

Karhunaukion yhtenäiskoulu, Turku

Liikennemeluselvitys

1623036.1A

12.9.2023

TIIVISTELMÄ

Tässä selvityksessä tutkitaan tieliikenteen tuottamia melutasoja Karhunaukion yhte-näiskoulun julkisivuille ja piha-alueille. Selvityksessä tarkastellaan piha-alueen sijoi-tusta sekä määritetään julkisivuilta vaadittavat äänitasoerot siten, että melutasojen oh-jearovot saavutetaan. Selvitys on laskettu 2 erilaisella massoittelevaihtoehdolla alueen kaavamuutosta varten.

Koulurakennus on tarkoitus sijoittaa Turun Pallopuiston alueelle. Merkittävimmät tie-melunlähteet kohteen ympäristössä ovat Itäkaari, Karhunkatu, Mustionkatu, VT1 (Turku-Helsinki moottoritie) ja sen rampit. Oheisten väylien liikennemäärät on kuvattu kohdassa 2.2.

Kohteen oleskelualueella vallitsevat päiväajan keskiäänitasot on esitetty liitteissä 1, 2 ja 3. Melukartoista nähdään, että päiväajan $L_{A,eq7-22}$ 55 dB vaatimus alittuu kouluraken-nuksen muodostaman suojan puolella, mutta ylittyy Itäkaaren varressa, kouluraken-nuksen länsipuolella.

Selvityksen perusteella voidaan todeta, että mikäli kohteen tontin reunalle sijoitetaan 1,2 m tai 2 m korkea melueste, saadaan ohjearovotason alittavaa aluetta kasvatettua. Melua torjuvien ratkaisujen sijainti on esitetty liitteissä 3 ja 4.

Koulurakennuksen julkisivulle kohdistuu korkeimmillaan $L_{A,eq7-22}$ 65 dB päiväajan kes-kiäänitaso. Kun sisällä sallittu päiväajan keskiäänitaso on $L_{A,eq7-22}$ 35 dB, tulee ulkovai-pan äänitasoerovaatimukseksi $L_{A,vaad}$ 30 dB. Koska kyseinen äänitasoerovaatimus on $L_{A,vaad} \leq 30$ dB, ei kaavassa ole tarpeen antaa määräystä ulkovaipan äänitasoerovaati-mukselle.

Tampereella & Espoossa 12.9.2023

A-INSINÖÖRIT SUUNNITTELU OY



Susanna Hjelm, akustiikkasuunnittelija Tuukka Lyly, projektipäällikkö

Karhunaukion yhtenäiskoulu, Turku

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	2
1 JOHDANTO	4
1.1 Tekijät	4
1.2 Kohde ja selvityksen tarkoitus	4
2 LÄHTÖTIEDOT	5
2.1 Maastomalli ja rakennukset	5
2.2 Liikenne	6
3 VAATIMUKSET	6
3.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista	6
4 MALLINNUS	7
5 TULOKSET	8
5.1 Äänitasot ulko-oleskelualueilla	8
5.2 Ulkovaipan ääneneristys	9
6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA EHDOTUKSET KAAVAMÄÄRÄYKSIKSI	9
LIITTEET	10
LÄHTEET	10

Karhunaukion yhtenäiskoulu, Turku
Liikennemeluselvitys

1623036.1A

1 JOHDANTO

Turun kaupunki
Puolankatu 5
20100 Turku

Christiane Eskolin
christiane.eskolin@turku.fi

p. 040 907 4060

1.1 Tekijät

A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere
puh. 0207 911 888

Ins AMK Susanna Hjelm
susanna.hjelm@ains.fi

p. 040 566 5419

A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Bertel Jungin aukio 9, 02600 Espoo
puh. 0207 911 888

Dipl.Ins Tuukka Lyly
tuukka.lyly@ains.fi

p. 050 470 5355

1.2 Kohde ja selvityksen tarkoitus

Kohde:	Karhunaukion yhtenäiskoulu
Osoite:	Karhunkatu 1, 20750 Turku
Tehtävä:	Liikennemeluselvitys

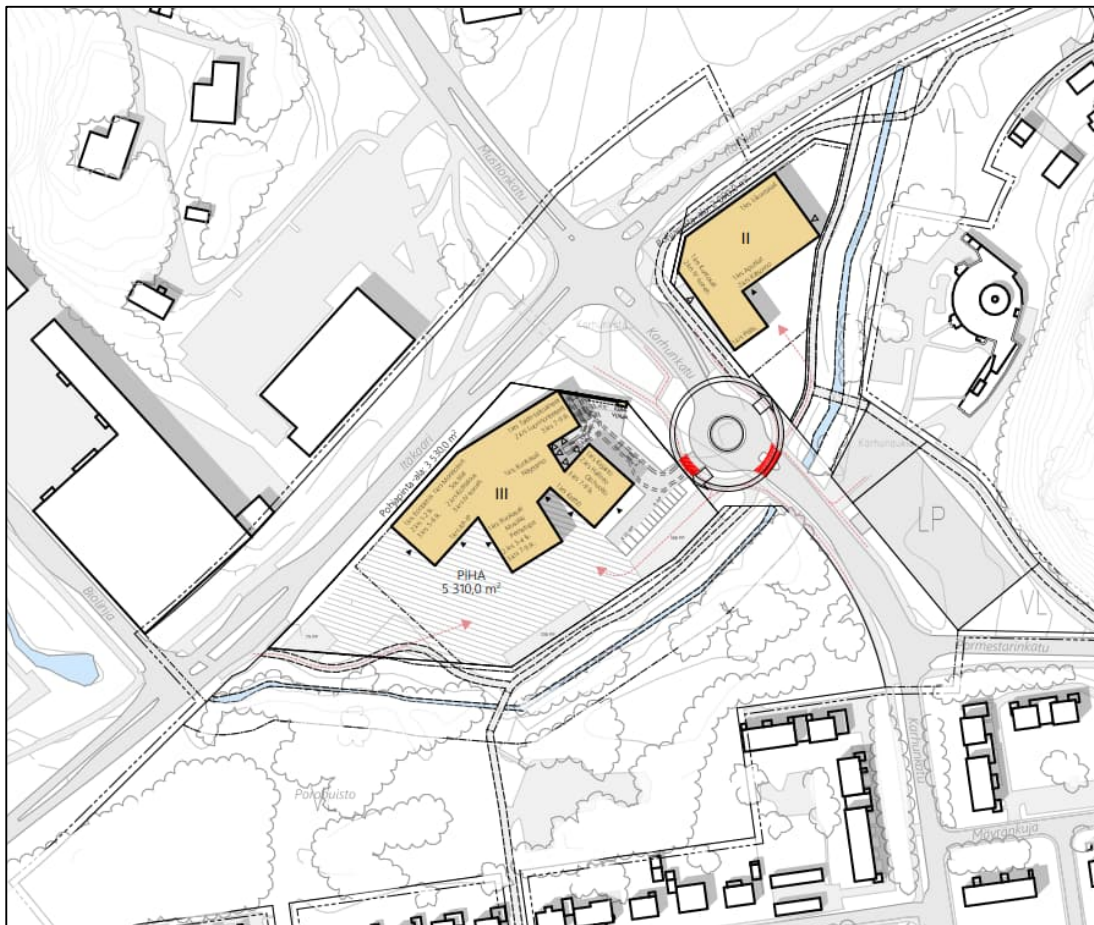
Tässä selvityksessä tutkitaan tieliikenteen tuottamia melutasoja Karhunaukion yhte-näiskoulun julkisivuille ja piha-alueille. Selvityksessä tarkastellaan piha-alueen sijoi-tusta sekä määritetään julkisivuilta vaadittavat äänitasoerot siten, että melutasojen oh-jearovot saavutetaan.

2 LÄHTÖTIEDOT

2.1 Maastomalli ja rakennukset

Selvitys perustuu Sweco Finland Oy:n 30.5.2023 laatimaan kohteen ARK-viitesuunni-telmaan sekä Maastotietokannasta saatuun avoimeen pohjakartta-aineistoon. Kartta sisältää alueen korkeustiedot sekä rakennusten ja liikenneväylien sijainnit:

<http://www.maanmittauslaitos.fi/avoimen-tietoaineiston-cc-40-lisenssi>. Kohteen sijoittu-minen tontille on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Kohteen alustava asemapiirros (versio 1).

2.2 Liikenne

Kohteen läheisyydessä sijaitsevat merkittävät melulähteet ovat Itäkaari, Karhunkatu, Mustionkatu, VT1 (Turku-Helsinki moottoritie) ja sen rampit.

Teiden ja katujen ennustetut liikennemäärät on saatu Turun kaupungilta. Keskiarkivuorokauden liikennemäärät, nopeusrajoitukset sekä raskaan liikenteen osuus on esitetty eri tieosuuksille taulukossa 1. Yö- ja päiväajan liikennemäärät lasketaan oletuksella, että 91 % keskiarkivuorokausiliikenteestä ajoittuu päiväajalle (klo 7–22) ja loput 9 % yöajalle (klo 22–7) (kohteessa ei tarkastella yöaikaisia tasoja).

Taulukko 1. Laskennassa käytetyt keskiarkivuorokauden liikennemäärät

Tieosuus	KAVL Ennuste v. 2035 [ajon/vrk]	Raskaan liikenteen osuus [%]	Nopeus- rajoitus [km/h]	Yöliikenteen osuus [%]
Itäkaari	6 300	10	50	9
Karhunkatu	2 500	5	40	9
Mustionkatu	6 750	10	50	9
VT 1	35 300*	2,6	80	9
VT 1, ramppi etelästä	3 200*	3,4	50	9
VT 1, ramppi pohjoiseen	2 000*	3,2	50	9
VT 1, ramppi pohjoisesta	2 300*	2,8	50	9
VT 1, ramppi etelään	3 700*	4,2	50	9

*Käytetty vuoden 2040 liikenne-ennustetta

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_{Aeq}	
	Päiväaikaan (klo 7–22)	Yöaikaan (klo 22–7)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 / 50 dB*
Ohjearvot sisällä	Päiväaikaan (klo 7–22)	Yöaikaan (klo 22–7)
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-

*Uusilla asuinalueilla yöajan ohjearvo on 45 dB ja vanhoilla asuinalueilla 50 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoa.

4 MALLINNUS

Meluselvityksissä käytettävä melumallinnusohjelmisto CadnaA 2023 sisältää pohjoismaiset tieliikenne-, raideliikenne- ja ympäristömelun laskentamallit. Ohjelmistosta on voimassa oleva ylläpitosopimus, joka takaa, että käytössä on aina viimeinen versio ohjelmistosta.

Melumallinnus perustuu kolmiulotteiseen maastomalliin, johon on määritetty keskeiset äänen leviämiseen vaikuttavat objektit sekä eri pintojen akustiset ominaisuudet. Ohjelmisto ottaa huomioon maan ja rakennusten pintojen akustiset ominaisuudet. Laskennassa huomioon otettavien heijastusten määrä on 2. Mallinnuksessa vesialueet, rakennukset ja tiet on asetettu akustisesti koviksi pinnoiksi. Maanpinta on asetettu kauttaaltaan vaimentavaksi pois lukien suunniteltu kansipiha, joka on asetettu puolikovaksi. Rakennuksen julkisivusta tuleville heijastuksille on asetettu 1 dB vaimennus. Ohjelmisto laskee melun leviämisen 3D-maastomallissa huomioiden rakennetun ympäristön sekä melulähteiden liikennetiedot päivä- ja yöaikaan.

Liikenteen aiheuttamat A-painotetut keskiäänitasot on laskettu päiväaikaan ($L_{Aeq,7-22}$). Melun leviämisen havainnollistamiseksi liitteissä 1...3 on esitetty mallinnuksen 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. Meluvyöhykkeet on piirretty karttoihin silloin, kun A-painotettu keskiäänitaso ylittää 45 dB.

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

5 TULOKSET

5.1 Äänitasot ulko-oleskelualueilla

Kohteen ulko-oleskelualueen sijainti on esitetty kuvassa 1. Oleskelualueilla sovelletaan Ympäristöministeriön asetuksen 796/2017 määräystä, jonka mukaan oleskelualueilla liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää päiväaikana ($L_{A,eq,7-22}$) 55 dB.

Kohdealueella vallitsevat äänitasot on esitetty liitteiden 1 ja 2 melukartoissa ennustetilanteessa. Melukartoista nähdään, että päiväajan $L_{A,eq,7-22}$ 55 dB vaatimus alittuu koulurakennuksen muodostaman suojan puolella, mutta ylittyy Itäkaaren varressa, koulurakennuksen länsipuolella.

Selvityksen perusteella voidaan todeta, että mikäli kohteen tontin reunalle sijoitetaan 1,2 m tai 2 m korkea melueste, saadaan ohjearvotason alittavaa aluetta kasvatettua. Melua torjuvien ratkaisujen sijainti on esitetty liitteissä 2 ja 3.

5.2 Ulkovaipan ääneneristys

Rakennuksen ulkovaipan ääneneristysvaatimus ilmoitetaan julkisivuun kohdistuvan äänitason ja sisällä sallittavan äänitason erona $\Delta L_{A,vaad}$. Koulurakennuksen ulkovaipan ääneneristyksen tarkastelussa on sovellettu valtioneuvoston päätöksen mukaisia ohjearvoja, joiden mukaan liikenteestä aiheutuva keskiäänitaso $L_{A,eq}$ ei saa opetus- ja koontumistiloissa ylittää päiväaikaan 35 dB.

Kohteen julkisivuille kohdistuvat, liikenteestä aiheutuvat suurimmat keskiäänitasot on esitetty liitteiden 1 ja 2 melukartoissa ennustetilanteessa. Melukartoista nähdään, että suurimmat koulurakennuksen julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot ovat päiväaikaan 65 dB. Näin ollen tieliikenteen keskiäänitasojen perusteella ulkovaipan äänitasoero-vaatimukseksi muodostuu $\Delta L_{A,vaad} = 30$ dB, eikä arvoa ole tarpeen esittää kaavamääräyksissä.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA EHDOTUKSET KAAVAMÄÄRÄYKSIKSI

Päiväajan keskiäänitasolle $L_{A,eq7-22}$ 55 dB vaatimus alittuu koulurakennuksen muodostaman suojan puolella, mutta ylittyy Itäkaaren varressa, koulurakennuksen länsipuolella. Mikäli pihan ulko-oleskeluun tarkoitettuja alueita ulottuu myös tälle alueelle, suositellaan melua torjuvien ratkaisujen toteuttamista. Tontin rajalle sijoitettavalla 2 metriä korkealla aitarakenteella melutason ohjearvo alitetaan lähes koko piha-alueella.

Ehdotus kaavamääräykseksi:

"Leikkiin ja ulko-oleskeluun tarkoitetuilla alueilla ei saa ylittää valtioneuvoston päätöksen 993/1992 melutason ohjearvoja."

Koulurakennuksen julkisivulle kohdistuu korkeimmillaan $L_{A,eq7-22}$ 65 dB päiväajan keskiäänitaso. Kun sisällä sallittu päiväajan keskiäänitaso on $L_{A,eq7-22}$ 35 dB, tulee ulkovaipan äänitasoero-vaatimukseksi $L_{A,vaad}$ 30 dB. Koska kyseinen äänitasoero-vaatimus on $L_{A,vaad} \leq 30$ dB, ei kaavassa ole tarpeen antaa määräystä ulkovaipan äänitasoero-vaatimukselle.

LIITTEET

1. Melukartat ja julkisivuille kohdistuvat äänitasot ennustetilanteessa, Versio 1
2. Melukartat ja julkisivuille kohdistuvat äänitasot ennustetilanteessa, Versio 2
3. Melukartat ja julkisivuille kohdistuvat äänitasot ennustetilanteessa melusuojaus 1,2 metriä/ 2 metriä, Versio 1
4. Melukartat ja julkisivuille kohdistuvat äänitasot ennustetilanteessa melusuojaus 1,2 metriä/ 2 metriä, Versio 2

LÄHTEET

1. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma, nro 993/1992
2. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä, nro 796/2017
3. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä annetun ympäristöministeriön asetuksen 5 ja 6 §:n muuttamisesta, nro 360/2019

Karhunaukion
yhtenäiskoulu,
Turku

ENNUSTE V. 2035 Versio 1

Melukartta

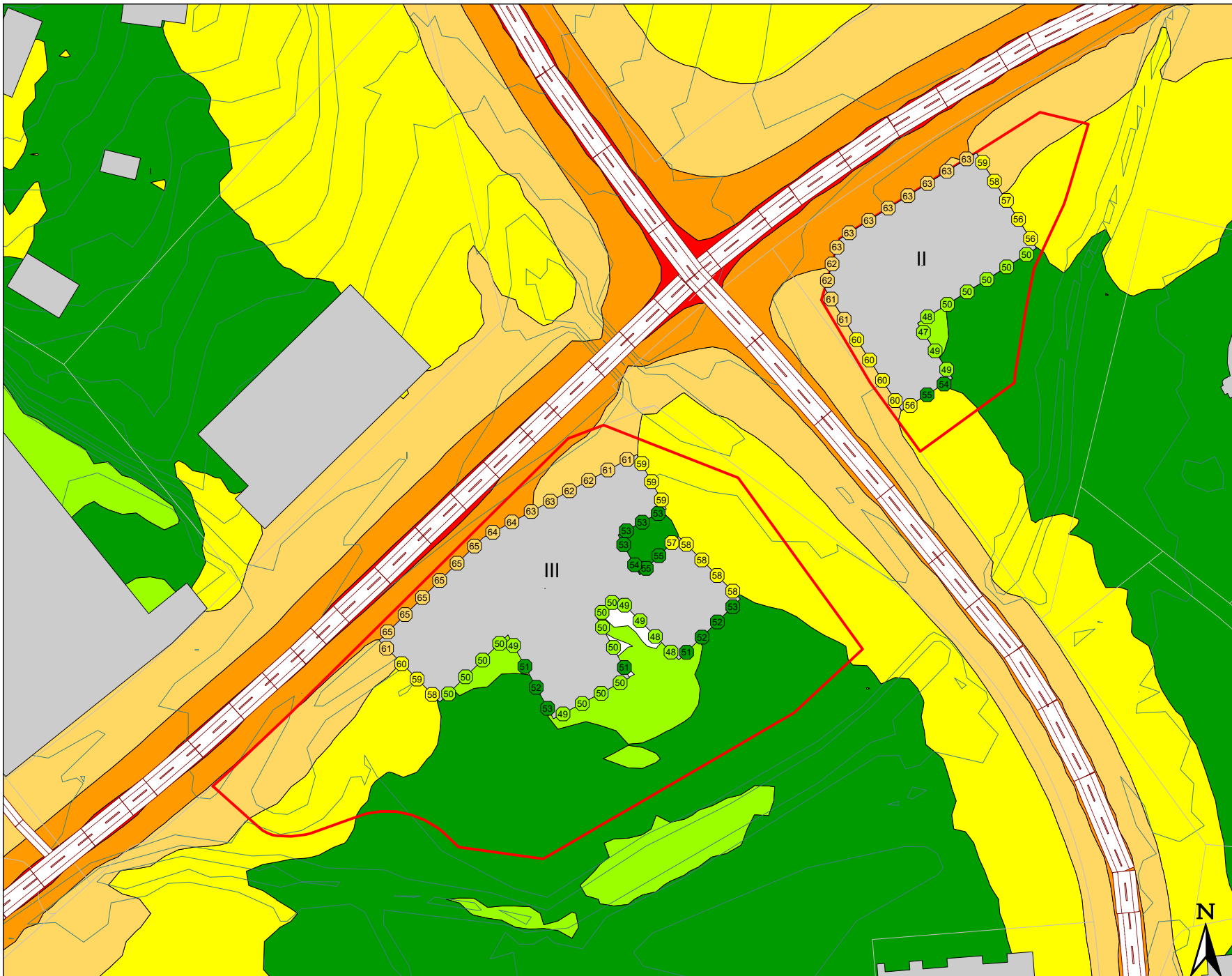
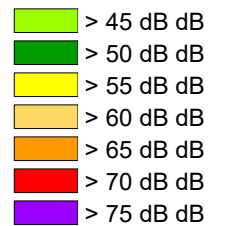
Tieliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella

Kahdeksankulmioiden sisällä olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tieliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$



Karhunaukion
yhtenäiskoulu,
Turku

ENNUSTE V. 2035 Versio 2

Melukartta

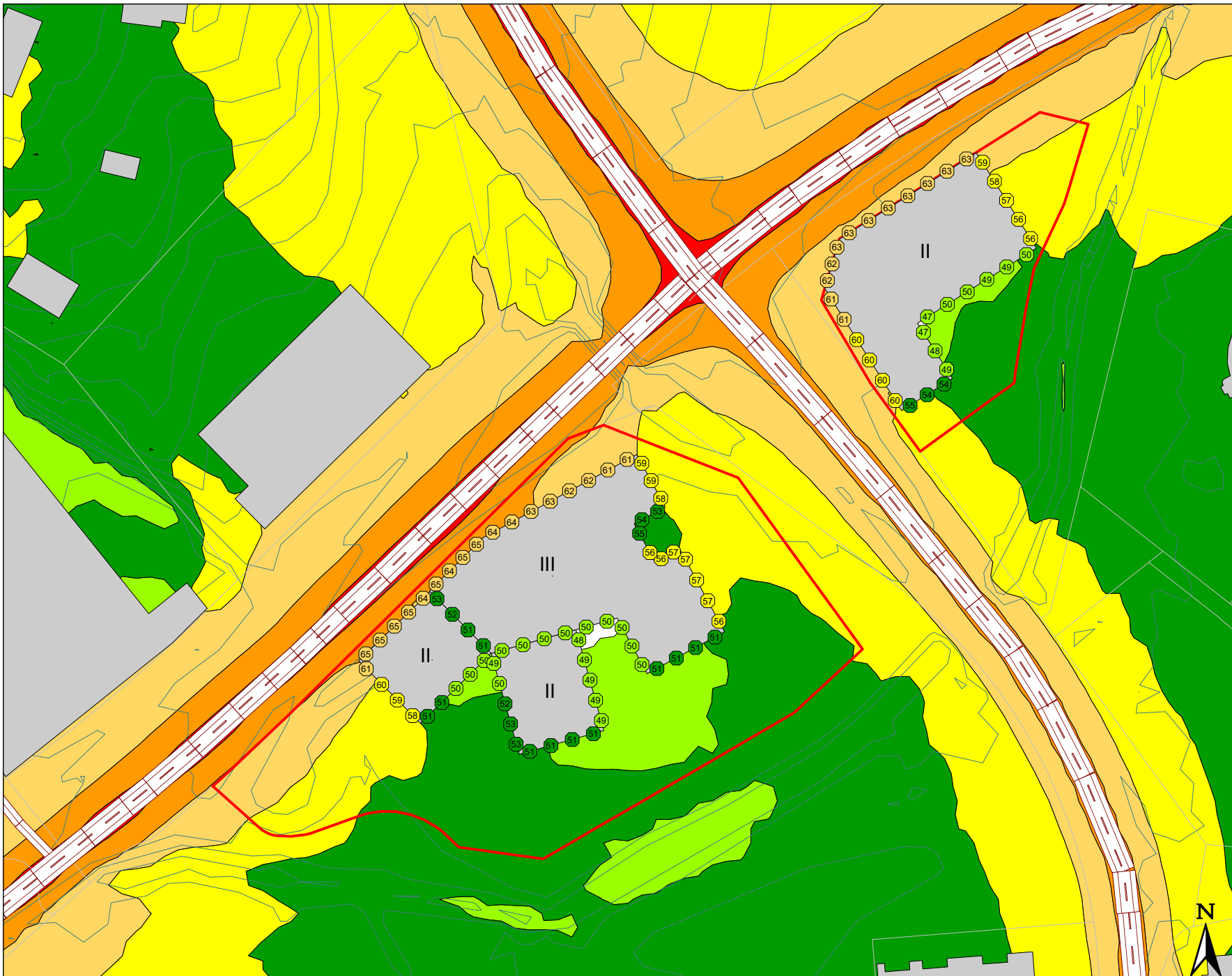
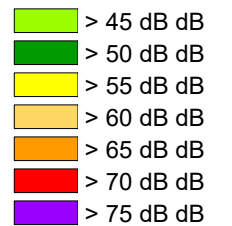
Tieliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella

Kahdeksankulmioiden sisällä olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tieliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$



Karhunaukion
yhtenäiskoulu,
Turku

ENNUSTE V. 2035
Versio 1
Meluidan korkeus 1.2m

Melukartta

Tieliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella

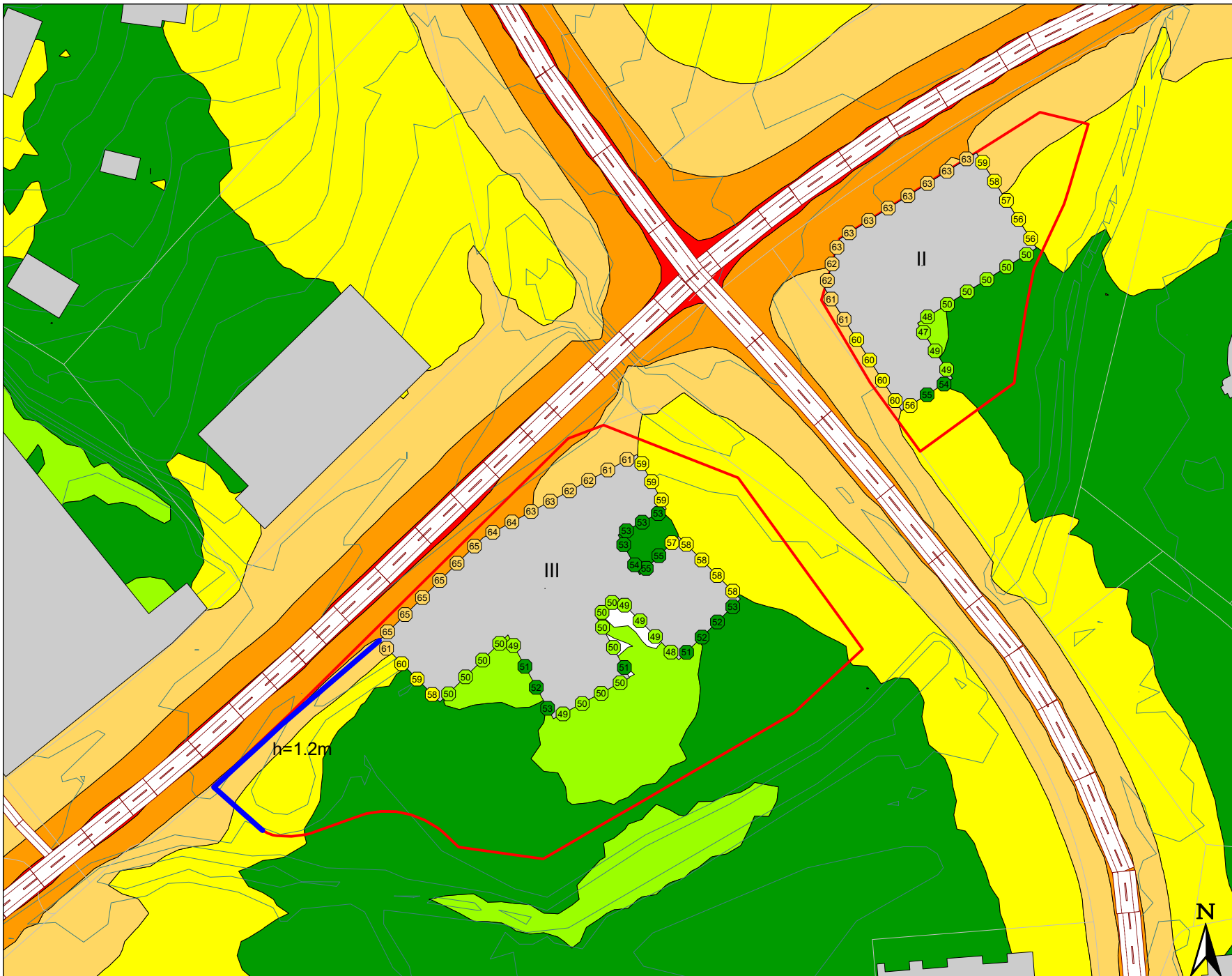
Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot
Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tieliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

 Meluaita

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$

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



Karhunaukion
yhtenäiskoulu,
Turku

ENNUSTE V. 2035
Versio 1
Meluidan korkeus 2m

Melukartta

Tieliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella

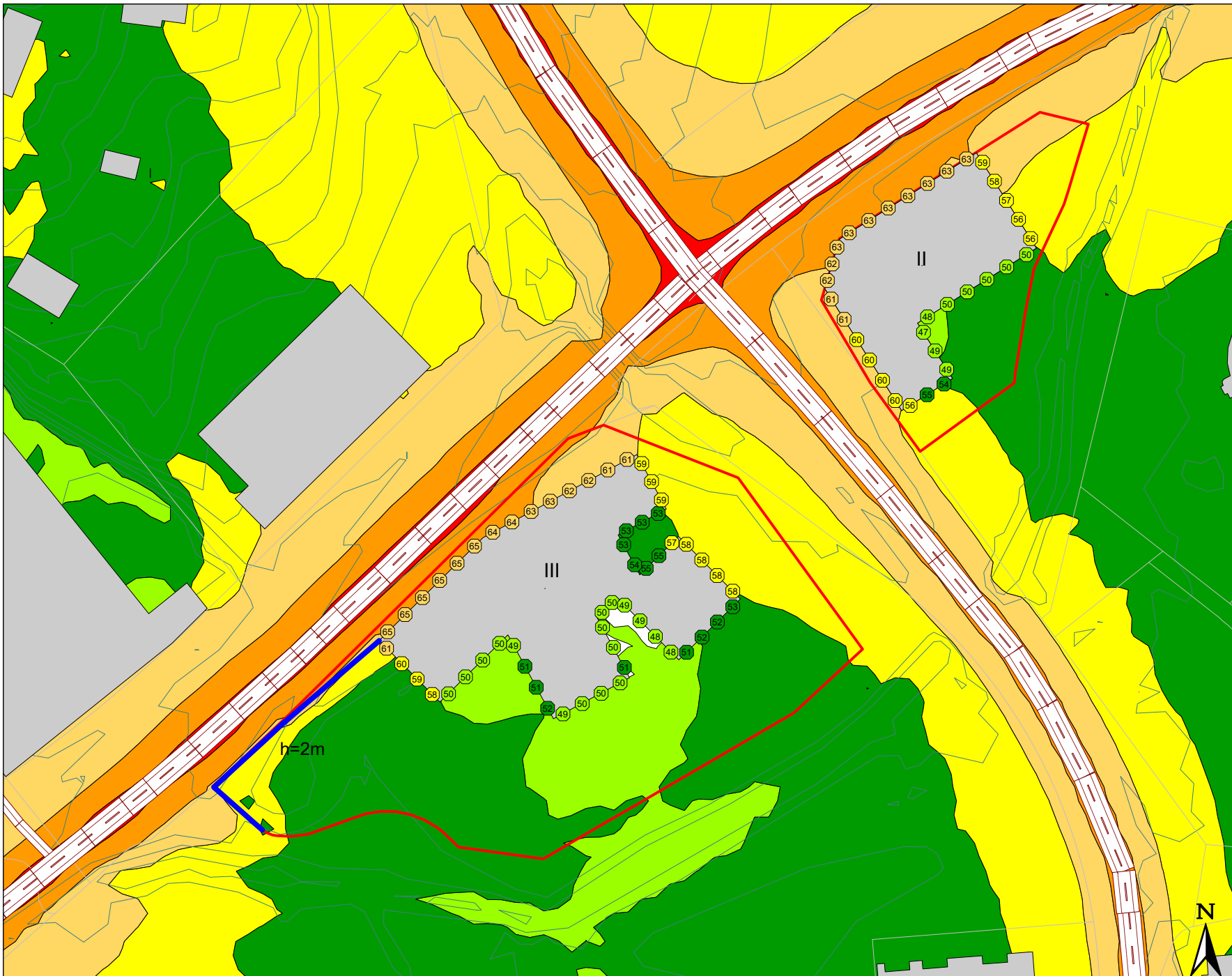
Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot
Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tieliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

 Meluaita

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$

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



Karhunaukion
yhtenäiskoulu,
Turku

ENNUSTE V. 2035
Versio 2
Meluidan korkeus 1.2m

Melukartta

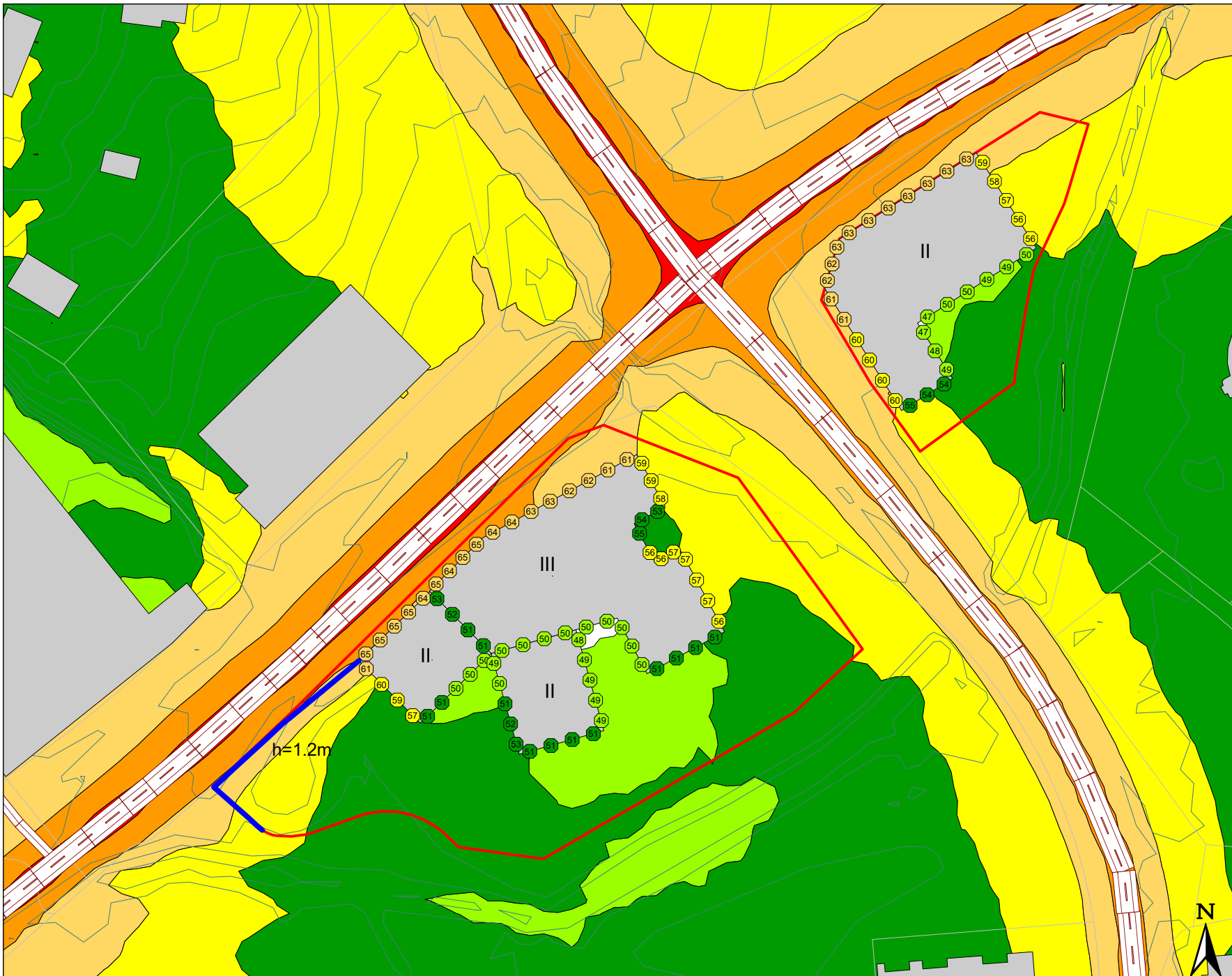
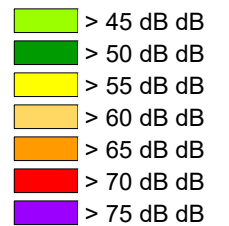
Tieliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella

Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot
Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tieliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

 Meluaita

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$



$h=1.2m$

Karhunaukion
yhtenäiskoulu,
Turku

ENNUSTE V. 2035
Versio 2
Meluaidan korkeus 2m

Melukartta

Tieliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella

Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot
Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tieliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

 Meluaita

Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$

