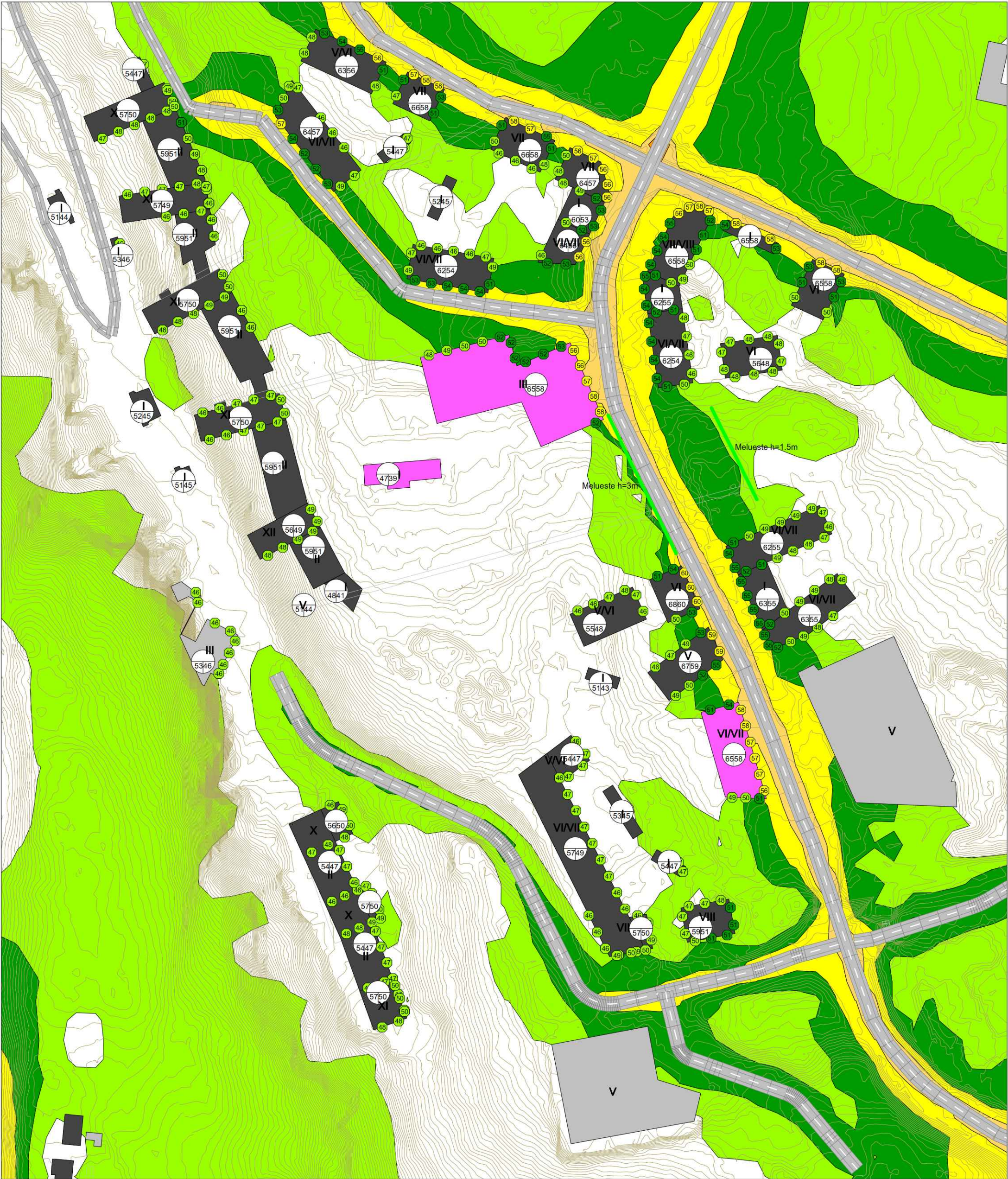
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

Pohjoismainen
tieliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 10 x 10 m



Mittakaava: 1:1800 (A3)

WSP Finland Oy
26.1.2022



**KUOPION LOHKAREEN
KEITYSVAIHEEN
MELUSELVITYS
Meluaste 3m-1.5m**

Tieliikennemelu
Ennustetilanne 2035

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus

Meluaste



**Yöajan keskiäänitaso
LAeq22-07 [dB]**

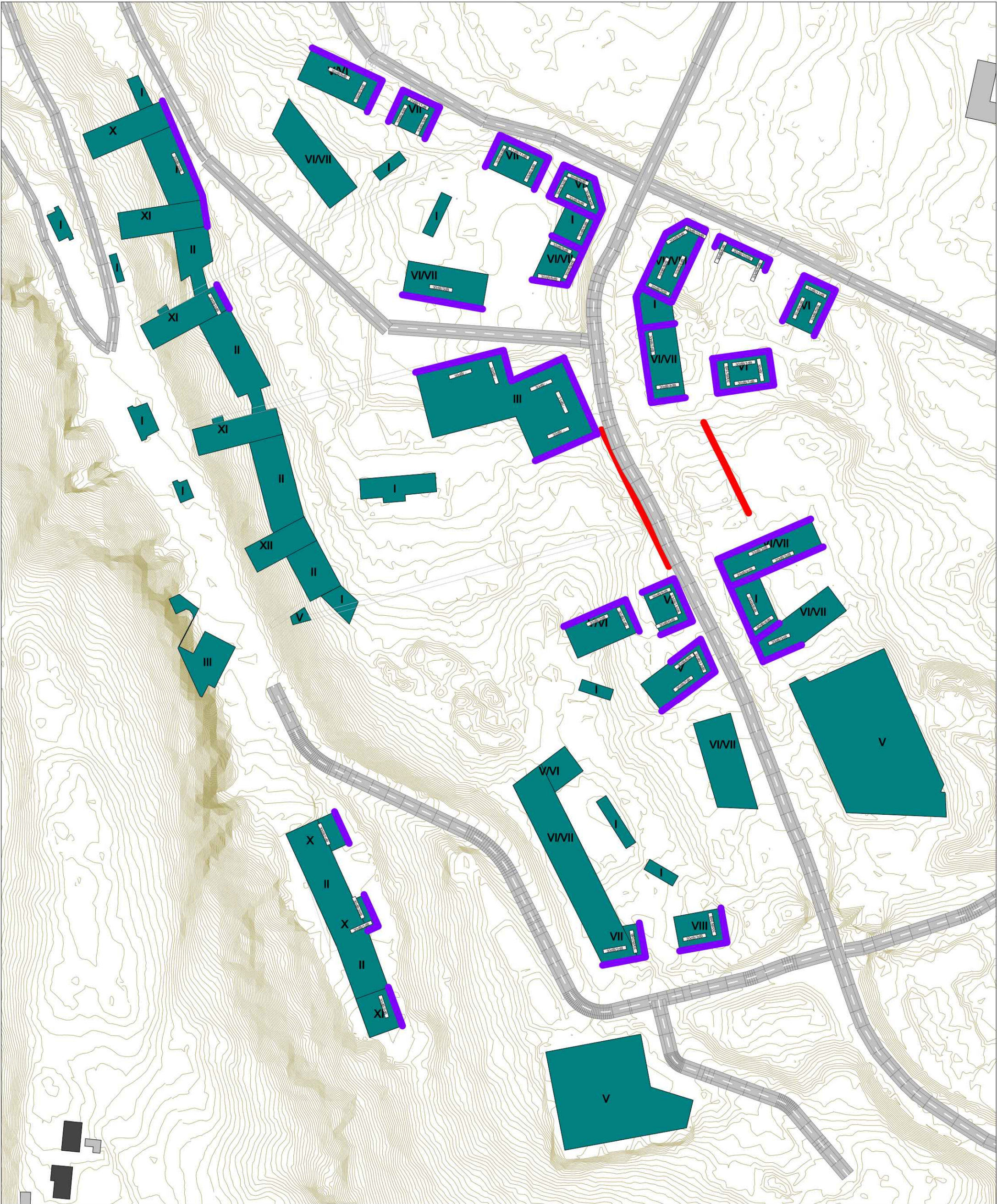
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

Pohjoismainen
tieliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 10 x 10 m



Mittakaava: 1:1800 (A3)

WSP Finland Oy
26.1.2022



**KUOPION LOHKAREEN
KEITYSVAIHEEN
MELUSELVITYS**

Julkisivut, joilla ylittyy
55 dB keskiäänitaso
(LAeq7-22).

Ehdotus kaavamää-
räyksistä.

Sinisellä viivalla merkityiltä julkisivuilta
edellytetään vähintään 30 dB
ääneneristävyyttä (äänitasoero).
Sinisellä merkityiltä julkisivuille
sijoitettavilta parvekkeilta tulee
edellyttää parvekkeiden lasitusta.

Rakennuksen ja parvekkeen
julkisivurakenteelta edellytettävä
äänitasoeron vaatimus on esitetty
numeroarvoina, ensimmäinen lukuarvo
rakennuksen julkisivurakenteelle,

toinen numeroarvo parvekkeen
julkisivurakenteelle.

Merkintä 30dB/9dB tarkoittaa,
että julkisivurakenteelta
edellytetään 30 dB ääneneristävyyttä
(äänitasoeroa) ja parvekkeen
rakenteelta 9 dB äänitasoeroa.

Meluasteiden likimääräiset sijainnit
on esitetty punaisilla viivoilla.



Mittakaava: 1:1800 (A3)

WSP Finland Oy
26.1.2022