

# Kaarnatie 32

Liikennemeluselvitys

1618838.1

19.5.2021

**TIIVISTELMÄ**

Tässä selvityksessä tutkitaan tieliikenteen aiheuttamia äänitasoja kohteen Kaarnatie 32 valmisteilla olevalle kaava-alueelle suunniteltavien rakennusten julkisivuilla ja oleskelualueilla.

Kohde koostuu kolmesta 4-kerroksisesta toimistorakennuksesta (kortteli 2), viidestä 5-kerroksisesta asuinkerrostalosta (kortteli 3), kuudesta 6-kerroksisesta asuinkerrostalosta ja yhdestä 7-kerroksisesta asuinkerrostalosta (kortteli 1) sekä yhdestä 3/4-kerroksisesta parkkitalosta Oulun keskustassa. Merkittävimmät melunlähteet kohteen ympäristössä ovat Pohjantie, Kemintie, Tervahovintie, Alakyläntie ja Emäpuuntie. Oheisten väylien liikennemäärät on kuvattu kohdassa 2.2.

Kohteen melumallit laskettiin neljällä eri vaihtoehdolla, joissa eri korttelien ja parkkihallin rakentaminen tapahtuisi eri aikaan, tai ei ollenkaan. Yhdistelminä laskettiin pelkkä kortteli 1, kortteli 1 ja parkkihalli, pelkkä kortteli 3 ja kortteli 3 sekä parkkihalli. Toimistorakennusten kortteliä 2 ei otettu laskelmissa huomioon, liitteen 1 sivuilla 1–2 on kuitenkin esitetty havainnollistamisen vuoksi tilanne, jossa on rakennettu kaikki 3 kortteliä sekä parkkitalo.

Kohteen asuntopihoilla, leikki- ja pelialueilla, viljely- ja kasvihuoneessa sekä oleskelualueella vallitsevat keskiäänitasot on esitetty liitteessä 1. Selvityksen perusteella todettiin, että leikkiin ja ulko-oleskeluun tarkoitetuilla alueilla annetut ohjearvot pääsääntöisesti alittuvat korttelin 3 sisäpihalla sijaitsevilla alueilla, pois lukien sisäpihan pohjoispuolella sijaitsevilla asuntopihoilla. Selvityksen perusteella todettiin, että korttelin 3 alueelle tulee sijoittaa 2,8 m korkea melueste, jotta asuntopihojen äänitasovaatimukset täyttyvät. Meluesteen sijainti on esitetty liitteessä 2 ja esteen vaatimukset kohdassa 5.1.

Korttelien 1,2 ja 3 keskellä sijaitsevilla peli/oleskelualueilla ohjearvot ylittyvät kaikissa vaihtoehdoissa.

Kuopiossa 19.5.2021

A-INSINÖÖRIT SUUNNITTELU OY



Jaakko Rouhiainen, akustiikkasuunnittelija



Niko Manninen, projektipäällikkö

# Kaarnatie 32

## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ .....	2
1 JOHDANTO .....	4
1.1 Tilaaaja .....	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 Ympäristöministeriön asetus 796/2017 rakennuksen ääniympäristöstä .....	7
4 MALLINNUS .....	8
5 TULOKSET .....	8
5.1 Äänitasot ulko-oleskelualueilla .....	8
5.2 Ulkovaipan ääneneristys .....	9
5.3 Parvekkeiden meluntorjunta .....	13
LIITTEET .....	14
LÄHTEET .....	14

## 1 JOHDANTO

### 1.1 Tilaaja

Temotek Oy  
Tutkijantie 4  
90590 Oulu

Kimmo Liisanantti  
[sähköposti@organisaatio.fi](mailto:sähköposti@organisaatio.fi)

p. 040 532 2385

### 1.2 Tekijät

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

RI AMK Niko Manninen  
[niko.manninen@ains.fi](mailto:niko.manninen@ains.fi)

p. 040 673 3230

FM Jaakko Rouhiainen  
[jaakko.rouhiainen@ains.fi](mailto:jaakko.rouhiainen@ains.fi)

p. 041 730 8462

### 1.3 Kohde ja selvityksen tarkoitus

Rakennuskohde: Kaarnatie 32  
Osoite: Kaarnatie 32  
90530, Oulu

Tehtävä: Liikennemeluserivitys kaavamuutosta varten

Kohde on uudelleenkaavoitettava alue, johon on suunnitteilla kaksi asuinkerrostalokortteliä sekä yksi liikerakennuksia sisältävä kortteli, lisäksi alueelle voidaan rakentaa 3–4 kerroksinen parkkitalo. Kohde koostuu yhteensä kolmesta 4-kerroksisesta toimistorakennuksesta (kortteli 2), viidestä 5-kerroksisesta asuinkerrostalosta (kortteli 3), kuudesta 6-kerroksisesta asuinkerrostalosta ja yhdestä 7-kerroksisesta asuinkerrostalosta (kortteli 1), sekä yhdestä 3- tai 4-kerroksisesta parkkitalosta Oulun keskustassa. Lisäksi korttelien rakennukset on pyritty rakentamaan yhtenäisiksi massoiksi asettelemalla korkeampien rakennusten välille 1–2 kerroksisia rakennuksia, tällä pyritään suojaamaan sisäpihojen oleskelualueita melulta. Osa rakennusten välisistä raoista on suunniteltu avoimiksi pyöräkatoksiksi.

Selvityksessä laskettiin melumalli neljälle eri rakennusjärjestyksen vaihtoehdolle:

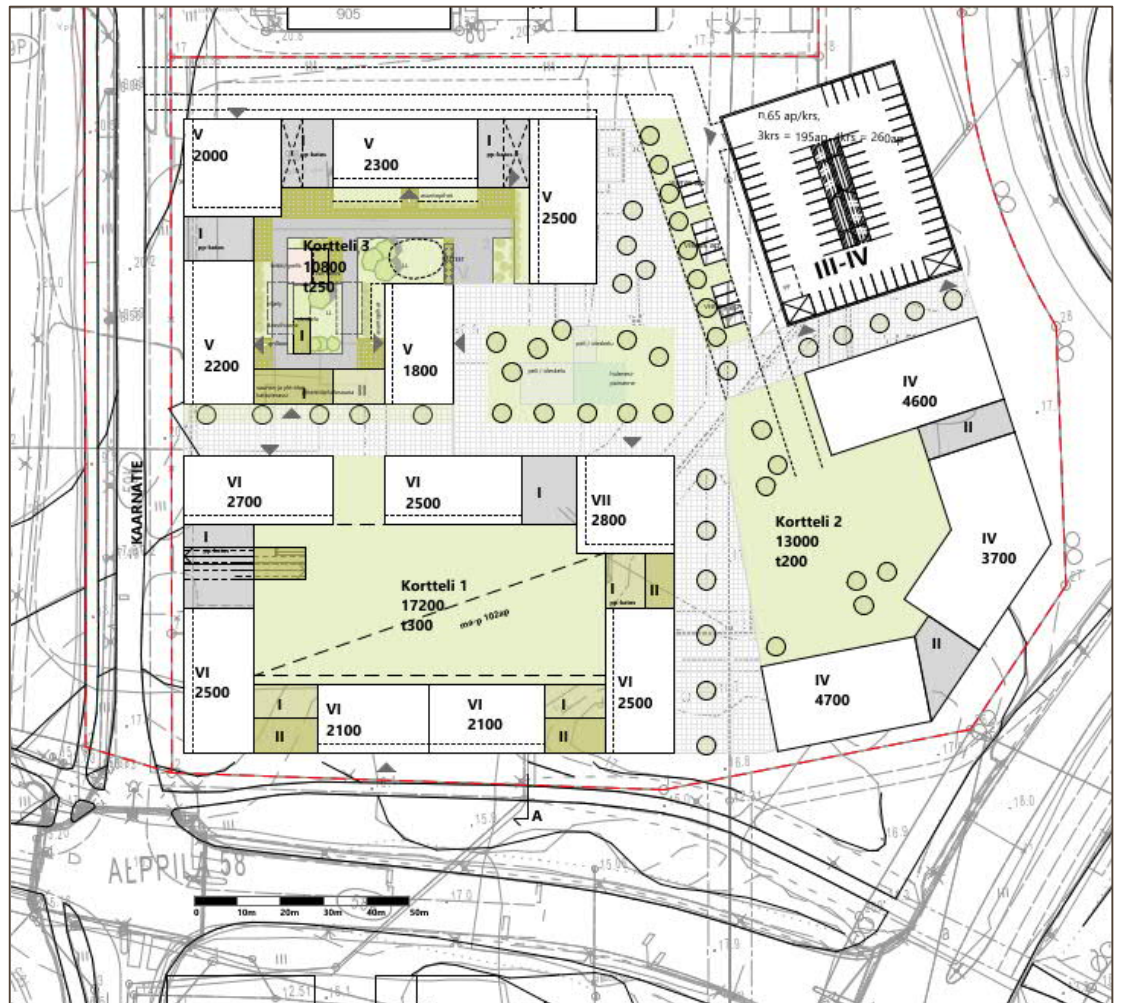
- 1) Rakennetaan pelkkä kortteli 1 (liite 1, sivu 3 ja 4)
- 2) Rakennetaan kortteli 1 ja parkkitalo (liite 1, sivu 5 ja 6)
- 3) Rakennetaan pelkkä kortteli 3 (liite 1, sivu 7 ja 8)
- 4) Rakennetaan kortteli 3 ja parkkitalo (liite 1, sivu 9 ja 10)

Tässä selvityksessä tutkitaan tieliikenteen tuottamia melutasoja kohteen eri rakennusten julkisivuille ja piha-alueille. Kohteessa on erinäisiä ulko-oleskelualueita, viljely- ja kasvihuone, leikialueita ja asuntopihoja. 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 UKI Arkkitehdit Oy:n 30.4.2021 päivättyyn viitesuunnitelmaan 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 / kohteen asemapiirros on esitetty kuvassa 1.



**Kuva 1.** Kohteen rakennusmassojen sijainnit.

## 2.2 Liikenne

### 2.2.1 Tieliikenne

Kohteen läheisyydessä sijaitsevat merkittävät melulähteet ovat Pohjantie, Kemintie, Tervahovintie, Alakyläntie, Emäpuuntie. Teiden nykyiset ja ennustetut liikennemäärät on saatu Oulun kaupungilta sekä julkaisusta ”Liikennemalli 2040, 06/2019 Ramboll Finland Oy”. Keskiarquivuorokauden liikennemäärät, nopeusrajoitukset sekä raskaan liikenteen osuus on esitetty eri tieosuuksille taulukossa 1. Liikennemäärien osalta esitetään vain ennustetilanteen mukainen tieto, jossa on koottu suurimmat ennustetut liikennemäärät tiekohtaisesti eri julkaisuista.

Raskaan liikenteen osuudeksi on oletettu 10 %, mikäli tarkkaa tietoa ei ole saatavilla. Yö- ja päiväajan liikennemäärät lasketaan oletuksella, että 90 % keskiarquivuorokausiliikenteestä ajoittuu päiväajalle (klo 7–22) ja loput yöajalle (klo 22–7).

**Taulukko 1.** Laskennassa käytetyt keskiarquivuorokauden liikennemäärät

Tieosuus	KAVL [ajon/vrk]	Nopeusrajoitus [km/h]	Raskaan liikenteen osuus
Pohjantie pohjoiseen	76140	100	2,3 %
Kemintie	28580	60	10 %
Tervahovintie	8400	50	10 %
Tervahovintie (risteys)	11800	50	10 %
Alakyläntie (risteys luoteeseen)	28580	60	10 %
Alakyläntie (risteys koilliseen)	23700	60	10 %
Alakyläntie luoteeseen	21200	60	10 %
Alakyläntie koilliseen	18800	60	10 %
Emäpuuntie	2500	40	10 %

### 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)
<b>Ohjearvot ulkona</b>		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 / 50 dB*
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB
<b>Ohjearvot sisällä</b>		
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 Ympäristöministeriön asetus 796/2017 rakennuksen äänympäristöstä

Ympäristöministeriön asetuksissa 796/2017 on määrätty, että asuntoja, majoitus- tai potilashuoneita sisältävän rakennuksen ulkovaipan ääneneristävyys on suunniteltava ja toteutettava melualueella siten, että äänitasoero on vähintään 30 dB. Äänympäristöasetuksen kohtia 5 ja 6 on muutettu ympäristöministeriön asetuksella 360/2019 [2,3].

Melualue on määritetty äänympäristöohjeen mukaisesti alueena, jolla keskiäänitaso on päiväaikaan  $L_{A,eq,7-22} > 55$  dB ja yöaikaan  $L_{A,eq,22-7} > 50$  dB. Ohjeessa on todettu, että kerrostalojen sisäpihalla, tai julkisivulla, jolle ei kohdistu melukuormaa, voidaan soveltaa tapausharkintamenettelyä. Tällöin 30 dB vähimmäisvaatimusta sovelletaan ainoastaan sellaisilla julkisivuilla, joille kohdistuva keskiäänitaso on päiväaikaan  $L_{A,eq,7-22} > 55$  dB ja yöaikaan  $L_{A,eq,22-7} > 50$  dB [4].

Asetuksessa on myös määrätty, että virkistykseen käytettävät rakennuksen piha- ja oleskelualueet on suunniteltava ja toteutettava siten, että melun keskiäänitaso ei ylitä 55 desibeliä kello 7–22 ja viherhuoneet siten, että melun keskiäänitaso ei ylitä 45 desibeliä kello 7–22, ellei asemakaavasta muuta johdu. [2,3].

## 4 MALLINNUS

Meluselvityksissä käytettävä melumallinnusohjelmisto CadnaA 2019 sisältää pohjoismaiset tie-liikenne-, raideliikenne- ja ympäristömelun laskentamallit. Ohjelmistosta on voimassa oleva yläpitosopimus, joka takaa, että käytössä on aina viimeinen versio ohjelmistosta.

Melumallinnus perustuu pohjakartta-aineistosta luotavaan kolmiulotteiseen maastomalliin. Ohjelmisto ottaa huomioon maan ja rakennusten pintojen akustiset ominaisuudet. Laskennassa huomioon otettavien heijastusten määrä on 2. Mallinnuksessa maanpinta, vesialueet, rakennukset ja tiet on asetettu heijastavaksi pinnoiksi. Rakennuksen julkisivusta tuleville heijastuksille on asetettu 1 dB vaimennus. Ohjelmisto laskee melun leviämisen maastossa tai rakennetussa ympäristössä liikennemäärien, ajonopeuksien ja raskaan liikenteen suhteellisten osuuksien perusteella. Parkkitalon lävitse kulkeva melu on mallinnettu parkkitalon Pohjantien vastaiseen ulkoseinään asetetuilla tasolähteillä, joiden emittoima äänitaso on laskettu Pohjantien puoleiseen seinään osuvasta melukuormasta. Tällä pyritään mallintamaan melun kulkeutumista ja vahvistumista parkkitalon avokerrosten läpi kimpoilla.

Liikenteen aiheuttamat A-painotetut keskiäänitasot on laskettu päiväaikaan ( $L_{A,eq,7-22}$ ) ja yöaikaan ( $L_{A,eq,22-7}$ ). Melun leviämisen havainnollistamiseksi liitteessä 1 on esitetty mallinnuksen tuloksena saadut melukartat, jotka tässä selvityksessä on laskettu käyttämällä 4 metriä tiheää laskentapisteverkkoa. Melukartat on laskettu 2 metriä maanpinnan yläpuolella.

Melukartoissa keskiäänitasot on esitetty erivärisinä vyöhykkeinä, joiden leveys on 5 dB. Vyöhykkeet on lisäksi jaettu pienempiin osiin mustilla viivoilla 1 dB välein. Meluvyöhykkeet on piirretty karttoihin silloin, kun A-painotettu keskiäänitaso ylittää 45 dB. Meluesteet on esitetty melukartoissa sinisellä värillä liitteen 2 kartoissa.

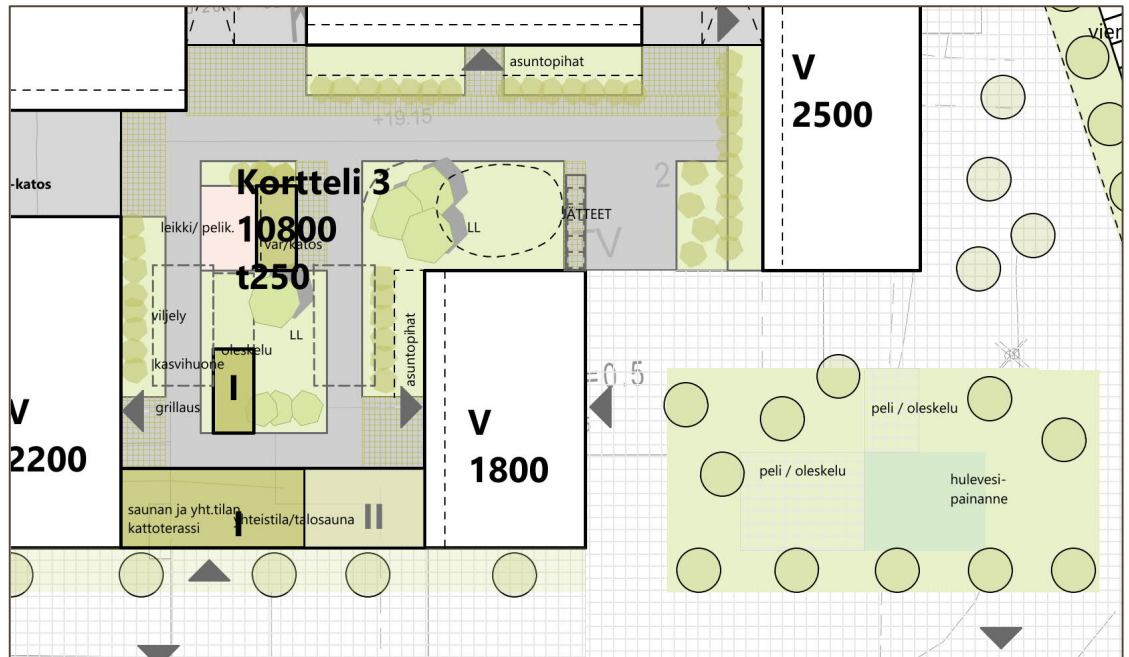
Liitteessä 1 on julkisivuille kohdistuvan melun suurimmat äänitasot esitetty numeroarvoina julkisivun pinnan kohdalla ilman julkisivusta tulevaa heijastusta. Laskenta on tehty rakennuksen jokaisen kerroksen korkeudella 2 m lattiatason yläpuolella. Liitteissä on esitetty ainoastaan korkeussuunnassa suurimmat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

## 5 TULOKSET

### 5.1 Äänitasot ulko-oleskelualueilla

Kohteen ulko-oleskelualueiden sijainnit on esitetty kuvassa 2. 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.





**Kuva 2.** Leikki-, viljely, kasvihuone-, asuntopiha- ja oleskelualueet korttelin 3 alueella.

Kohdealueella vallitsevat äänitasot on esitetty liitteen 1 melukartoissa. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 ei ole oleskelualueita tai muita melulta suojattavia alueita.

Vaihtoehdoissa 3 ja 4 liitteen 1 sivujen 7 ja 9 mukaisesti melukartoista nähdään, että 55 dB vaatimus ylittyy päiväaikaan korttelin kaakkoisnurkassa sijaitsevilla peli/oleskelualueilla (kuva 2, kaakko ja liite 1, s. 7 ja 9).

Lisäksi vaatimus ylittyy korttelin 3 sisäpihan pohjoisimmilla asuntopihoilla päiväaikaan vaihtoehdoissa 3 ja 4 (liite 1, s. 7 ja 9). Kohteen asuntopiha on tällöin suojattava melusteella, jonka ehdotettu sijainti on esitetty liitteessä 2 sivulla 1. Asuntopihoja suojaavan melusteeseen korkeus maanpinnasta on oltava 2,8 m ja se sijoitetaan kiinni kaakon puoleiseen rakennukseen liitteen 2 mukaisesti. Liitteestä 2 nähdään, että melusteeseen kanssa Ympäristöministeriön asetuksen 55 dB vaatimus ei ylitä piha-alueella päiväaikaan (Liite 2, s. 1 ja 3).

Melusteeseen neliömassan tulee olla vähintään 10 kg/m<sup>2</sup>, jotta sillä saadaan tarvittava suojavaikutus. Melusteeseen tulee ulottua maasta melukartoissa esitettyyn korkeuteen saakka. Rakenteeltaan melusteeseen tulee olla tiivis, rakennusaineksi soveltuvat betoni, tiili tai säänkestävät rakennuslevyt. Lauta-aita ei rakojaan vuoksi sovellu melusteeksi. Esteessä voi olla myös läpinäkyviä osia, kunhan niidenkin neliömassa ja liitosten tiiviyys täyttävät vaatimukset.

## 5.2 Ulkovaipan ääneneristys

Kohteessa sovelletaan Ympäristöministeriön asetuksen 796/2017 määräystä, jonka mukaan ulkovaipan ääneneristävyyden on asuintiloissa oltava aina vähintään 30 dB. Vähimmäisvaatimusta sovelletaan, kun julkisivulle kohdistuva melutaso on päiväaikaan  $L_{A,eq,7-22} > 55$  dB ja yöaikaan  $L_{A,eq,22-7} > 50$  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 tilanteessa, jossa rakennetaan pelkästään kortteli 1 (vaihtoehto 1), ovat päiväaikaan korkeimmillaan 69 dB ja yöaikaan 62 dB. Näistä keskiäänitasoista muodostuva suurin äänitasoerovaatimus on  $\Delta L_{A,vaad} = 34$  dB.

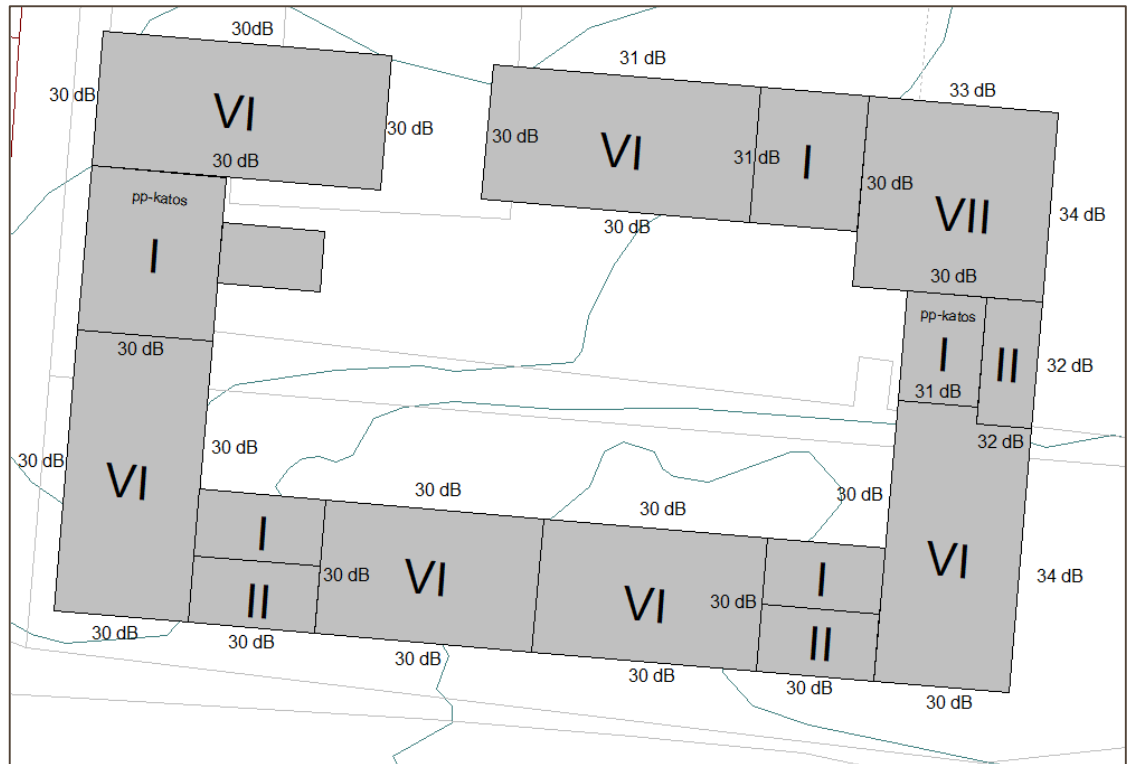
Tilanteessa, jossa rakennetaan sekä kortteli 1, että parkkitalo (vaihtoehto 2), ovat melutasot päiväaikaan korkeimmillaan 68 dB ja yöaikaan 61 dB. Näistä keskiäänitasoista muodostuva suurin äänitasoerovaatimus on  $\Delta L_{A,vaad} = 33$  dB.

Tilanteessa, jossa rakennetaan pelkästään kortteli 3 (vaihtoehto 3), ovat melutasot päiväaikaan korkeimmillaan 70 dB ja yöaikaan 62 dB. Näistä keskiäänitasoista muodostuva suurin äänitasoerovaatimus on  $\Delta L_{A,vaad} = 35$  dB.

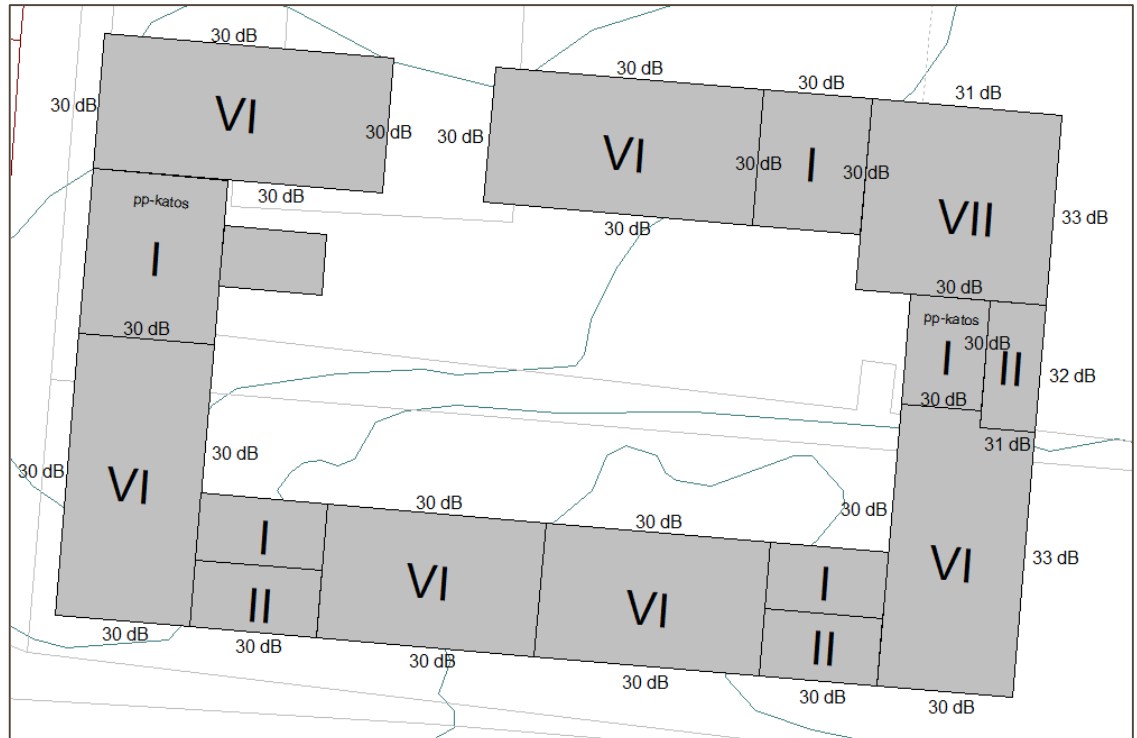
Tilanteessa, jossa rakennetaan sekä kortteli 3, että parkkitalo (vaihtoehto 4), ovat melutasot päiväaikaan korkeimmillaan 69 dB ja yöaikaan 61 dB. Näistä keskiäänitasoista muodostuva suurin äänitasoerovaatimus on  $\Delta L_{A,vaad} = 34$  dB.

Kohteessa sovelletaan kuitenkin Ympäristöministeriön asetuksen 796/2017 määräystä, jonka mukaan ulkovaipan ääneneristävyyden on asuintiloissa oltava aina vähintään 30 dB. Vähimmäisvaatimusta sovelletaan, kun julkisivulle kohdistuva melutaso on päiväaikaan  $L_{A,eq,7-22} > 55$  dB ja yöaikaan  $L_{A,eq,22-7} > 50$  dB.

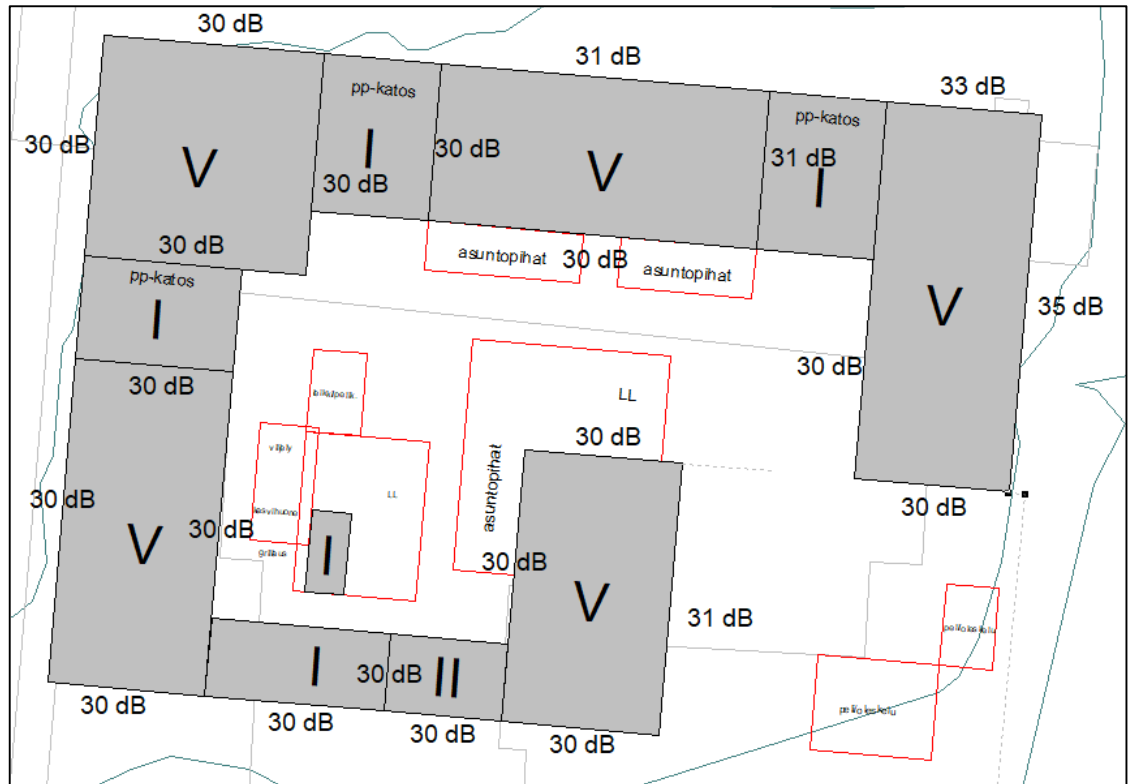
Rakennuksen ulkovaipan ääneneristysvaatimus ilmoitetaan julkisivuun kohdistuvan äänitason ja sisällä sallittavan äänitason erona  $\Delta L_{A,vaad}$ . Kohteen julkisivuille kohdistuvat, liikenteestä aiheutuvat suurimmat keskiäänitasot on esitetty liitteen 1 melukartoissa. Melukartoista lasketut 30 dB ylittävät äänitasoerovaatimukset sekä Ympäristöministeriön asetuksen 796/2017 asetuksen määräämät 30 dB minimiäänitasoerovaatimukset on esitetty kuvissa 3, 4, 5 ja 6 esittäen neljää eri rakennusvaihtoehtoa.



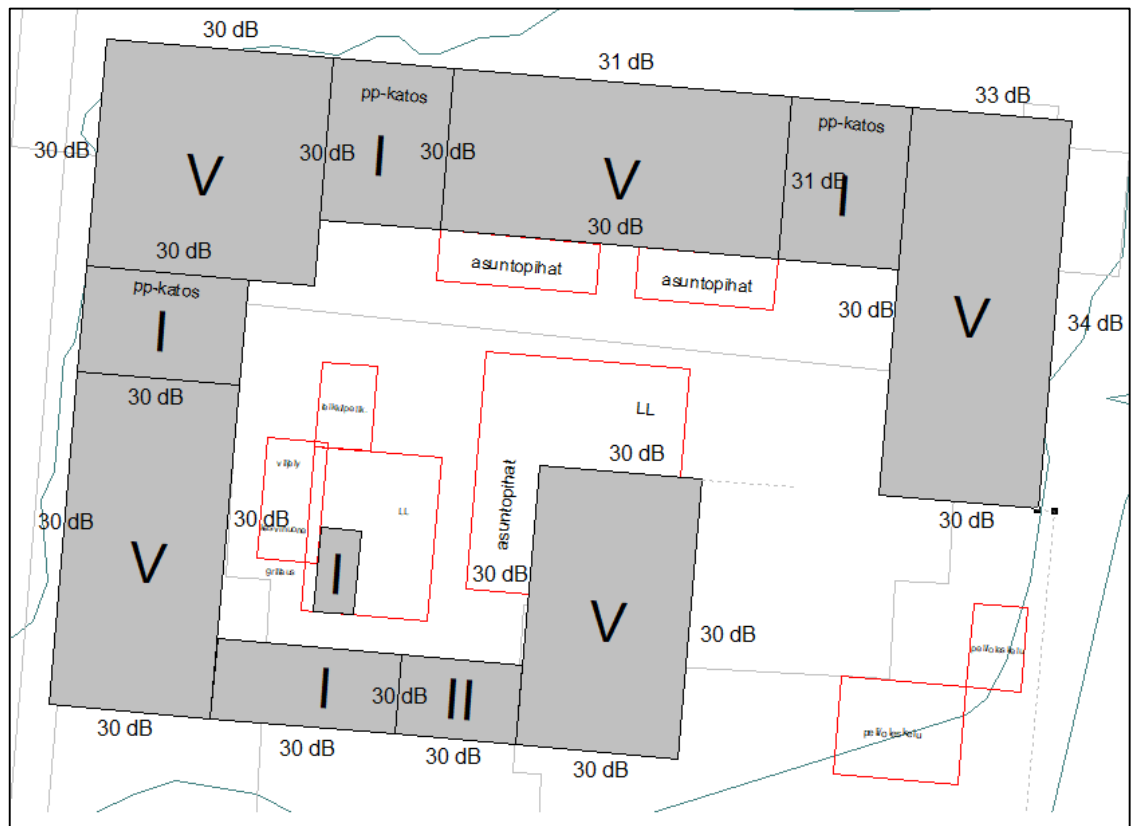
**Kuva 3.** Julkisivuille muodostuvat 30 dB ylittävät ulkovaipan äänitasoero vaatimukset  $\Delta L_{A,vaad}$ , kun rakennetaan kortteli 1 (vaihtoehto 1).



**Kuva 4.** Julkisivuille muodostuvat 30 dB ylittävät ulkovaipan äänitasoero vaatimukset  $\Delta L_{A,vaad}$ , kun rakennetaan kortteli 1 ja parkkitalo (vaihtoehto 2).



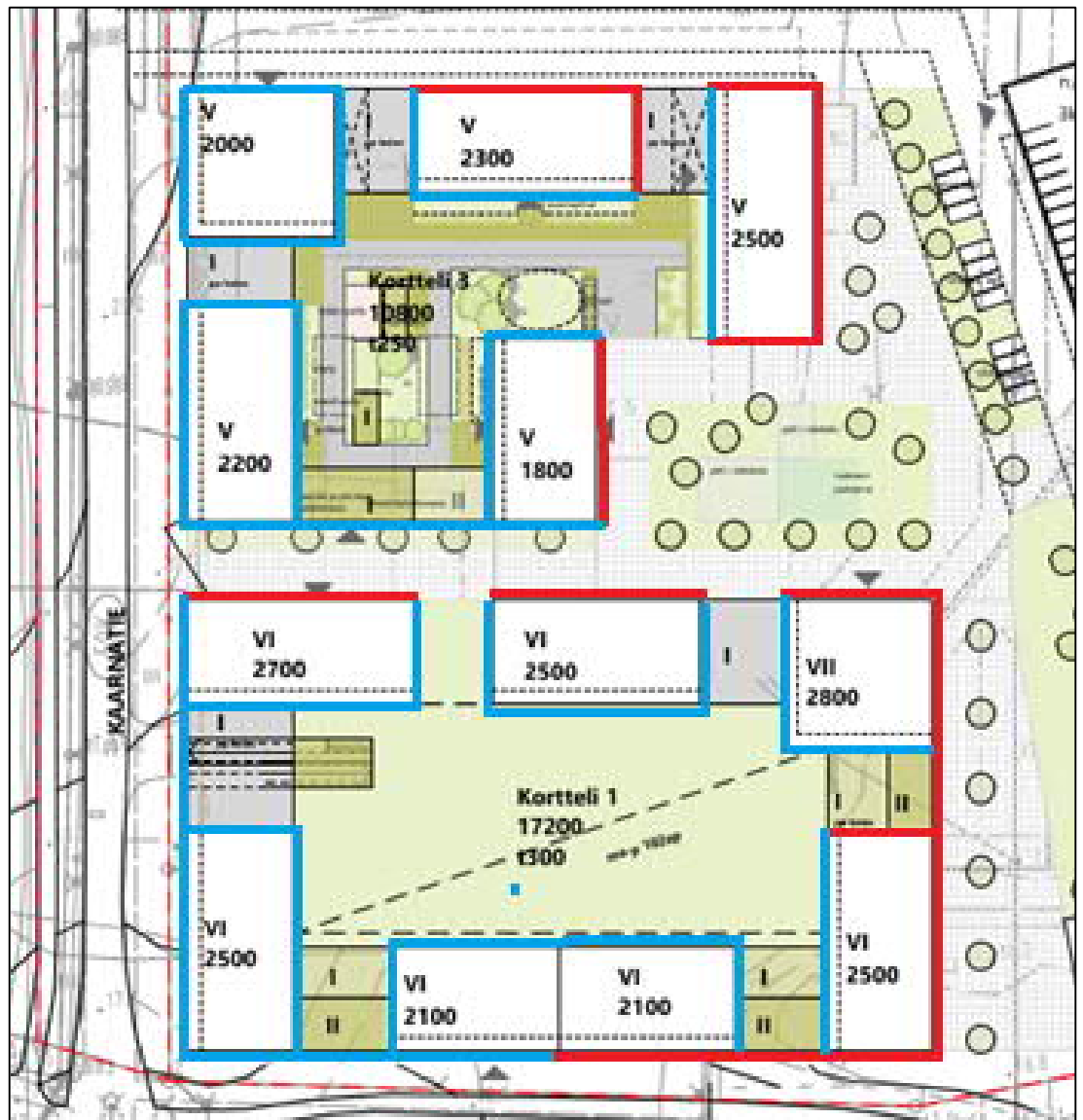
**Kuva 3.** Julkisivuille muodostuvat 30 dB ylittävät ulkovaipan äänitasoerovaatimukset  $\Delta LA_{vaad}$ , kun rakennetaan kortteli 3 (vaihtoehto 3).



**Kuva 4.** Julkisivuille muodostuvat 30 dB ylittävät ulkovaipan äänitasoerovaatimukset  $\Delta LA_{vaad}$ , kun rakennetaan kortteli 3 ja parkkitalo (vaihtoehto 4).

### 5.3 Parvekkeiden meluntorjunta

Parvekkeita ei suositella sijoitettavaksi julkisivuille, joihin kohdistuvat päiväaikaiset keskiäänitasot ovat suuremmat kuin 65 dB. Parvekkeet, jotka sijaitsevat julkisivulla, joille kohdistuvat päiväaikaiset keskiäänitasot ovat suuremmat kuin 55 dB tulisi lasittaa. Julkisivuille kohdistuvat, liikenteestä aiheutuvat suurimmat keskiäänitasot eri skenaarioissa on esitetty liitteen 1 melukartoissa. Kuvassa 8 esitetään punaisella julkisivut, joille ei suositella sijoitettavaksi parvekkeita, ja sinisellä julkisivut, joille sijoitetut parvekkeet tulee lasittaa.



**Kuva 8.** Sellaiset julkisivut, joille ei tulisi sijoittaa parvekkeita, on esitetty punaisella. Sinisellä esitetään sellaiset julkisivut, joiden parvekkeet tulee lasittaa.

## LIITTEET

1. Melukartat ja julkisivuille kohdistuvat äänitasot (10 s.)
2. Melukartat, joissa melusteet ja niiden sijainnit (4 s.)

## 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
4. Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä. 2018. Helsinki, ympäristöministeriö.

Kaarnatie 32  
90530 OULU

**Korttelit 1, 2, 3  
ja parkkitalo  
päiväaikaan LA,eq,7-22**

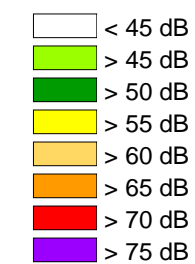
Melukartta  
Tieliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheijastuksen kanssa

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

Meluntorjunta  
-



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22



Kaarnatie 32  
90530 OULU

**Korttelit 1, 2, 3  
ja parkkitalo  
yöaikaan LA,eq,22-7**

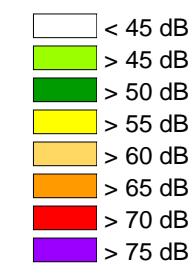
Melukartta  
Tieliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheijastuksen kanssa

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

Meluntorjunta  
-



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7





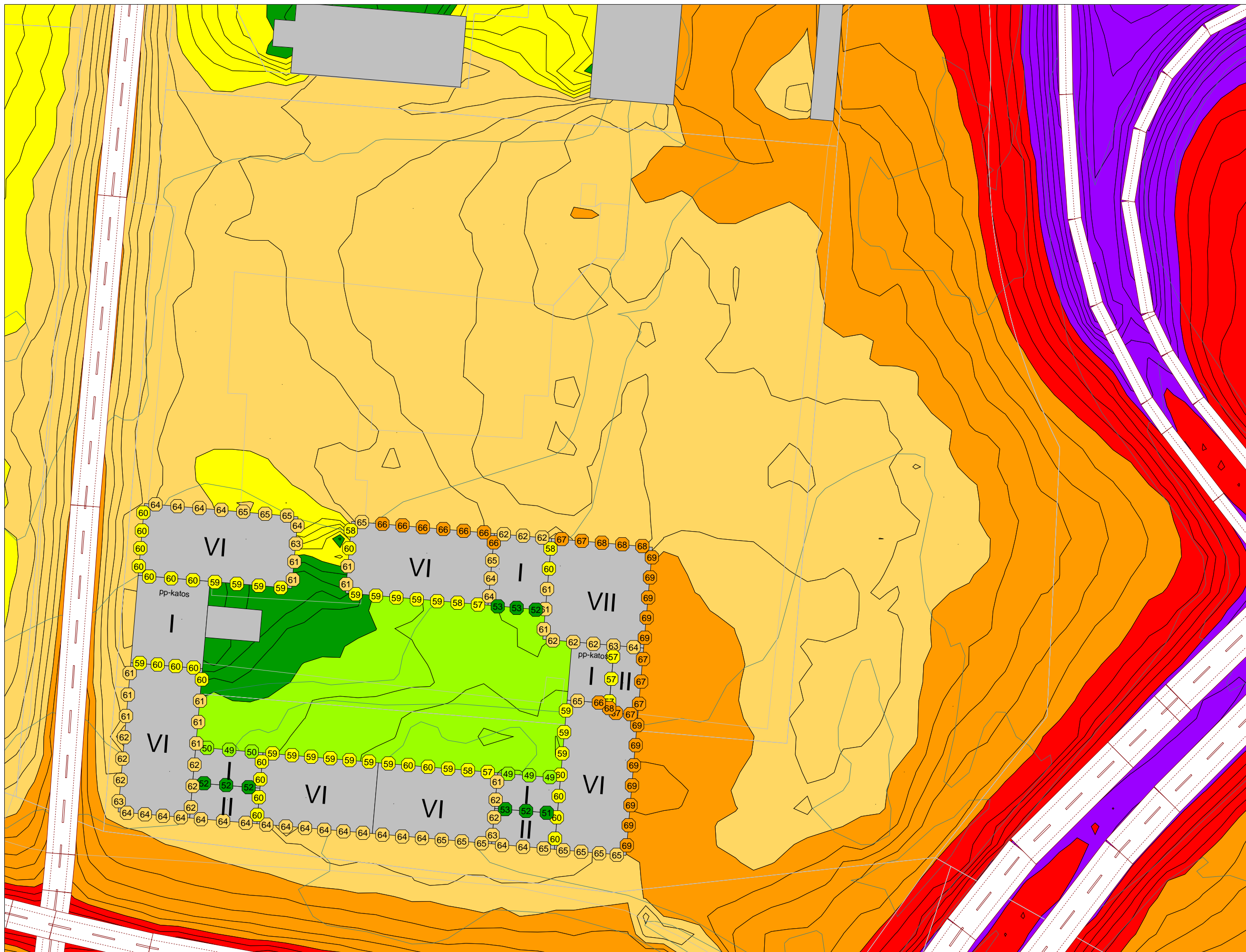
Kaarnatie 32  
90530 OULU

**Kortteli 1  
ei parkkitaloa  
päiväaikaan LA,eq,7-22**

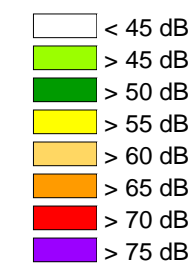
Melukartta  
Tieliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheijastuksen kanssa

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

Meluntorjunta  
-



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22



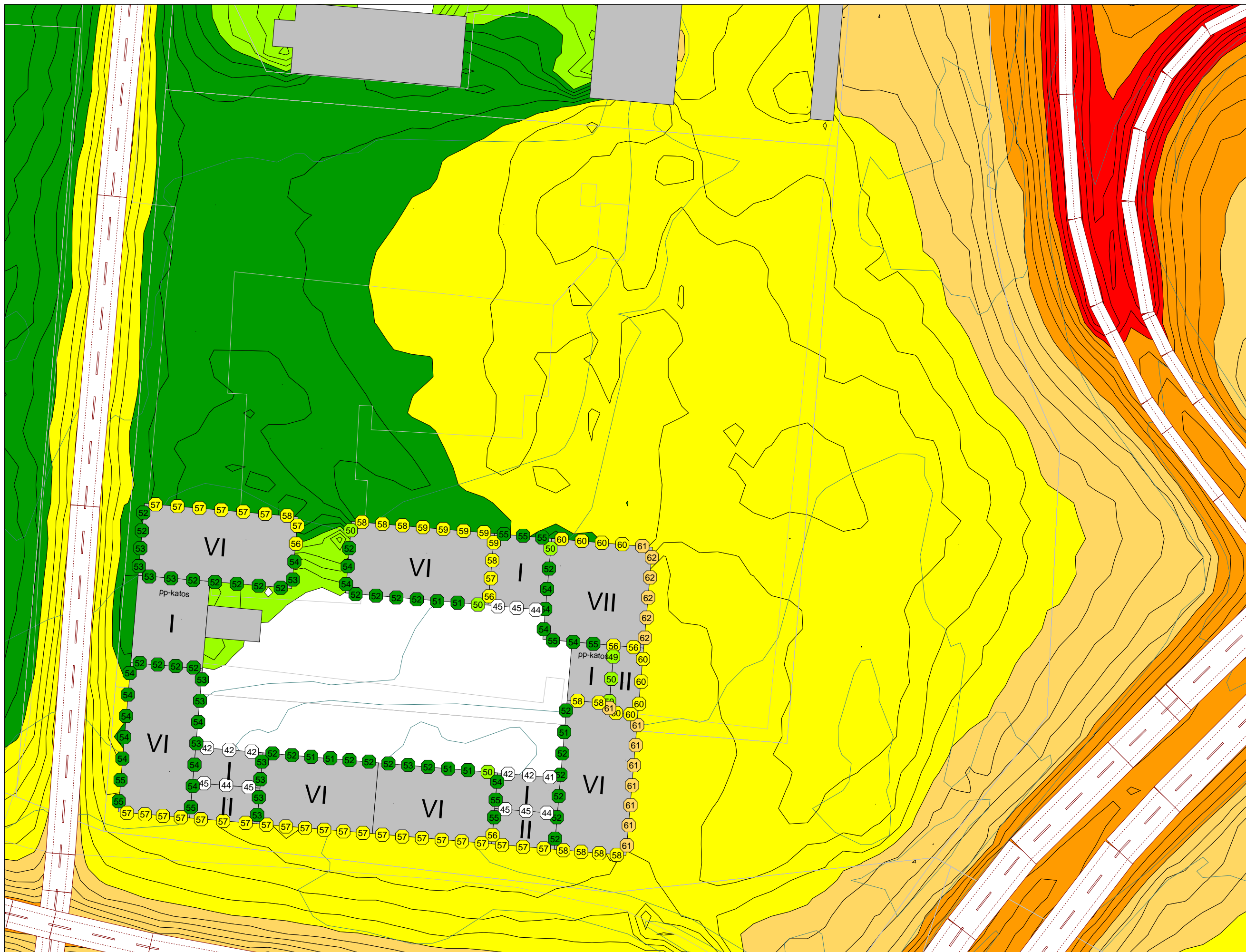
Kaarnatie 32  
90530 OULU

**Kortteli 1  
ei parkkitaloa  
yöaikaan LA,eq,22-7**

Melukartta  
Tieliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheijastuksen kanssa

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

Meluntorjunta  
-



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7

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

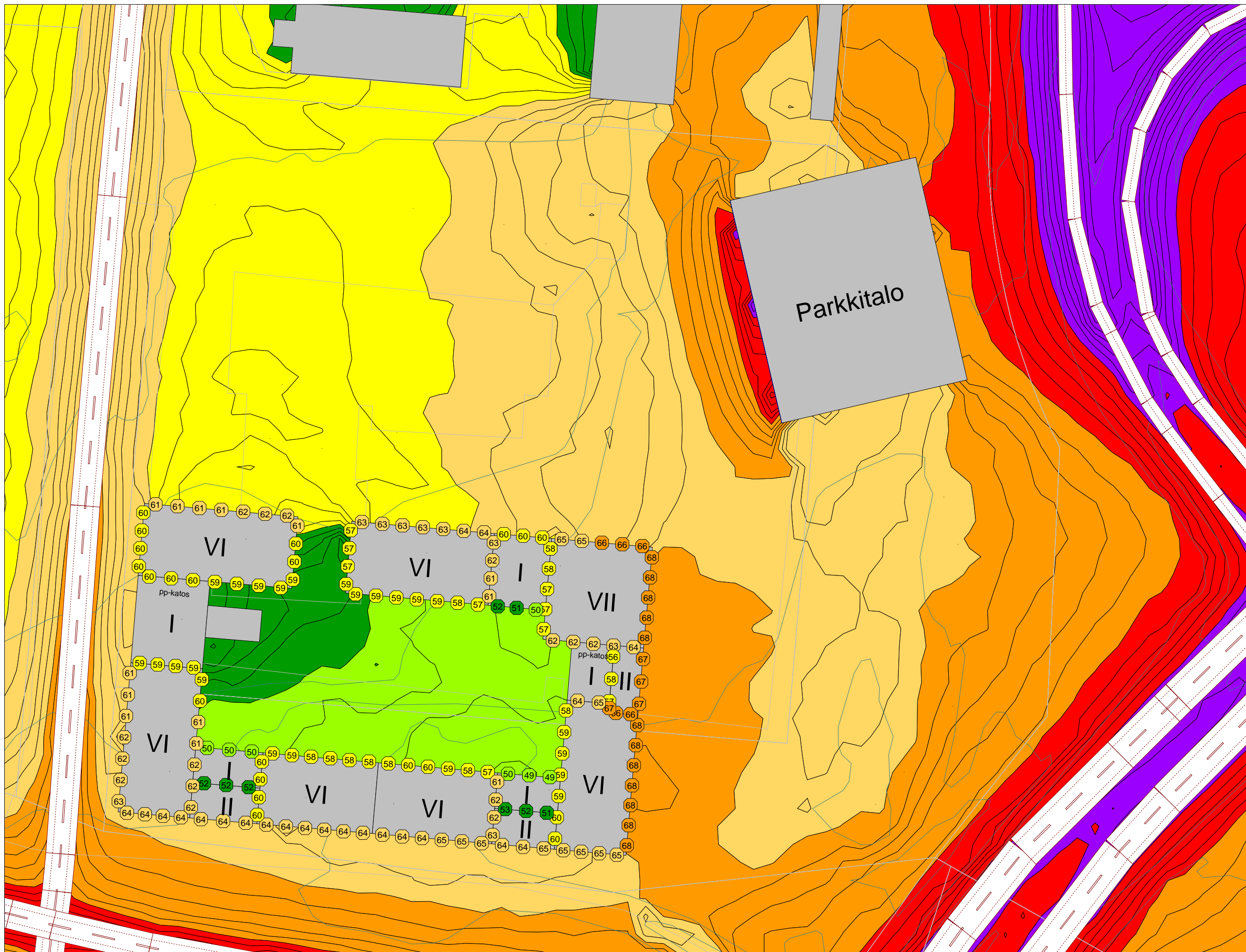
Kaarnatie 32  
90530 OULU

**Kortteli 1**  
**Parkkitalo**  
**päiväaikaan LA,eq,7-22**

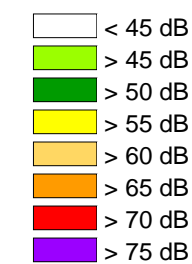
Melukartta  
Tieliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheijastuksen kanssa

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

Meluntorjunta  
-



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22



Kaarnatie 32  
90530 OULU

**Kortteli 1**  
**Parkkitalo**  
**yöaikaan LA,eq,22-7**

Melukartta  
Tieliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheijastuksen kanssa

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

Meluntorjunta  
-



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7

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

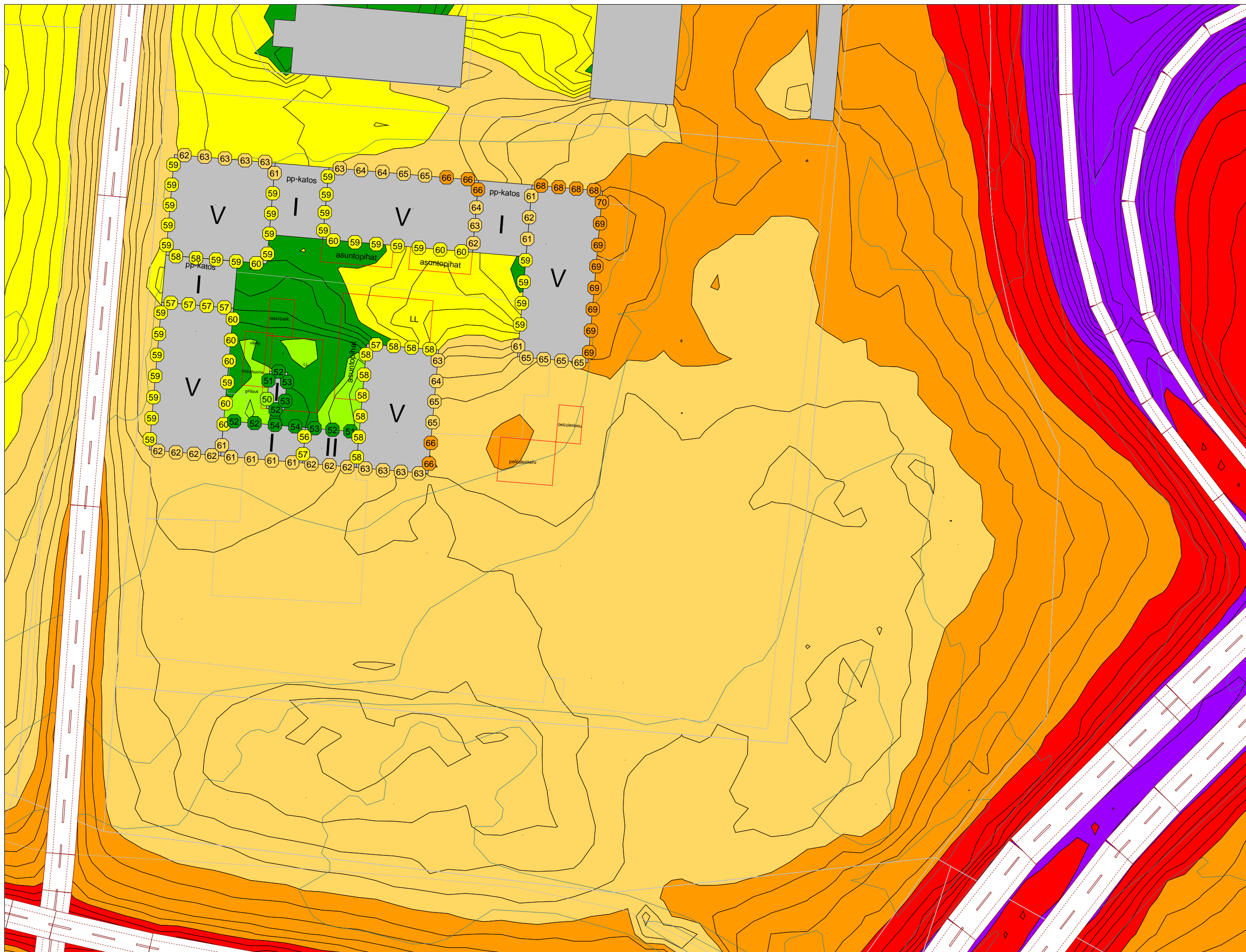
Kaarnatie 32  
90530 OULU

**Kortteli 3  
ei parkkitaloa  
päiväaikaan LA,eq,7-22**

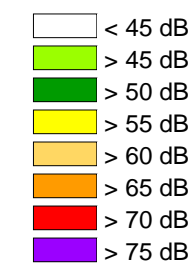
Melukartta  
Tieliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheijastuksen kanssa

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

Meluntorjunta  
-



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22



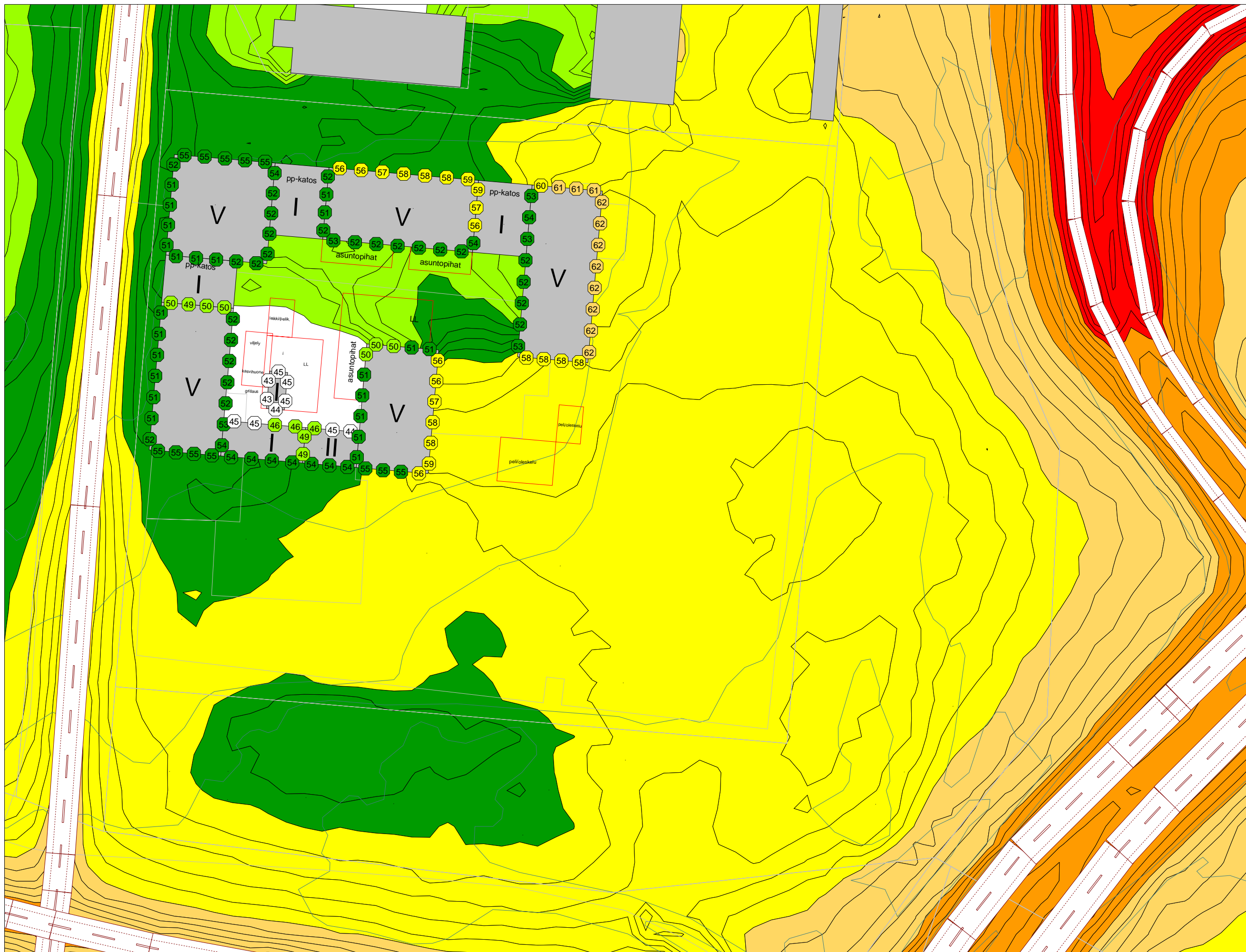
Kaarnatie 32  
90530 OULU

**Kortteli 3  
ei parkkialoa  
yöaikaan LA,eq,22-7**

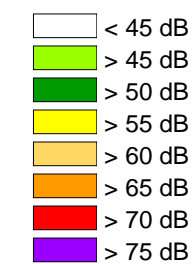
Melukartta  
Tieliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheijastuksen kanssa

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

Meluntorjunta  
-



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7



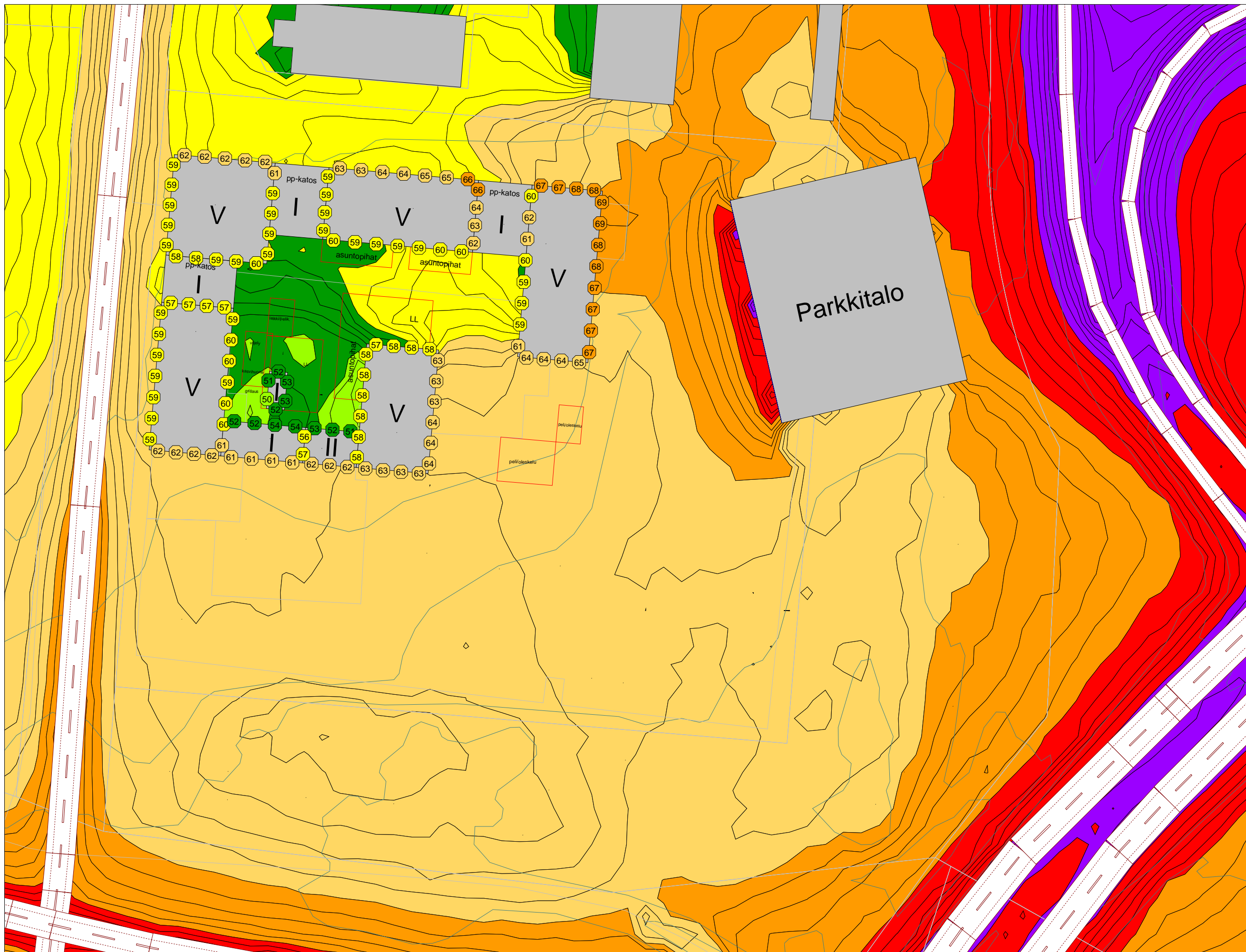
Kaarnatie 32  
90530 OULU

**Kortteli 3  
Parkkitalo  
päiväaikaan LA,eq,7-22**

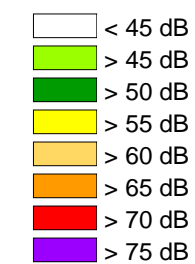
Melukartta  
Tieliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheijastuksen kanssa

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

Meluntorjunta  
-



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22



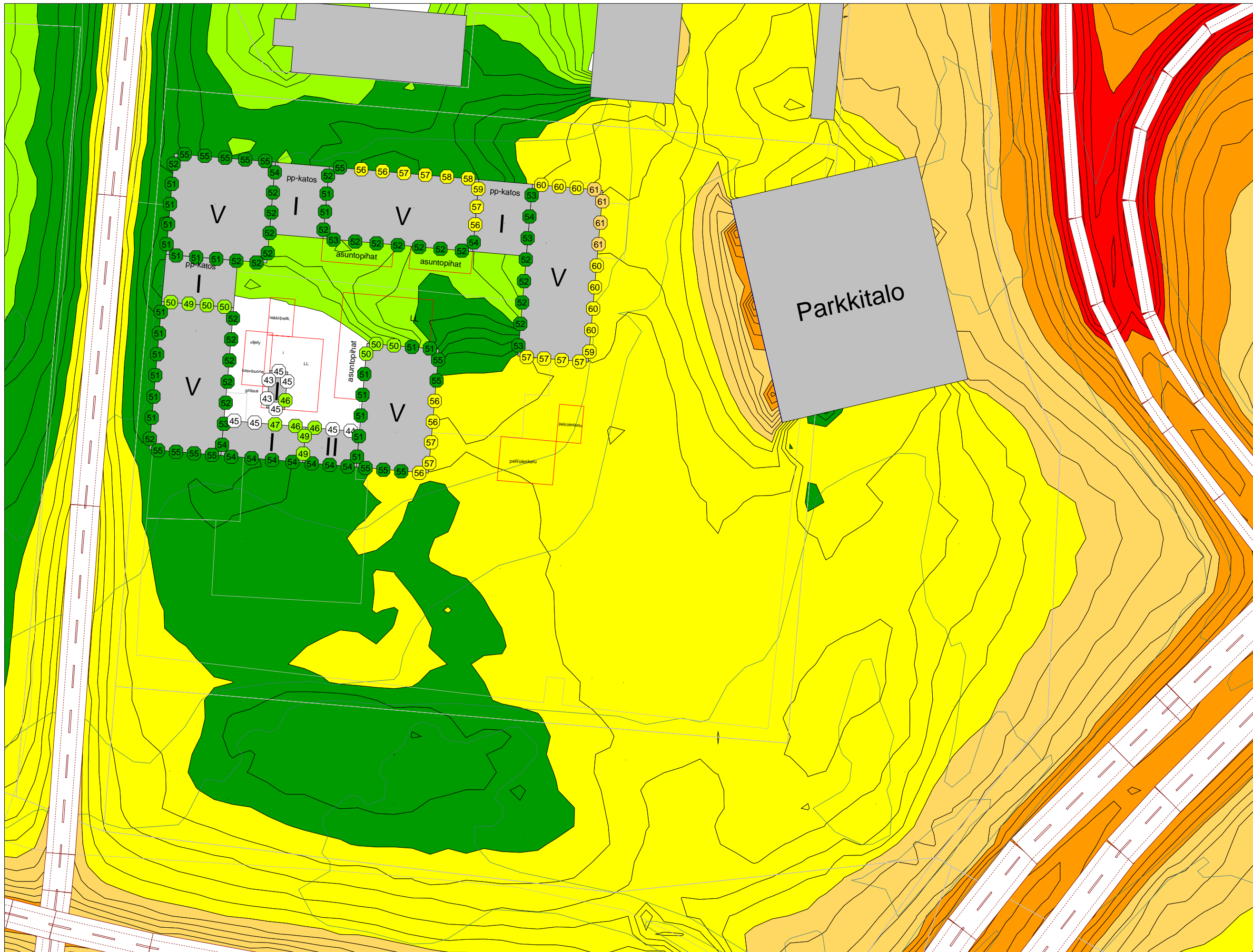
Kaarnatie 32  
90530 OULU

**Kortteli 3  
Parkkitalo  
yöaikaan LA,eq,22-7**

Melukartta  
Tieliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheijastuksen kanssa

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

Meluntorjunta  
-



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7

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



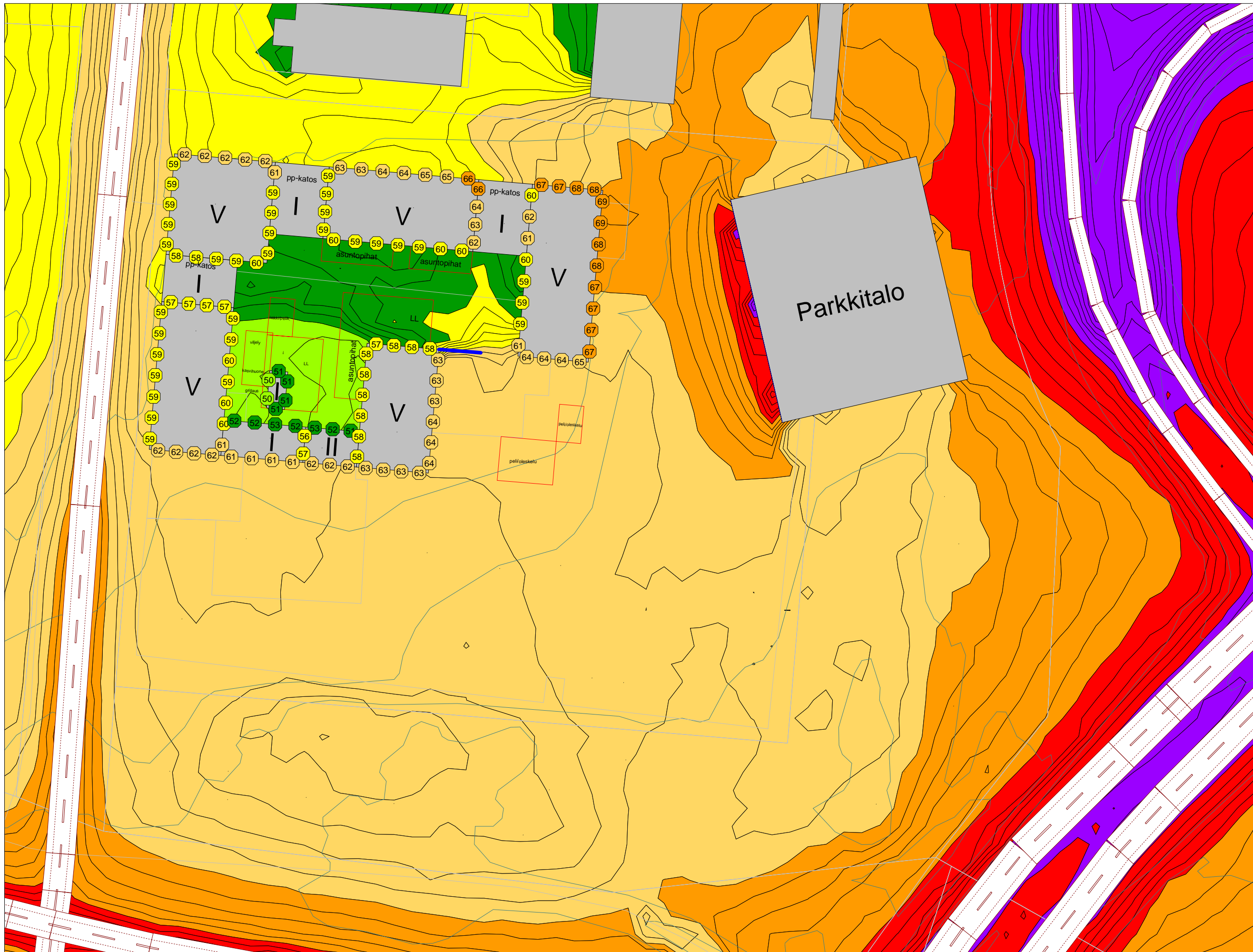
Kaarnatie 32  
90530 OULU

**Kortteli 3**  
**Parkkitalo + meluseinä**  
**päiväaikaan LA,eq,7-22**

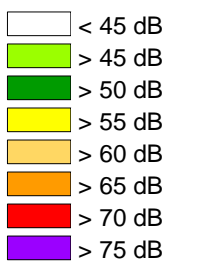
**Melukartta**  
Tieliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheijastuksen kanssa

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

**Meluntorjunta**  
Melueste sinisellä.  
Meluesteen korkeus 2,8 m  
pihakannen pinnasta.  
Meluesteen leveys 9,5 m.



A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22



Kaarnatie 32  
90530 OULU

**Kortteli 3**  
**Parkkitalo + meluseinä**  
**yöaikaan LA,eq,22-7**

**Melukartta**  
Tielikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheijastuksen kanssa

**Kahdeksankulmioiden sisällä**  
**olevat numeroarvot**  
Julkisivulle kohdistuvat  
korkeussuunnassa suurimmat  
tielikenteen melutasot  
ilman julkisivuheijastusta

**Meluntorjunta**  
Melueste sinisellä.  
Meluesteen korkeus 2,8 m  
pihakannen pinnasta.  
Meluesteen leveys 9,5 m.



A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7

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

Kaarnatie 32  
90530 OULU

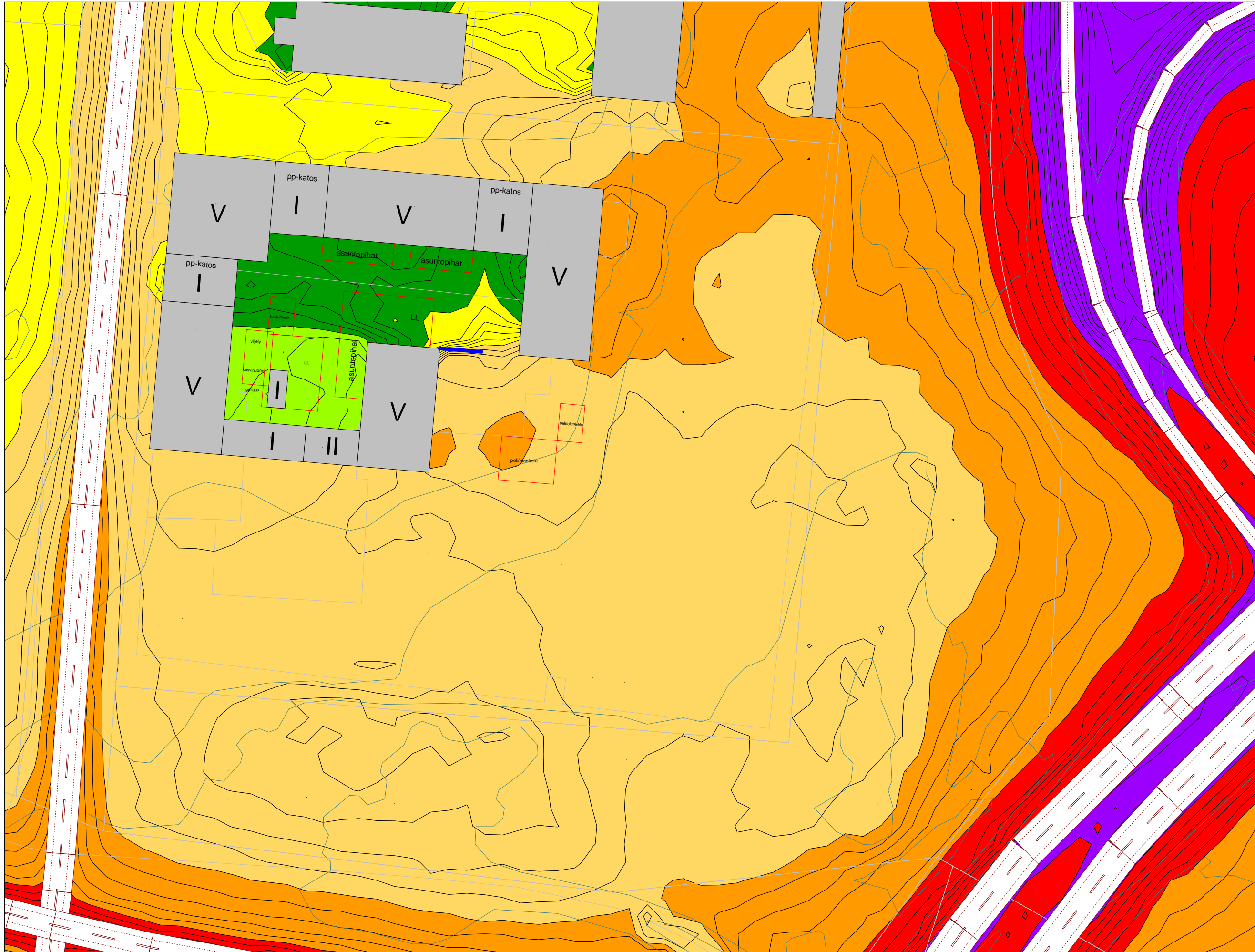
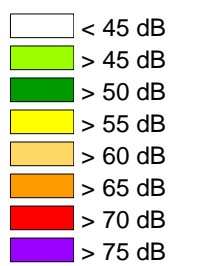
**Kortteli 3  
meluseinä  
päiväaikaan LA,eq,7-22**

**Melukartta**  
Tieliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheijastuksen kanssa

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

**Meluntorjunta**  
Meluste sinisellä.  
Melusteen korkeus 2,8 m  
pihakannen pinnasta.  
Melusteen leveys 9,5 m.

A-painotettu keskiäänitaso  
päiväaikaan LA,eq,7-22



Kaarnatie 32  
90530 OULU

**Kortteli 3  
meluseinä  
yöaikaan LA,eq,22-7**

Melukartta  
Tieliikenteen melutasot  
2 m maanpinnan yläpuolella  
julkisivuheijastuksen kanssa

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

Meluntorjunta  
Melueste sinisellä.  
Meluesteen korkeus 2,8 m  
pihakannen pinnasta.  
Meluesteen leveys 9,5 m.

A-painotettu keskiäänitaso  
yöaikaan LA,eq,22-7

