

Puijonlaakson Seniori

Kaavavaiheen liikennemeluserveys

1621810.1

20.12.2022

TIIVISTELMÄ

Tässä selvityksessä tutkitaan tieliikenteen aiheuttamia äänitasoja kohteen Puijonlaakson Seniorin julkisivuilla ja oleskelualueilla. Selvityksessä tarkastellaan piha-alueille muodostuvia melutasoja sekä määritetään julkisivuilta vaadittavat äänitasoerot siten, että melutasojen ohjearvot saavutetaan.

Kohteen läheisyydessä sijaitsevat merkittävät melulähteet ovat Sammakkolammentie, Sukisitie, Hiihtäjätie, Ahkiotie ja Taivaanpankontie. Oheisten väylien liikennemäärät on kuvattu kohdassa 2.2.

Kohdealueella vallitsevat äänitasot on esitetty liitteen 1 ja 2 melukartoissa. Tulosten perusteella todettiin, että valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ohjearvotasot alittuvat korttelin sisäpihan puolella päivä- ja yöaikaan, mutta ylittyvät Sammakkolammentien puoleisella oleskelualueella. Kohteen tienpuoleiselle oleskelualueelle tulee sijoittaa 2,0 m korkea melueste, jotta oleskelualueen äänitasovaatimukset täyttyvät. Meluesteen sijainti on esitetty liitteessä 2 ja esteen vaatimukset kohdassa 5.1 Korttelin mahdolliset piha- ja ulko-oleskeluun käytettävät alueet tulee sijoittaa ohjearvotasot alittaville alueille (mikäli näitä alueita sijoitetaan muualle, tulee ne mahdollisesti suojata meluestein ohjearvotasojen saavuttamiseksi).

Selvityksen perusteella todettiin, että ulkovaipan ääneneristysvaatimukseksi muodostuu enimmillään $\Delta L_{A,vaad} = 27 \text{ dB}$, joka toteutuu tavanomaisilla laadukkailla rakenteilla, eikä julkisivuja näin ollen tarvitse erikseen mitoitaa.

Selvityksen perusteella todettiin, että korttelin rakennusten lännen-, idän- ja pohjoisen puolisille julkisivuille mahdollisesti sijoitettavat parvekkeet tulee lasittaa. Lasituksilta vaadittava ääneneristävyys on mitoitettava liikennemelua vastaan käyttäen kuvassa 3 esitettyjä äänitasoero-vaatimuksia (suurin äänitasoerosuositus $\Delta L_{A,vaad} = 7 \text{ dB}$).

Kuopio 20.12.2022

A-INSINÖÖRIT SUUNNITTELU OY



Jaakko Rouhiainen, akustiikkasuunnittelija



Niko Manninen, projektipäällikkö

Puijonlaakson Seniori

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	2
1 JOHDANTO.....	4
1.1 Tilaaja.....	4
1.2 Tekijät.....	4
1.3 Kohde ja selvityksen tarkoitus.....	4
2 LÄHTÖTIEDOT.....	5
2.1 Maastomalli ja rakennukset.....	5
2.2 Liikenne.....	6
2.2.1 Tieliikenne.....	6
3 VAATIMUKSET.....	7
3.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista.....	7
3.2 Kohteessa sovellettavat vaatimukset.....	7
4 MALLINNUS.....	8
5 TULOKSET.....	9
5.1 Äänitasot ulko-oleskelualueilla.....	9
5.2 Suositukset ulkovaipan äänitasoerovaatimuksiksi.....	10
5.3 Suositukset parvekkeiden äänitasoerovaatimuksiksi.....	10
5.4 Epävarmuudet.....	11
6 EHDOTUKSET KAAVAMÄÄRÄYKSIKSI.....	12
LIITTEET.....	12
LÄHTEET.....	12

1 JOHDANTO

1.1 Tilaaja

Niiralan Kulma Oy
Hatsalankatu 37
70110 Kuopio

Olli Kuronen
olli.kuronen@niiralankulma.fi

p. 040 7655 372

1.2 Tekijät

A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Viestikatu 7 C, 70600 Kuopio
puh. 0207 911 888

RI AMK Niko Manninen
niko.manninen@ains.fi

p. 040 673 3230

FM Jaakko Rouhiainen
jaakko.rouhiainen@ains.fi

p. 041 730 8462

1.3 Kohde ja selvityksen tarkoitus

Rakennuskohde: Puijonlaakson Seniori
Osoite: Sammakkolammentie
70200 Kuopio

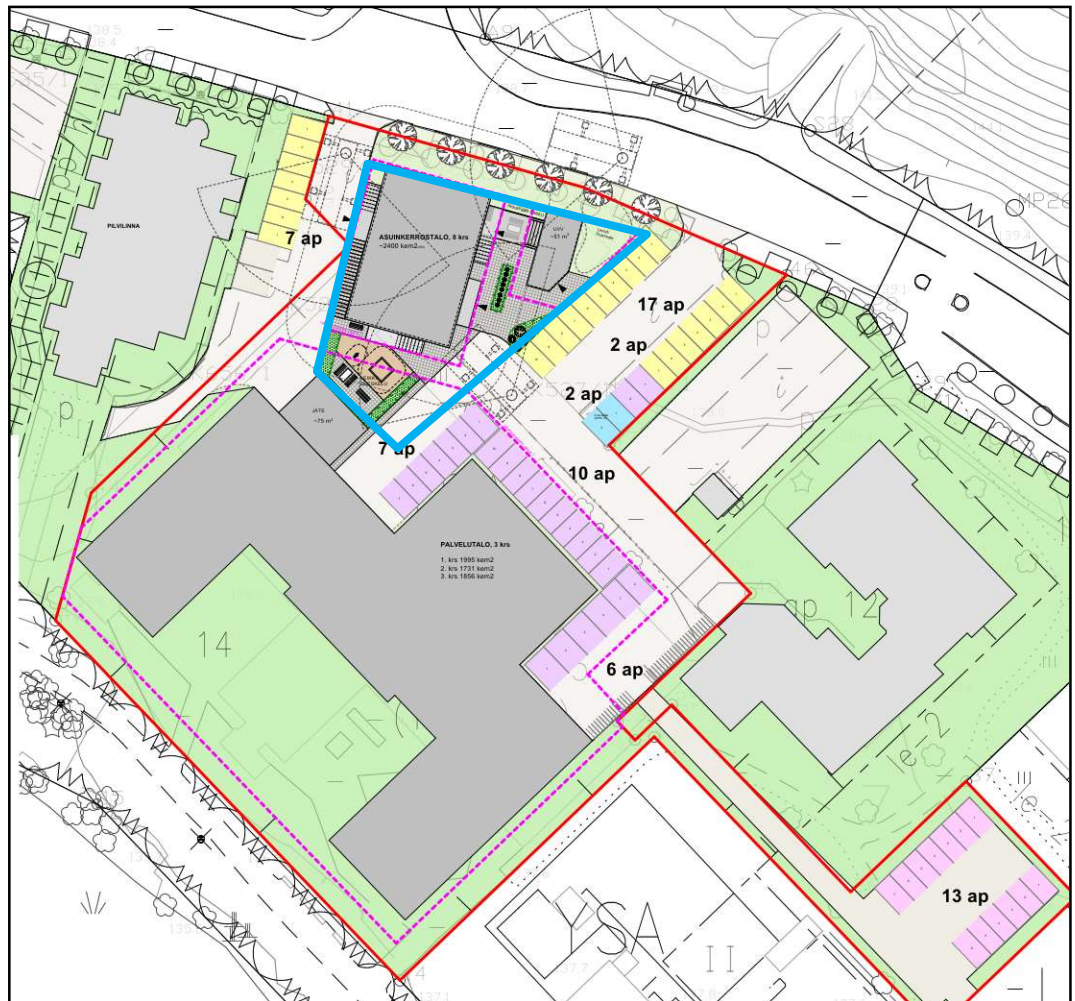
Tehtävä: Kaavavaiheen liikennemeluserveys

Tässä selvityksessä tutkitaan tieliikenteen tuottamia melutasoja kohteen Puijonlaakson Seniori julkisivuille ja piha-alueille. Selvityksessä tarkastellaan piha-alueen sijoitusta sekä määritetään julkisivuilta ja parvekkeilta vaadittavat äänitasoerot siten, että melutasojen ohjearvot saavutetaan.

2 LÄHTÖTIEDOT

2.1 Maastomalli ja rakennukset

Selvitys perustuu Arkkitehtitoimisto Arkkitehtipalvelu Oy:n 13.12.2022 päivättyihin luonnos-suunnitelmiin, sekä Maanmittauslaitokselta saatuun avoimeen pohjakartta-aineistoon. Kartta sisältää alueen korkeustiedot sekä rakennusten ja liikenneväylien sijainnit: <http://www.maanmittauslaitos.fi/avoimen-tietoaineiston-cc-40-lisenssi>. Korttelin rakennusmassojen ja liikenneväylien sijainnit on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Kohteen korttelin rakennusmassat, tarkasteltava kohde rajattu karkeasti sinisellä

2.2 Liikenne

2.2.1 Tieliikenne

Kohteen läheisyydessä sijaitsevat merkittävät melulähteet ovat Sammakkolammentie, Suksitie, Hiihtäjätie, Ahkiotie ja Taivaanpankontie. Teiden nykyiset ja ennustetut liikennemäärät on saatu Kuopion kaupungilta. Keskiarkivuorokauden liikennemäärät, nopeusrajoitukset sekä raskaan liikenteen osuus on esitetty eri tieosuuksille taulukossa 1.

Raskaan liikenteen osuudeksi on oletettu 13 %, kokoojakadut joukkoliikennereitillä. Yö- ja päiväajan liikennemäärät lasketaan oletuksella, että 91 % keskiarkivuorokausiliikenteestä ajoittuu päiväajalle (klo 7–22) ja loput yöajalle (klo 22–7).

Taulukko 1. Laskennassa käytetyt keskiarkivuorokauden liikennemäärät

Tieosuus	KAVL Nykytilanne v. 2019 [ajon/vrk]	KAVL Ennuste v. 2030 [ajon/vrk]	Nopeus- rajoitus [km/h]	Raskaan liikenteen osuus
Sammakkolammentie	2 400	2 700	40	13 %
Suksitie	2 600	3 000	40	13 %
Hiihtäjätie	3 300	4 100	40	13 %
Ahkiotie	500	500	40	13 %
Taivaanpankontie	4 500	5 100	40	13 %

3 VAATIMUKSET

3.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 [1] on määritelty melun A-painotetun ekvivalenttitason $L_{A,eq}$ enimmäisarvot ulko- ja sisätiloissa. Päätöksessä määritetyt suurimmat sallitut äänitasot on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset suurimmat sallitut ohjearvot

Sovellettava alue	Melun A-painotetun ekvivalenttitason enimmäisarvo $L_{A,eq}$	
	Päiväaikaan (klo 7-22)	Yöaikaan (klo 22-7)
Ohjearvot ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 / 50 dB*
Ohjearvot sisällä		
Asuin, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

*Yöohjearvo vaihtelee riippuen siitä, onko kyseessä uusi vai vanha alue. Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB ja vanhoilla alueilla 50 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

3.2 Kohteessa sovellettavat vaatimukset

Kohteen rakennusten asuintiloissa noudatetaan valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 määritettyjä ohjearvoja, jolloin liikenteestä aiheutuva keskiäänitaso ei saa ylittää päiväaikaan $L_{A,eq,7-22} = 35$ dB tai yöaikaan $L_{A,eq,22-7} = 30$ dB. Liike- ja toimistotiloissa liikenteestä aiheutuva keskiäänitaso ei saa ylittää päiväaikaan $L_{A,eq,7-22} = 45$ dB.

Selvityksessä alue on tulkittu vanhaksi alueeksi, jolloin valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaan kohteen oleskelualueilla ja parvekkeilla liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää päiväaikaan ($L_{A,eq,7-22}$) 55 dB ja yöaikaan $L_{A,eq,22-7} = 50$ dB.

4 MALLINNUS

Meluselvityksissä käytettävä melumallinnusohjelmisto CadnaA 2022 sisältää pohjoismaiset tie- liikenne-, raideliikenne- ja ympäristömelun laskentamallit. Ohjelmistosta on voimassa oleva ylä- läpitosopimus, joka takaa, että käytössä on aina viimeinen versio ohjelmistosta.

Melumallinnus perustuu pohjakartta-aineistosta luotavaan kolmiulotteiseen maastomalliin. Oh- jelmisto ottaa huomioon maan ja rakennusten pintojen akustiset ominaisuudet. Laskennassa huomioon otettavien heijastusten määrä on 2. Mallinnuksessa maanpinta, vesialueet, raken- nukset ja tiet on asetettu akustisesti koviksi pinnoiksi. Rakennuksen julkisivusta tuleville hei- jastuksille on asetettu 1 dB vaimennus. Ohjelmisto laskee melun leviämisen 3D-maastomal- lissa huomioiden rakennetun ympäristön sekä melulähteiden liikennetiedot päivä- ja yöaikaan.

Liikenteen aiheuttamat A-painotetut keskiäänitasot on laskettu päiväaikaan ($L_{A,eq,7-22}$) ja yöai- kaan ($L_{A,eq,22-7}$). Melun leviämisen havainnollistamiseksi liitteessä 1 ja 2 on esitetty mallinnuk- sen tuloksena saadut melukartat, jotka tässä selvityksessä on laskettu käyttämällä 2 metriä tiheää laskentapisteverkkoa. Melukartat on laskettu 2 metriä maanpinnan yläpuolella.

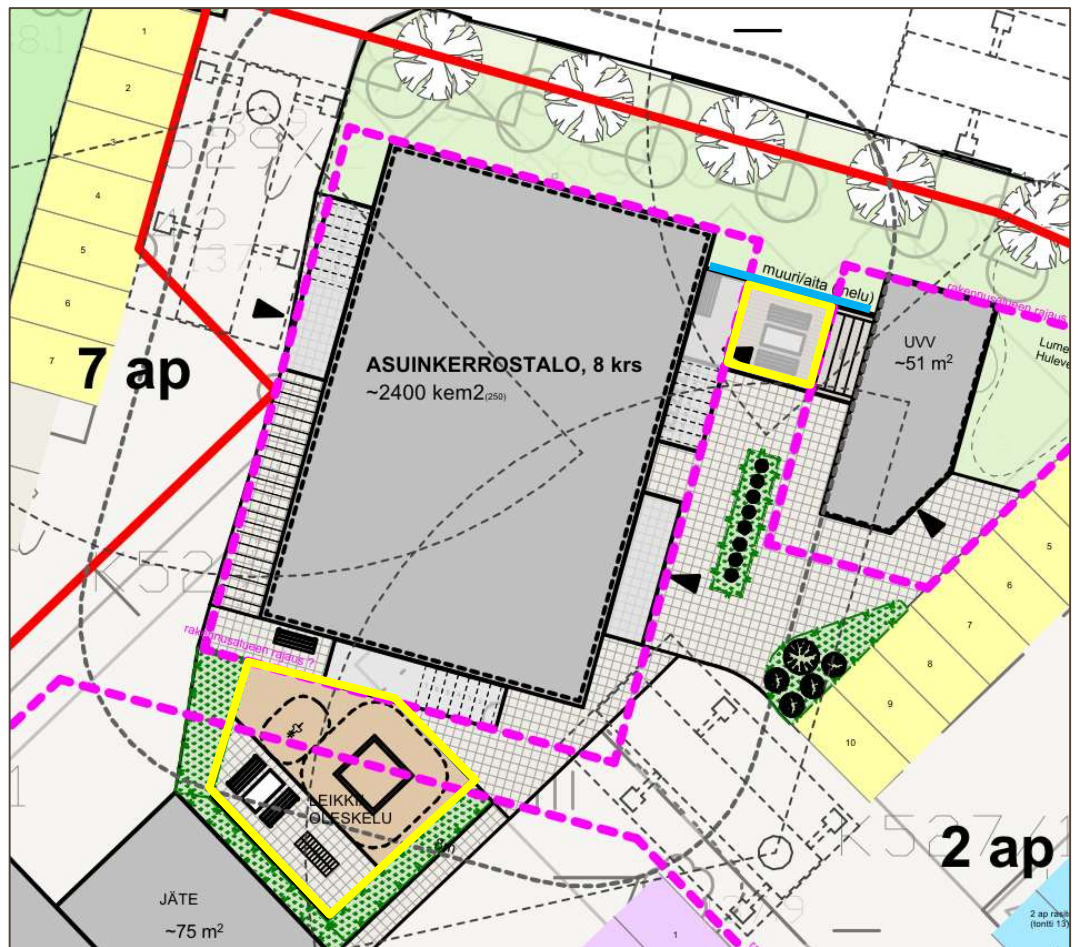
Melukartoissa keskiäänitasot on esitetty erivärisinä vyöhykkeinä, joiden leveys on 5 dB. Vyö- hykkeet on lisäksi jaettu pienempiin osiin mustilla viivoilla 1 dB välein. Meluvyöhykkeet on piir- retty karttoihin silloin, kun A-painotettu keskiäänitaso ylittää 45 dB. Meluesteet on esitetty mel- ukartoissa sinisellä värillä.

Liitteessä 1 ja 2 on julkisivuille kohdistuvan melun suurimmat äänitasot esitetty numeroarvoina julkisivun pinnan kohdalla ilman julkisivusta tulevaa heijastusta. Laskenta on tehty rakennuk- sen jokaisen kerroksen korkeudella 2 m lattiatason yläpuolella. Liitteissä on esitetty ainoastaan korkeussuunnassa suurimmat äänitasot.

5 TULOKSET

5.1 Äänitasot ulko-oleskelualueilla

Kohteen ulko-oleskelualueiden sijainti on esitetty kuvassa 1. Oleskelualueilla sovelletaan Valtioneuvoston 993/1992 päätöstä, jonka mukaan oleskelualueilla liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää päiväaikana ($L_{A,eq,7-22}$) 55 dB ja yöaikana ($L_{A,eq,22-07}$) 50 dB. Korttelin mahdolliset piha- ja ulko-oleskeluun käytettävät alueet tulee sijoittaa ohjearvotasot allittaville alueille (mikäli näitä alueita sijoitetaan muualle, tulee ne mahdollisesti suojata meluestein ohjearvotasojen saavuttamiseksi).



Kuva 2. Kohteen ulko-oleskelualueet rajattu karkeasti keltaisella.

Kohdealueella vallitsevat äänitasot on esitetty liitteen 1 melukartoissa. Liitteen melukartoista nähdään, että 55 dB vaatimus ylittyy nyky- ja ennustetilanteessa päiväaikaan tietä lähempänä olevalla oleskelualueella (Liite 1, s. 1 ja 3). Kohteen oleskelualue on tällöin suojattava meluesteellä.

Meluesteen korkeus maanpinnasta on oltava 2,0 m ja se sijoitetaan oleskelualueen pohjois-laidalle arkkitehtisuunnitelmien mukaiseen sijaintiin (kuva 2, sininen merkintä). Meluesteen sijainti ja korkeus, sekä vallitsevat äänitasot meluesteen kanssa on esitetty liitteessä 2. Liitteestä nähdään, että meluesteen kanssa Ympäristöministeriön asetuksen 55 dB vaatimus ei ylitä piha-alueella päiväaikaan (Liite 2, s. 1 ja 3).

Meluesteen tulee ulottua maasta melukartoissa esitettyyn korkeuteen saakka. Rakenteeltaan meluesteen tulee olla tiivis, rakennusaineeksi soveltuvat betoni, tiili tai säänkestävät rakennuslevyt. Myös lauta-aitaa lomalaudoituksella esimerkiksi 22x125 mm ja 25 mm limityksellä on mahdollista käyttää, mikäli huomioidaan ettei esteen käyttöä aikana synny näkyviä rakoja. Esteessä voi olla myös läpinäkyviä osia, kunhan ne ovat rakenteissa tiiviisti ja niillä on riittävä äänen eristävyys, esimerkiksi karkaistu ja laminoitu lasi 2*8 mm tai 12 mm kovapinnoitettu polykarbonaatti ovat sopivia materiaaleja meluusteisiin.

5.2 Suositukset ulkovaipan äänitasoerovaatimuksiksi

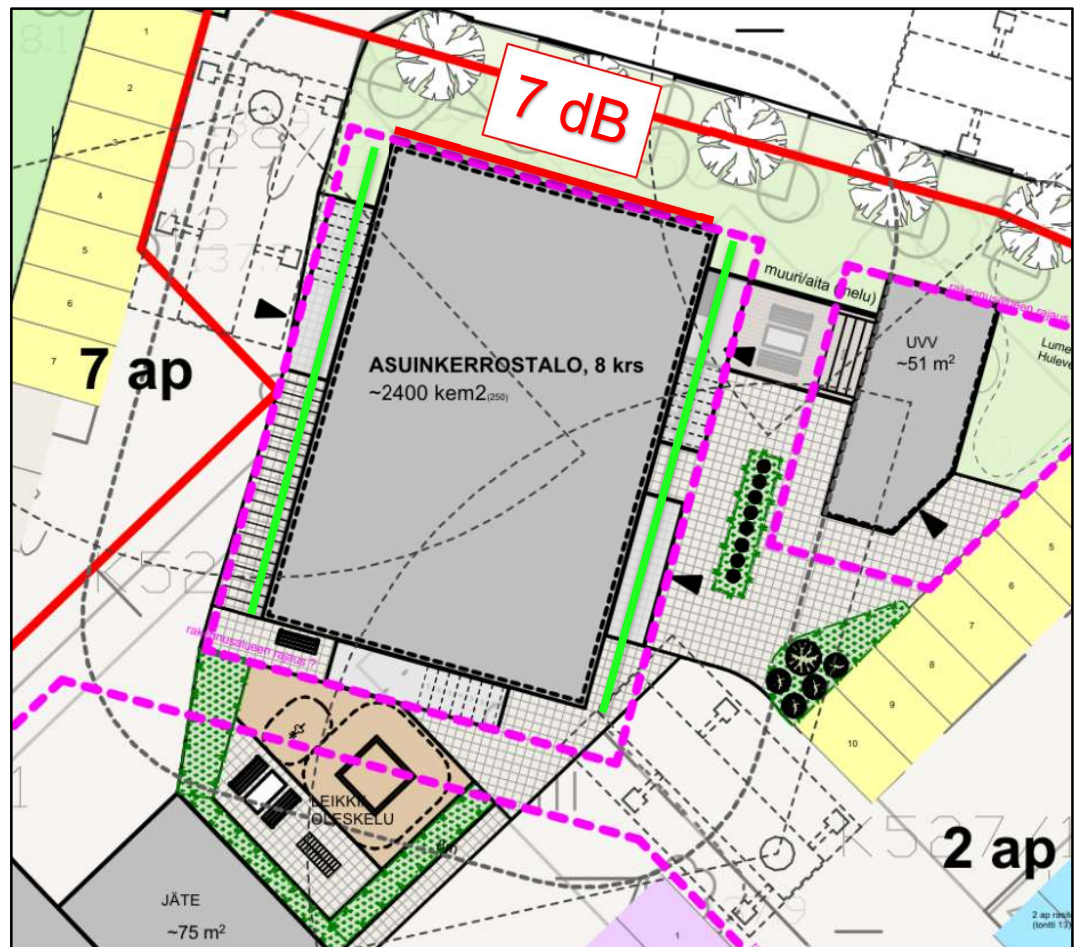
Asuintilojen osalta noudatetaan valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 määritettyjä ohjeita, jolloin liikenteestä aiheutuva keskiäänitaso ei saa ylittää päiväaikaan $L_{A,eq,7-22} = 35$ dB tai yöaikaan $L_{A,eq,22-7} = 30$ dB.

Rakennuksen ulkovaipan ääneneristysvaatimus ilmoitetaan julkisivuun kohdistuvan äänitason ja sisällä sallittavan äänitason erona $\Delta L_{A,vaad}$. Kohteen julkisivuille kohdistuvat, liikenteestä aiheutuvat suurimmat keskiäänitasot on esitetty liitteen 1 melukartoissa. Melukartoista nähdään, että suurimmat julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot ovat päiväaikaan 62 dB ja yöaikaan 54 dB. Näistä päiväajan keskiäänitaso on mitoittava ja sen perusteella suurin asuintiloja koskeva keskiäänitasoista muodostuva äänitasoerosuositus on $\Delta L_{A,vaad} = 27$ dB, liike- ja toimistotiloissa äänitasoerovaatimukset ovat 10 dB asuintiloja alhaisemmat, jolloin edellä mainittujen tilatyypin osalta vaatimukset täyttyvät tavanomaisilla ulkovaipan rakennusosilla, eikä niitä tarvitse erikseen mitoittaa.

5.3 Suositukset parvekkeiden äänitasoerovaatimuksiksi

Lasitetun parvekkeen äänitasoerovaatimus ilmoitetaan parvekelasitukseen kohdistuvan äänitason ja parvekkeella sallittavan äänitason erona $\Delta L_{A,vaad}$. Parvekkeille kohdistuvat, liikenteestä aiheutuvat suurimmat keskiäänitasot on esitetty liitteen 1 melukartoissa. Kuvassa 3 on esitetty julkisivuittain parvekkeille muodostuvat äänitasoerovaatimukset $\Delta L_{A,vaad}$.

Lasittamattomana parveke on ulkotilassa ja julkisivusta takaisin heijastuva ääni kasvattaa parvekkeella vallitsevaa äänitasoa. Lasitetun parvekkeen äänitasoeroa laskettaessa lasitukseen ja parvekkeen muihin vaipparakenteisiin kohdistuvaa heijastusta ei oteta huomioon, sillä tällöin ääni heijastuu lasituksen pinnasta pois päin, eikä vaikuta parvekkeella muodostuvaan äänitasoon. Näin ollen, mikäli parvekettä ei lasiteta, on parvekkeelle muodostuva äänitaso julkisivuheijastuksesta johtuen noin 3 dB korkeampi kuin parvekelasitukseen kohdistuva äänitaso. Tästä syystä kaikki parvekkeet, joiden lasitukseen kohdistuva äänitaso on liitteen 1 päiväajan melukartoissa vähintään 52 dB tai yöajan melukartoissa 47 dB tulee lasittaa. Kuvassa vihreällä esitetyt parvekkeet tulee lasittaa, mutta lasitusten ääneneristävyyttä ei ole tarpeen mitoittaa liikennemelua vastaan.



Kuva 3. Suositukset parvekkeiden äänitasoerovaatimuksiksi. Vihreällä merkityillä linjoilla parvekkeet tulee lasittaa, mutta lasitusten ääneneristävyyttä ei ole tarpeen mitoittaa liikennemelua vastaan.

5.4 Epävarmuudet

Liikennemäärien arvioinnissa on pyritty huomioimaan suurimmat mahdolliset liikennemäärät eli pahin mahdollinen tilanne. Muutokset liikennemäärissä ovat kuitenkin yleensä pieniä ja vaikuttavat keskiäänitasoihin vain marginaalisesti.

Kokonaisuutena selvitys on laadittu siten, että tulokset eivät pyri aliarvioimaan melutasoja. Näin ollen selvityksen tuloksena esitettyjen meluntorjuntavaatimusten voidaan arvioida olevan riittävät, vaikka epävarmuuksia esitettyihin tuloksiin väistämättä liittyykin.

6 EHDOTUKSET KAAVAMÄÄRÄYKSIKSI

Parvekkeet

Parvekkeilla sovelletaan valtioneuvoston päätöstä, jonka mukaan liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa parvekkeilla ylittää päiväaikana ($L_{A,eq,7-22}$) 55 dB, eikä yöaikana ($L_{A,eq,22-07}$) 50 dB. Meluselvityksessä on esitetty sellaiset julkisivut, joilla parvekkeet on lasitettava, jotta valtioneuvoston päätöksen mukainen ohjearvo toteutuu (kuva 3). Lasituksen ääneneristävyyttä ei tarvitse erikseen mitoittaa, vaan ääneneristys toteutuu tavanomaisella lasituksella. Lisäksi kuvassa on esitetty sellaiset julkisivut, joilla parvekkeet tulee lasittaa ja mitoittaa.

Näille julkisivuille kaavaan esitetään seuraavaa vaatimusta:

Merkintä osoittaa rakennusalan sivun, jolle sijoitettavat oleskeluparvekkeet on lasitettava.

tai

Merkintä osoittaa rakennusalan sivun, jolla sijaitseviin oleskeluparvekkeisiin kohdistuvan keskiäänitason ja oleskeluparvekkeilla sallitun keskiäänitason erotuksen ($\Delta L_{A,eq}$) on oltava vähintään osoitetun luvun mukaisilla yhtenäisillä parvekekaiteilla ja lasituksilla toteutettuna.

Piha- ja oleskelualueiden melutasot

Rakennuslupaa haettaessa on osoitettava meluntorjuntasuunnitelmalla, että asuintiloille, parvekkeille, terasseille sekä leikki- ja oleskelualueille asetetut melun ohjearvot eivät ylity.

LIITTEET

1. Melukartat ja julkisivuille kohdistuvat äänitasot (4 s.)
2. Melukartat ja julkisivuille kohdistuvat äänitasot, meluntorjunnalla (4 s.)

LÄHTEET

1. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma, nro 993/1992

Puijonlaakson Seniori
Kuopio

NYKYTILANNE v. 2019

Melukartta

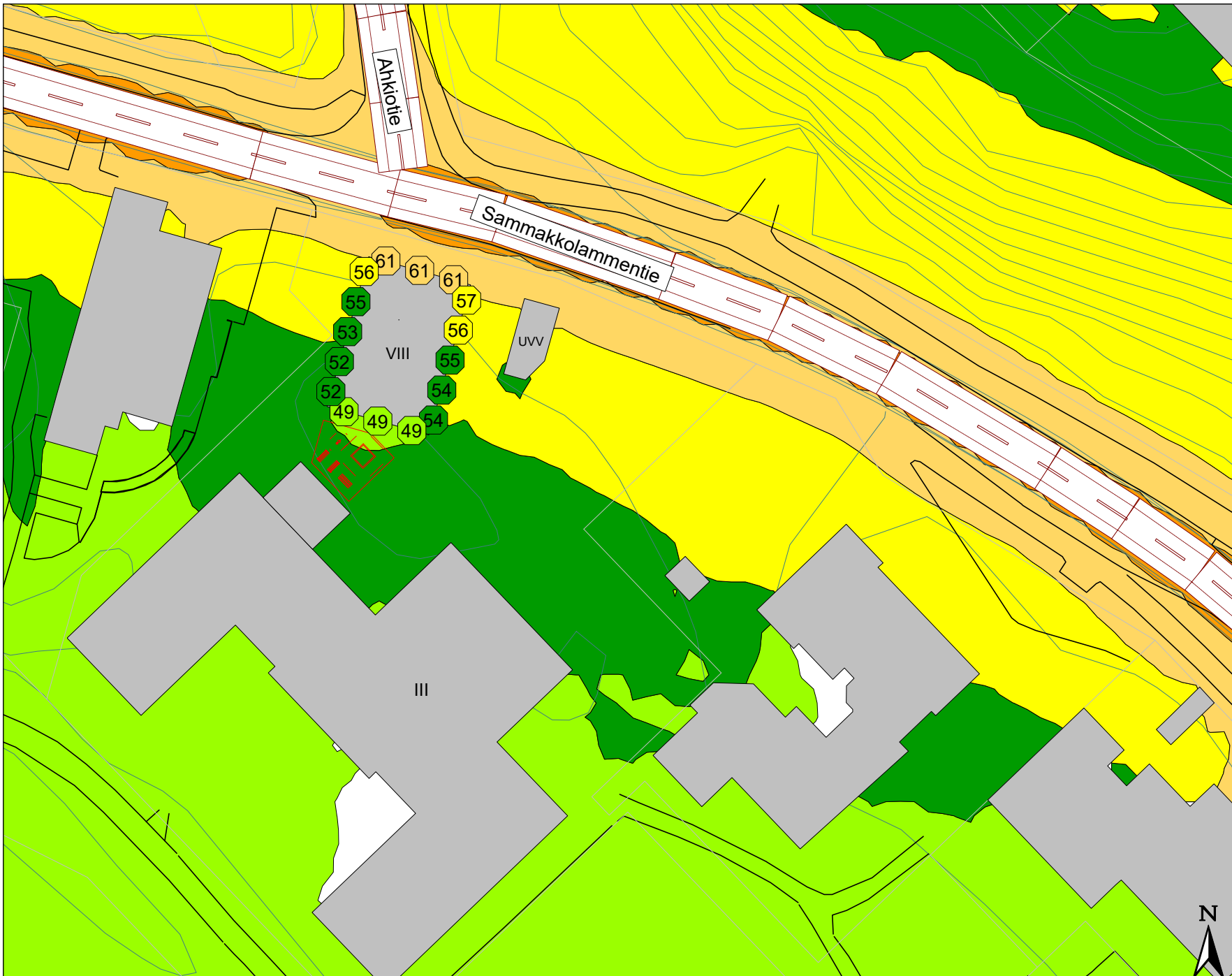
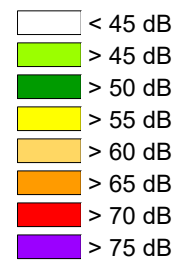
Tieliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella

Kahdeksankulmioiden sisällä olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tieliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$



Puijonlaakson Seniori
Kuopio

NYKYTILANNE v. 2019

Melukartta

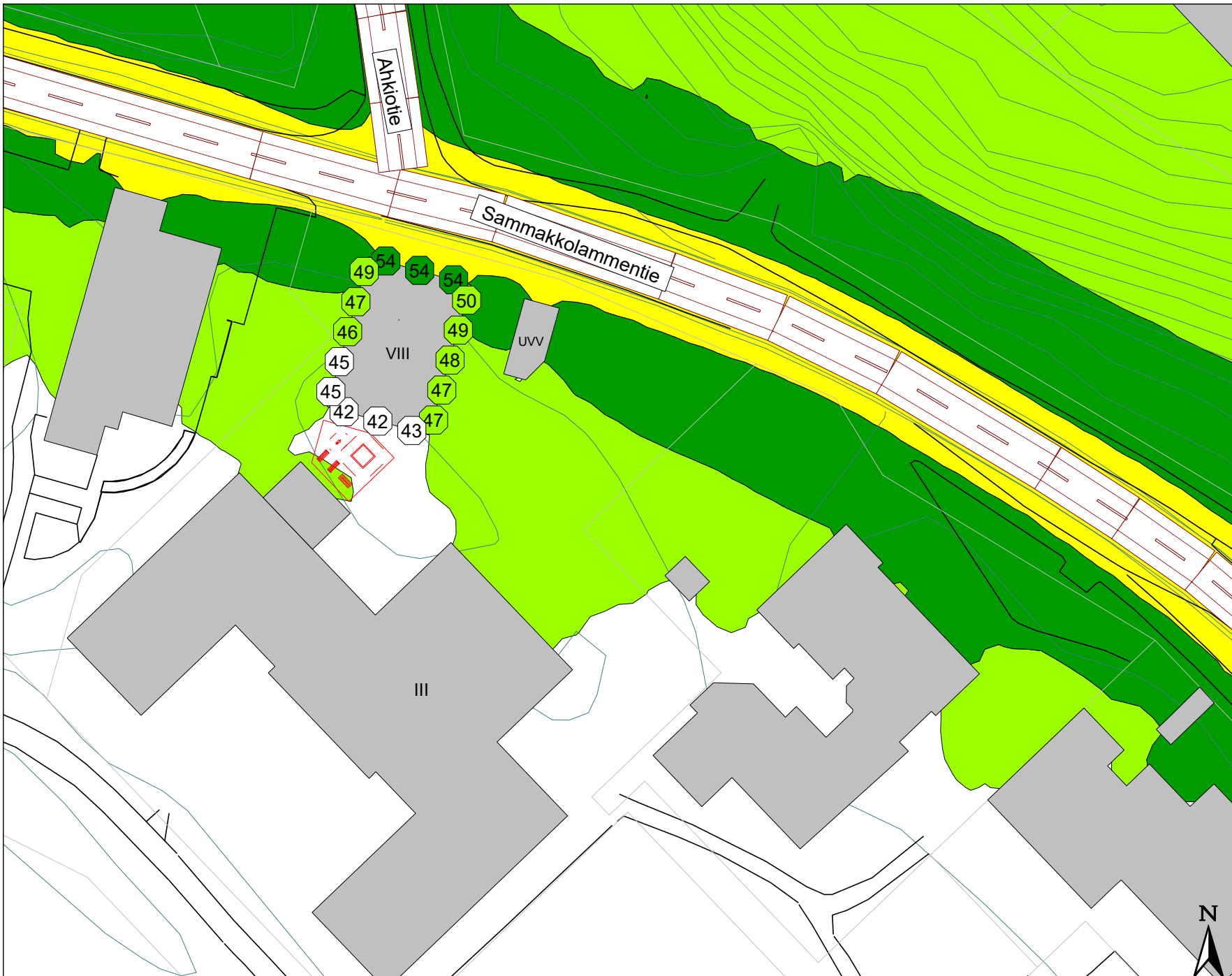
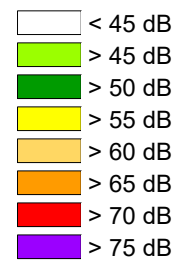
Tieliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella

Kahdeksankulmioiden sisällä olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tieliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 22-7}$



Puijonlaakson Seniori
Kuopio

ENNUSTE V. 2030

Melukartta

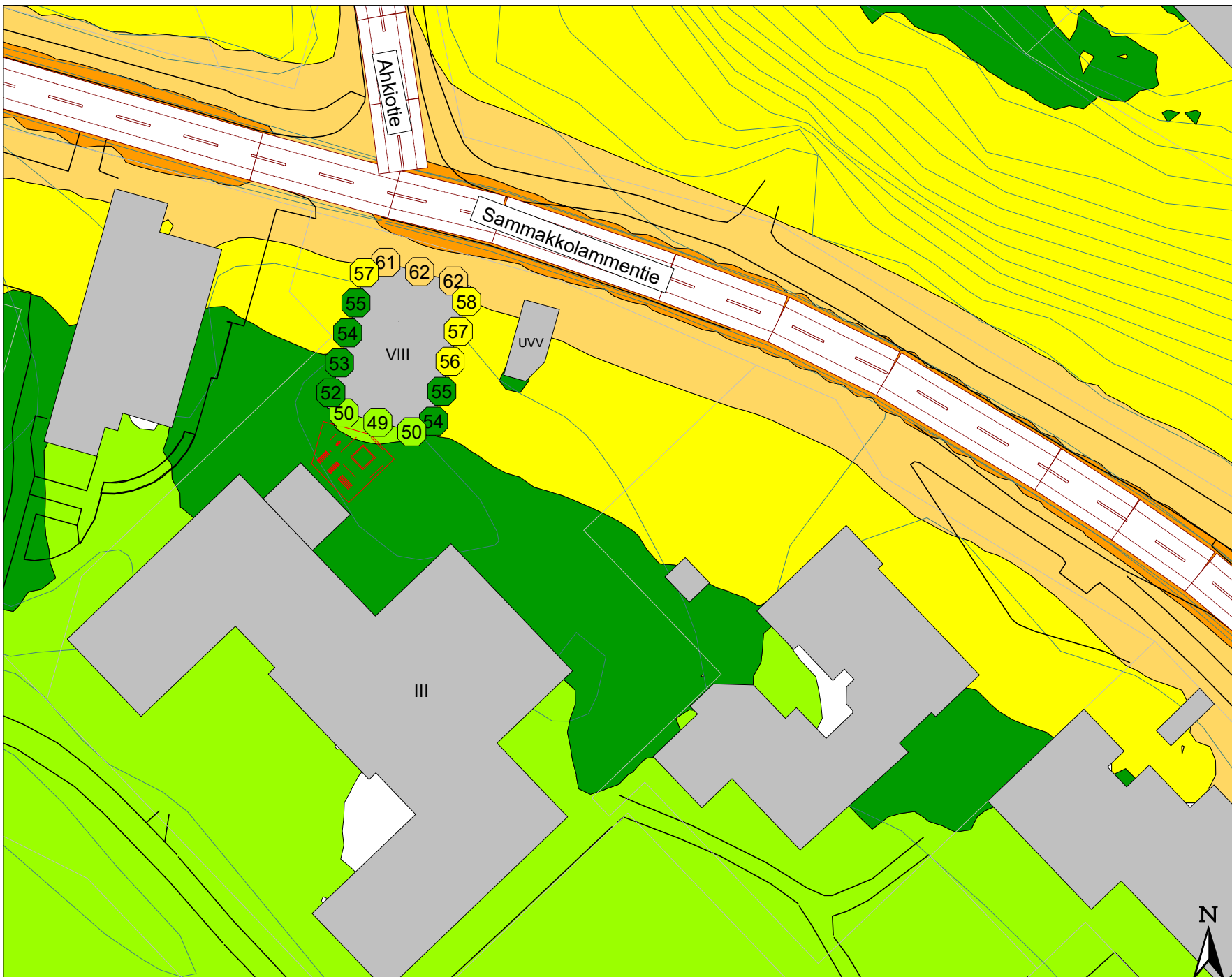
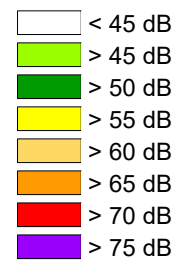
Tieliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella

Kahdeksankulmioiden sisällä olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tieliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$



Puijonlaakson Seniori
Kuopio

ENNUSTE V. 2030

Melukartta

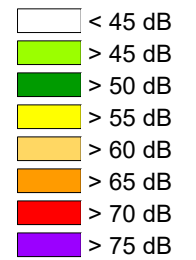
Tieliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella

Kahdeksankulmioiden sisällä olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tieliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 22-7}$



Puijonlaakson Seniori
Kuopio

**NYKYTILANNE
v. 2019
meluntorjunnalla**

Melukartta

Tieliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella

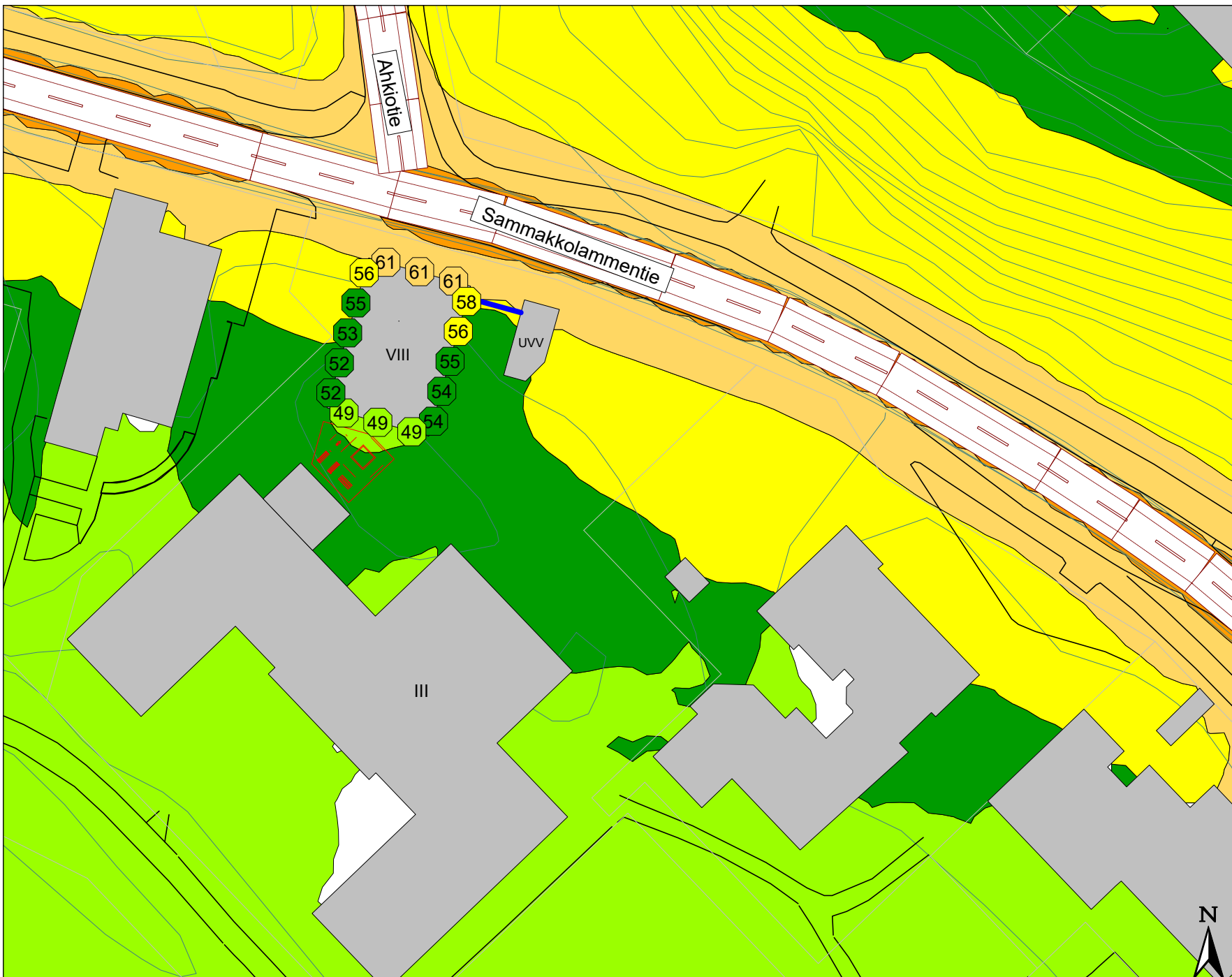
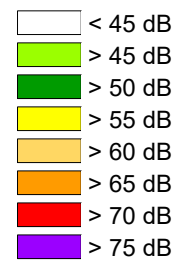
Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tieliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

 Meluste 2,0 m korkea

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$



Puijonlaakson Seniori
Kuopio

**NYKYTILANNE
v. 2019
meluntorjunnalla**

Melukartta

Tieliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella

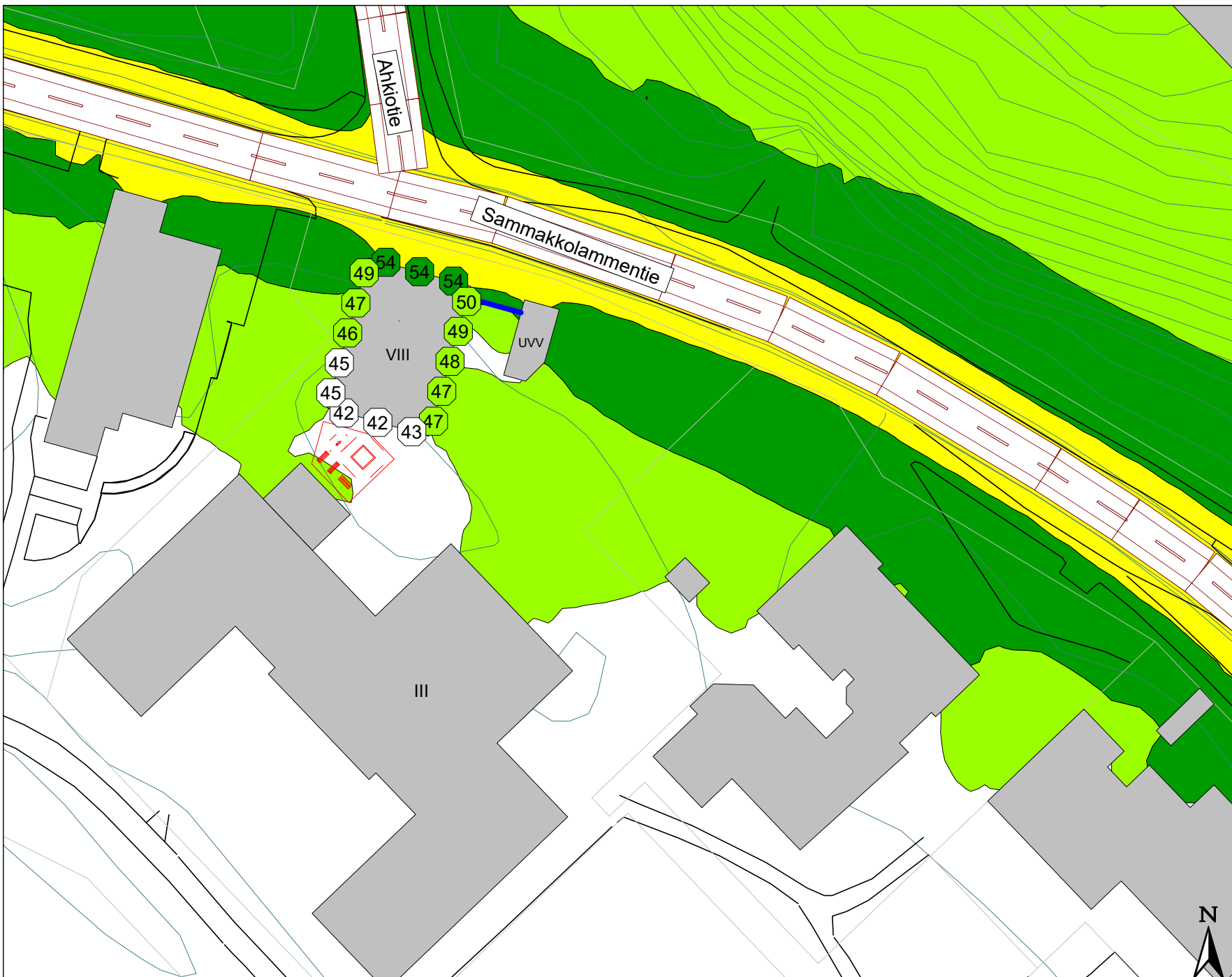
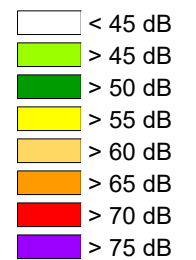
Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tieliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

 Meluste 2,0 m korkea

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 22-7}$



Puijonlaakson Seniori
Kuopio

ENNUSTE v.2030 meluntorjunnalla

Melukartta

Tieliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella

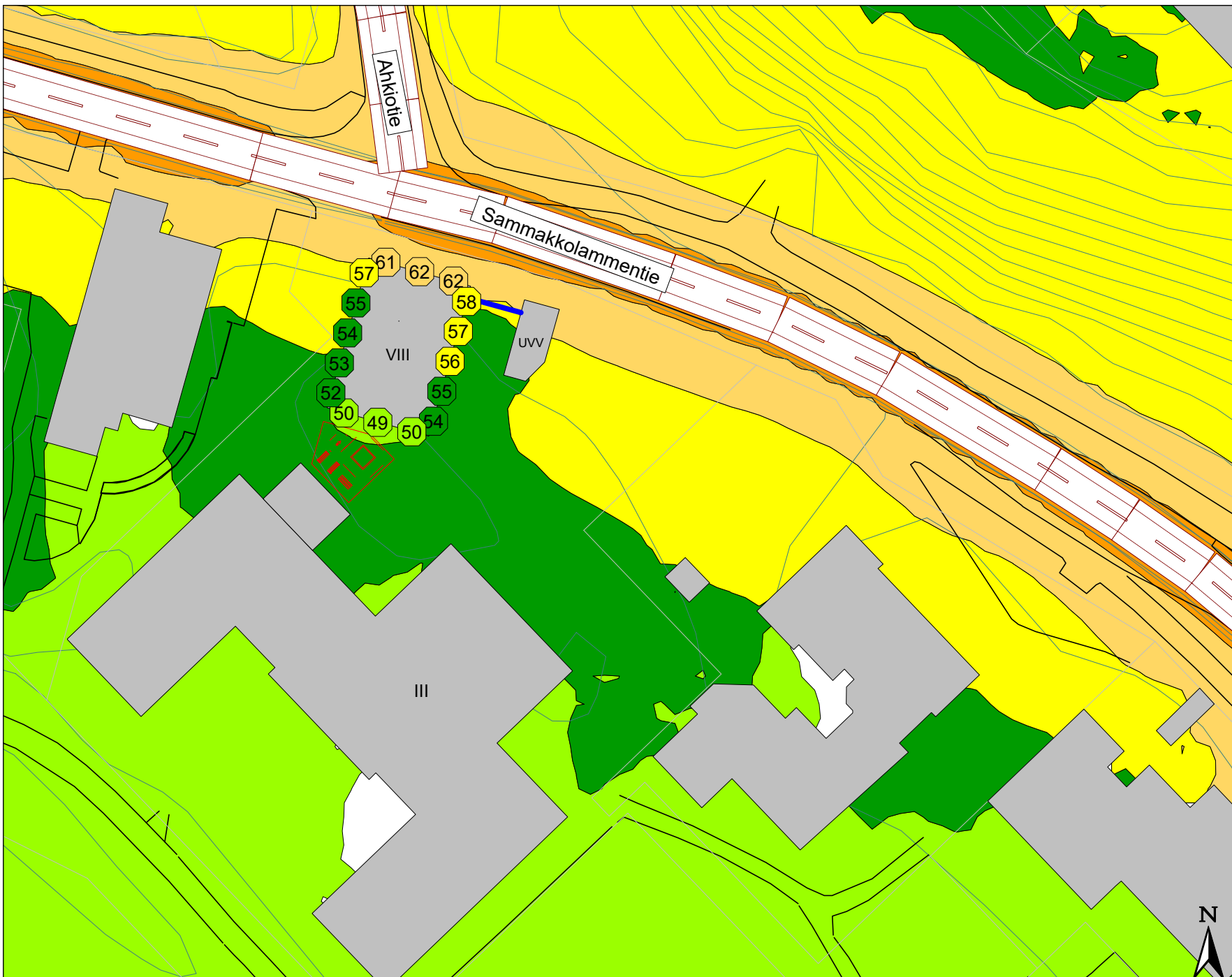
Kahdeksankulmioiden sisällä olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tieliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

 Meluste 2,0 m korkea

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$



Puijonlaakson Seniori
Kuopio

ENNUSTE v.2030 meluntorjunnalla

Melukartta

Tieliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella

Kahdeksankulmioiden sisällä olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tieliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

 Meluste 2,0 m korkea

Yöajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 22-7}$

