

Oulun OP

Kaavavaiheen liikennemeluserveys

1619657.1

3.3.2023

Muutokset

A	23.5.2022	Lisätty raitioliikenne meluserveykseen ja päivitetty melumalliin uudet rakennuksen pohjat
B	3.3.2023	Päivitetty rakennusten massoittelu

TIIVISTELMÄ

Tässä selvityksessä tutkitaan raitio- ja tieliikenteen aiheuttamia äänitasoja kohteen OP Oulu julkisivuilla, parvekkeilla ja oleskelualueilla.

Kohde koostuu yhdestä 14-kerroksisesta toimisto- ja asuintiloja sisältävästä kerrostalosta Oulun keskustassa. Asuintiloja sijaitsee kerroksissa 7 - 14. Merkittävimmät melunlähteet kohteen ympäristössä ovat Hallituskadun, Isokadun ja Uusikadun kautta kulkeva tieliikenne sekä Hallituskatua pitkin kulkeva raitiovaunuliikenne. Oheisten väylien liikennemäärät on kuvattu kohdassa 2.2. Selvityksessä on myös tutkittu mahdollisen tulevan raitiotien melupäästöjä Tampereen kaupungin meluohjeen mukaisesti. Raitioliikennereitin tarkkoja suunnitelmia ei ollut saatavilla tätä selvitystä tehdessä, joten raitioliikenteelle on arvioitu meluisin tilanne vaihdekolinan ja kaarrekirskunnan yhdistelmillä (liitteet 2 ja 3).

Kohteen oleskelualueet sijaitsevat kerroksen 7 kattotasanteella, sekä kerroksessa 5 sijaitsee kattoterassi. Kohteen oleskelualueilla vallitsevat keskiäänitasot on esitetty liitteessä 5. Selvityksen perusteella todettiin, että leikkiin ja ulko-oleskeluun tarkoitetuilla alueilla annetut ohjeavot ylittyvät kerroksen 7 oleskelualueella ja oleskelualueen reunalle tulee sijoittaa 1,3 m korkea melueste. Kerroksen 5 kattoterassin osalta todettiin, että kattoterassin reunalle tulee sijoittaa 1,9 m korkea melueste, jotta kattoterassin äänitasovaatimukset täyttyvät. Meluesteiden sijainnit on esitetty liitteessä 5 ja esteen vaatimukset kohdassa 5.1.

Ulkoivapan ääneneristävyyden mitoitus on esitetty kohdassa 5.2. Korkeimmat liikennemelusta aiheutuvat vaatimukset nousevat tasolle $\Delta L_{A,vaad} = 34$ dB toimistotilojen osalta. Asuintiloille muodostuvat vaatimukset ovat suurimmillaan $\Delta L_{A,vaad} = 30$ dB.

Parvekkeiden ääneneristävyyden mitoitus on esitetty kohdassa 5.3. Selvityksen perusteella todettiin, että parvekkeet suositellaan lasitettavaksi kuvan 5 mukaisesti liikennemelua vastaan.

Kuopiossa 3.3.2023

A-INSINÖÖRIT SUUNNITTELU OY



Jaakko Rouhiainen, akustiikkasuunnittelija



Niko Manninen, projektipäällikkö



Henry Niemi, projektipäällikkö

Oulun OP

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	5
2.2.1 Tieliikenne	5
2.2.2 Raitioliikenne	6
3 VAATIMUKSET	8
3.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista	8
3.2 Hetkellinen enimmäisäänitaso $L_{A,max}$	8
4 MALLINNUS	9
5 TULOKSET	10
5.1 Äänitasot ulko-oleskelualueilla	10
5.2 Ulkovaipan ääneneristys	12
5.2.1 Keskiäänitasot	12
5.2.2 Enimmäisäänitasot	14
5.3 Parvekkeiden meluntorjunta	15
6 EHDOTUKSET KAAVAMÄÄRÄYKSIKSI	16
LÄHTEET	16
LIITTEET	17

1 JOHDANTO

1.1 Tilaaja

A-Insinöörit Rakennuttaminen Oy
Alasintie 10
90400 Oulu

Jari Ojala
jari.ojala@ains.fi

p. 050 440 8720

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

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

DI Henry Niemi
henry.niemi@ains.fi

p. 040 660 4898

1.3 Kohde ja selvityksen tarkoitus

Rakennuskohde: OP Oulu
Osoite: Isokatu 14
90100, Oulu

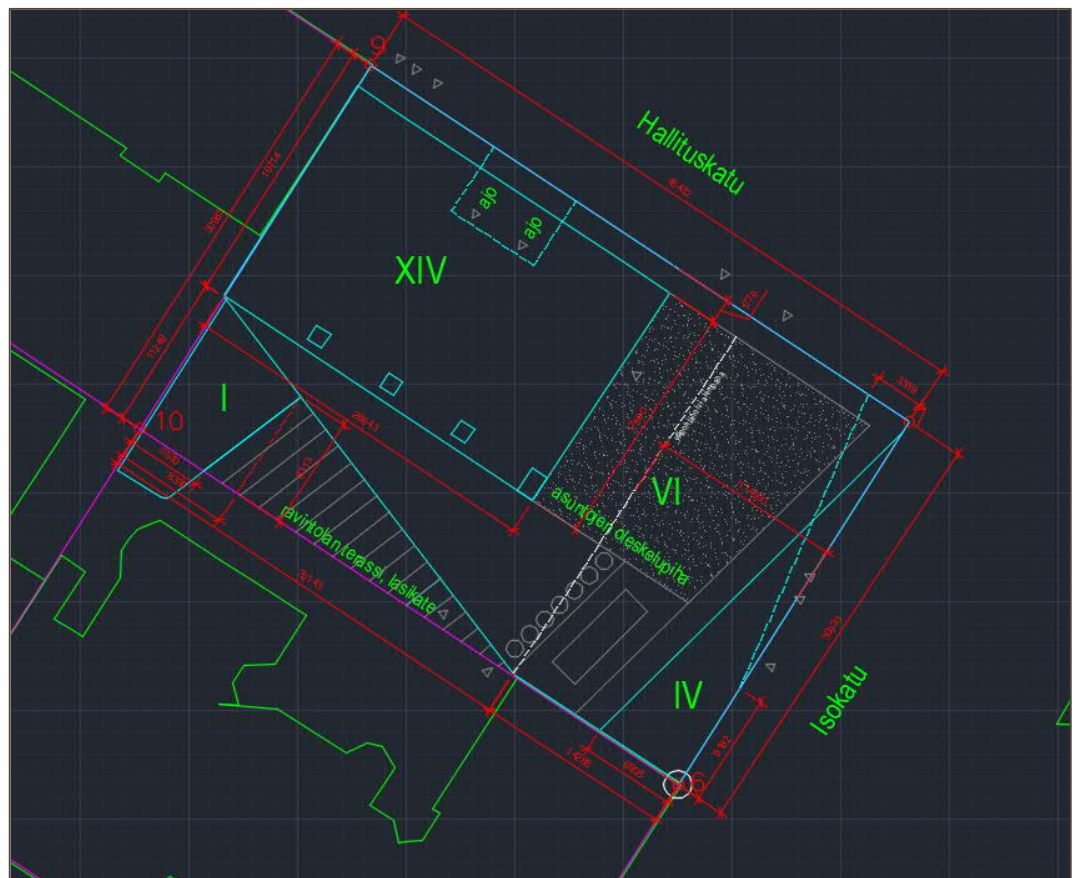
Tehtävä: Liikennemeluserveys kaavanmuutosta varten

Tässä selvityksessä tutkitaan tieliikenteen ja mahdollisen tulevan raitiotien tuottamia melutasoja kohteen OP Oulu julkisivuille, parvekkeille ja oleskelualueille. Selvityksessä tarkastellaan oleskelualueen sijoitusta sekä määritetään julkisivuilta ja parvekkeilta vaadittavat äänitasoerot siten, että melutasojen ohjearvot saavutetaan ja annetaan näiden perusteella suositukset kaavamääräyksiksi. Kohteessa sijaitsee sekä toimisto, että asuintiloja. Asuintilat ovat kerroksissa 7–14 ja toimistotilat kerroksissa 1-6.

2 LÄHTÖTIEDOT

2.1 Maastomalli ja rakennukset

Selvitys perustuu Arkkitehtitoimisto Sweco Architects Oy:n 21.3.2023 päivättyihin asema- ja leikkauspiirustuksiin, 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 sijainnit on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Kohteen OP Oulu rakennusmassat

2.2 Liikenne

2.2.1 Tieliikenne

Kohteen läheisyydessä sijaitsevat merkittävimmät melulähteet ovat Uusikatu ja Isokatu. Teiden nykyiset ja ennustetut liikennemäärät on saatu Oulun seudun liikennemalli -palvelusta. Keskiarquivuorokauden liikennemäärät, nopeusrajoitukset sekä raskaan liikenteen osuus on esitetty eri tieosuuksille taulukossa 1.

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 Nykytilanne v. 2018 [ajon/vrk]	KAVL Ennuste v. 2040 [ajon/vrk]	Nopeus- rajoitus [km/h]	Raskaan liikenteen osuus
Hallituskatu	700	300	30	2 / 2 %
Isokatu (pohjoiseen)	2 900	3 800	30	4 / 2 %
Isokatu (etelään)	900	1 100	30	4 / 2 %
Isokatu (Hallituskadun välinen osa)	1 600	1 400	30	4 / 2 %
Uusikatu	15500	16900	40	3 / 3 %

2.2.2 Raitioliikenne

Kohteen läheisyyteen Hallituskadulle on kaavailtu tulevaisuudessa raitiovaunureittiä. Reitin ennustetut liikennöintivälit, vaunutyytit ja raitiovaunujen pituudet on arvioitu Tampereen raitiovaunun mukaan, koska Oulun kaupungilla ei ole tässä vaiheessa tarkkoja suunnitelmia. Vuoroväliksi on arvioitu 5 minuuttia päiväaikaan (klo 7-18), iltaisin (klo 18-22) 15 minuutin välein ja yöaikaan (klo 22 – 07) liikennettä kulkee 30 min välein.

Mikäli Oulun kaupungin raitioliikennesuunnitelmat päivittyvät tulevaisuudessa niin, että liikennemäärät ovat tässä selvityksessä käytettyjä suuremmat, raitiotien linjaus ja vaihteiden sijainnit tarkentuvat, tai ilmenee muita melutasoja kohottavia seikkoja, tulee asiaa tutkia erikseen. Raitiovaunujen tyytit, lukumäärät, keskimääräiset pituudet ja arvioidut nopeudet kohteen kohdalla, on esitetty erikseen yö- ja päiväajalle taulukossa 2. Selvityksessä pyrittiin esittämään meluisin vaihtoehto käyttämällä 5 minuutin vuoroväliä, sekä sijoittamalla kohteen edustalle ja itäpuolelle raitioradan vaihteet. Raitiovaunujen nopeus on arvioitu tasoon 40 km/h.

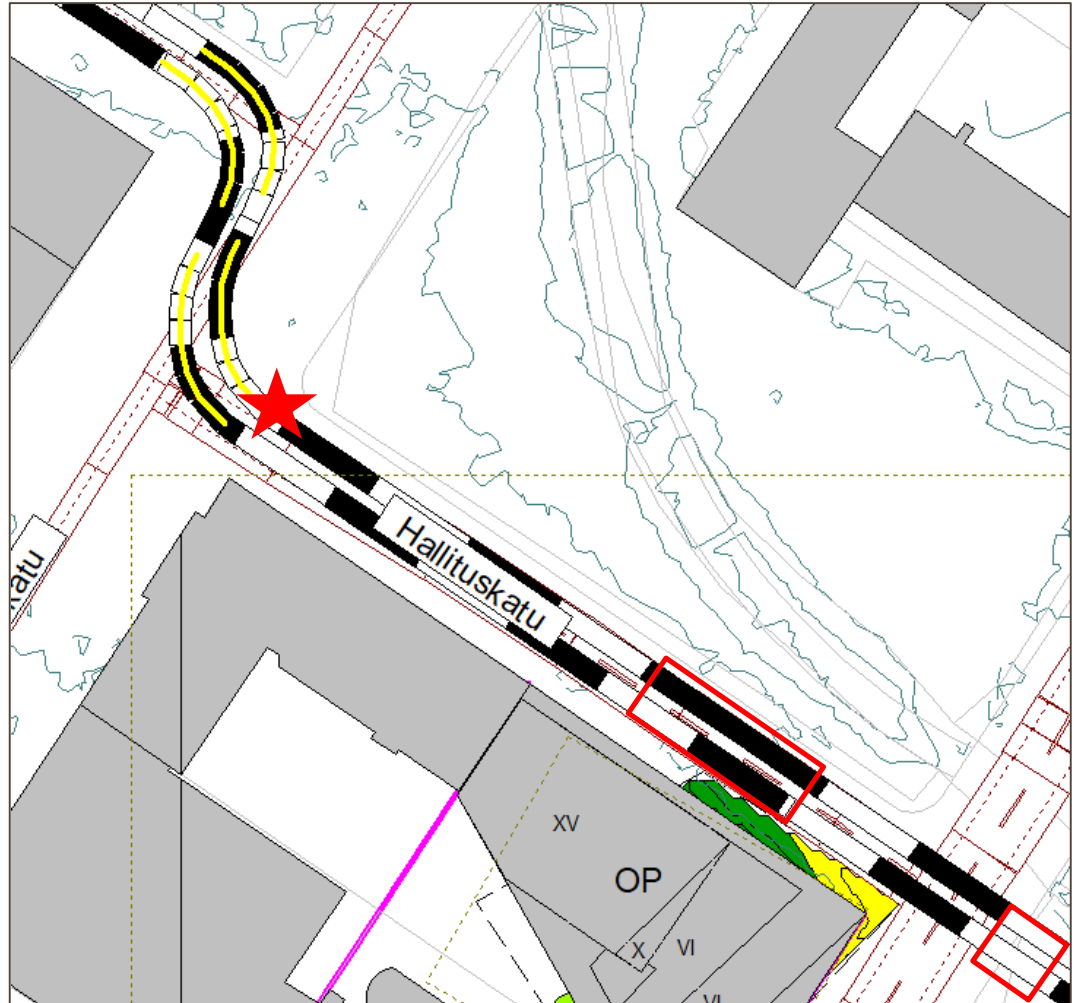
Taulukko 2. Laskennassa käytetyt raitioliikennetiedot

Vaunutyyppi	Junan pituus [m]	Junan nopeus [km/h]	Raitiovaunujen lukumäärä Päivä (klo 7-22) / Yö (klo 22-7)
			Ennuste
ForCity Smart Artic Tam- pere X34 / Hallituskatua itään	38	40	148 / 18
ForCity Smart Artic Tam- pere X34 / Hallituskatua länteen	38	40	148 / 18

Taulukossa 3 esitetään eri ominaisuuksien yhdistelmät, joita käytettiin melumallin keskiäänitasojen laskennoissa. Koska raitiotiestä ei ollut saatavilla tarkempia tietoja, arvioitiin erilaisia yhdistelmiä kuvaamaan näiden vaikutuksia kohteeseen kohdistuviin melutasoihin. Raitiotien vaihteet mallinnettiin suoraan kohteen edustalle sekä kohteen itäpuolelle. Kaarrekirskunta mallinnettiin pistelähteenä Hallituskadun länsipäähän (kuva 2).

Taulukko 3. Laskennoissa käytetyt raitiovaunuradan erilaiset vaihtoehdot, $L_{A,eq}$

Liikennemäärä päivä/yö suuntaansa	vuoroväli (min)	vaihdekolina
148 / 18	5	ei
148 / 18	5	kyllä



Kuva 2. Vaihdekolinan (punainen rajaus) karkeat sijainnit ja kaarrekirskunnan pistelähteen sijainti (punainen tähti)

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 4.

Taulukko 4. 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 Hetkellinen enimmäisäänitaso $L_{A,max}$

Ympäristöoppaan 108 [4] mukaan sisätilojen melutasoja voidaan tarkastella myös enimmäisäänitasoina toistuvien tie- ja raideliikenteen yöajan meluhuippujen osalta. Tyypillisesti raideliikennemelun osalta enimmäisäänitasot ovat tiemeluun verrattuna merkityksellisemmät sen ajallisen vaihtelun vuoksi. Yöaikaisien enimmäisäänitason suositusarvona käytetään lepoon tarkoitettujen tilojen osalta tavoitetasoa $L_{A,max} \leq 45$ dB. Mitoittavana enimmäisäänitasona ei ole yksittäinen äänekäs ohitus, vaan usein toistuvien äänekkäimpien ohitusten keskimääräinen enimmäisäänitaso.

Toimisto-, potilas-, neuvottelu- ja työhuoneille ei ole annettu sisämelun hetkellisen enimmäisäänitason ohjearvoja. Selvityksessä on potilas-, toimisto-, neuvottelu- ja työhuoneiden päiväaikaiselle hetkelliselle enimmäistasolle on käytetty sisämelun suunnitteluohjearvoa 50 dB.

4 MALLINNUS

Meluselvityksissä käytettävä melumallinnusohjelmisto CadnaA 2022 sisältää pohjoismaiset tieliikenne-, 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 akustisesti koviksi 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.

Tieliikenteen aiheuttamat A-painotetut keskiäänitasot on laskettu päiväaikaan ($L_{A,eq,7-22}$) ja yöaikaan ($L_{A,eq,22-7}$) (liite 1). Keskiäänitasojen laskennassa on myös otettu huomioon mahdollisesti Hallituskadulla sijaitsevat vaihteet lisäämällä vaihteen kohdalle 10 m pitkälle osiolla raitiotien meluun +6 dB varmuusvara Tampereen kaupungin ohjeen mukaisesti, sekä lisäksi +5 dB johdun melun impulssimaisuudesta (liite 3). Vaihteita on yhteensä neljä kappaletta.

Raportissa on esitetty julkisivuille kohdistuvat enimmäisäänitasot Hallituskadun länsipään kohdalla sijaitsevien raiteiden kaarrekirkunnasta. Kaarrekirkunta on mallinnettu Tampereen ohjeen mukaisesti 0,1 m korkeudella sijaitsevalla pistelähteellä, jonka ääniteho on $L_{WA} = 118$ dB (liite 4).

Raportissa katoille sijoitettujen oleskelualueiden ja kerroksen 5 kattoterassin melukartat on laskettu käyttäen 1 metriä tiheää laskentapisteverkkoa, 2 metriä kattopinnan/terassin lattian yläpuolella. Raportissa esitetään kerroksen 5 kattoterassin ja kerroksen 7 kattopihan meluntorjuntaratkaisun melukartat, 1 metriä tiheällä laskentaverkolla 2 metriä terassin pinnan yläpuolella (liite 5).

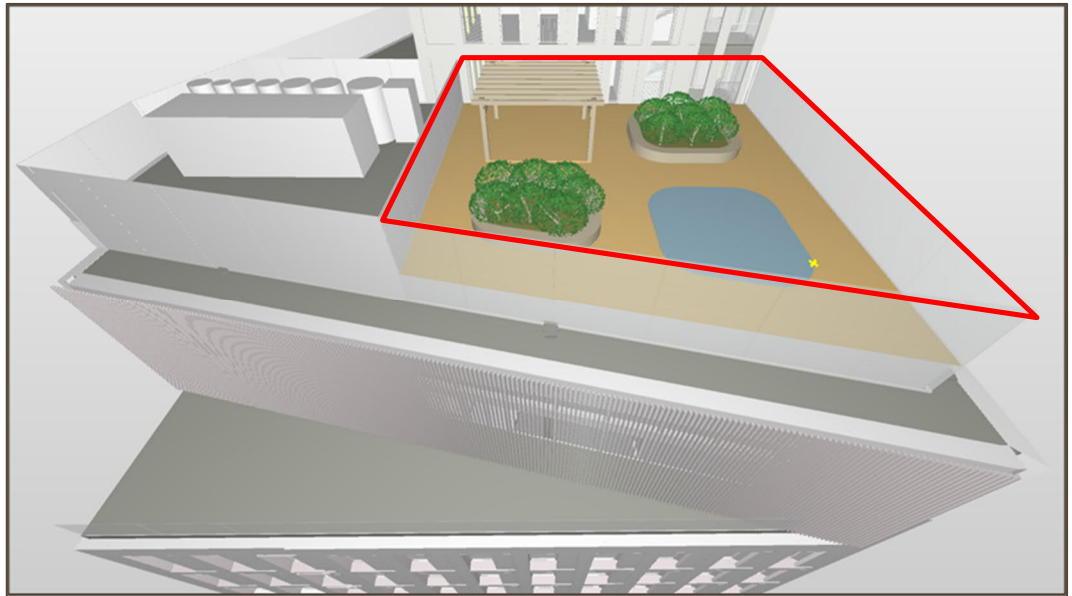
Melukartoissa keskiäänitasot on esitetty erivärisinä vyöhykkeinä, joiden leveys on 5 dB. Vyöhykkeet on lisäksi jaettu pienempiin osiin mustilla viivoilla 1 dB välein. Meluvyöhykkeet on piirretty karttoihin silloin, kun A-painotettu keskiäänitaso ylittää 45 dB. Meluesteet on esitetty melukartoissa sinisellä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

Raportissa 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. Raportissa on esitetty ainoastaan korkeussuunnassa suurimmat äänitasot.

5 TULOKSET

5.1 Äänitasot ulko-oleskelualueilla

Kohteen ulko-oleskelualueen sijainnit on esitetty kuvassa 3 ja 4, kattopiha sijaitsee kerroksen 7 kattotasanteella, kattoterassi sijaitsee kerroksessa 5. Oleskelualueilla sovelletaan Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 määräystä, jonka mukaan oleskelualueilla liikenteestä aiheutuva A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää päiväaikana ($L_{A,eq,7-22}$) 55 dB eikä yöaikana ($L_{A,eq,22-7}$) 50 dB.



Kuva 3. 7. kerroksen kattopiha esitettynä karkeasti punaisella.



Kuva 4. 5 krs. kattoterassi, esitettyä punaisella.

7. kerroksen kattopihalla vallitsevat äänitasot on esitetty liitteessä 5 (s. 1-2), tilanteessa, jossa raitioliikenteen aiheuttamat melutasot ovat suurimmillaan. Liitteestä nähdään, että 55 dB vaatimus ylittyy päiväaikaan, mikäli kohteen edustalla Hallituskadulla tulee olemaan raitiovaunujen reitti 5 minuutin vuoroväleillä ja raitiotielle sijoitetaan vaihteet Isokadun itäpuolelle kohteen läheisyyteen. Kohteen oleskelualue on tällöin suojattava melusteellä.

Meluesteen korkeus kattopinnasta on oltava 1,3 m ja se sijoitetaan pihan reunalle liitteen 5 (s. 1-2) mukaisesti. Liitteestä nähdään, että meluesteen kanssa Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 55 dB vaatimus täyttyy piha-alueella päiväaikaan.

Viidennen kerroksen kattoterassilla vallitsevat äänitasot on esitetty liitteen 5 (s. 3-4) melukartassa, joista nähdään, että 55 dB vaatimus ylittyy raideliikenteen meluisimmassa tilanteessa päiväaikaan. Kohteen oleskelualue on tällöin suojattava melusteellä.

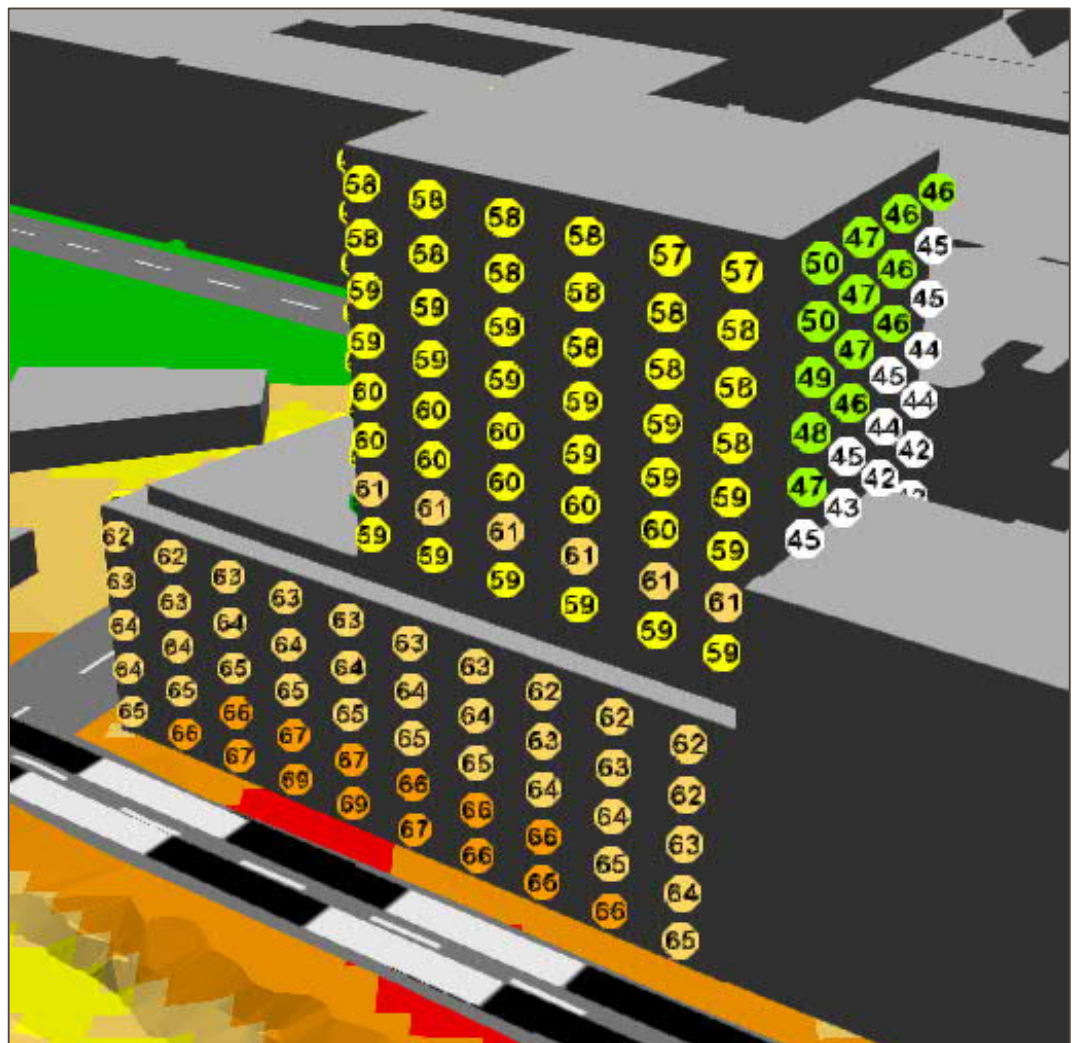
Meluesteen sijainti ja korkeus, sekä vallitsevat äänitasot meluesteen kanssa on esitetty liitteessä 5 (s. 3-4). Meluesteen korkeus kattopinnasta on oltava 1,9 m ja se sijoitetaan terassin reunalle. Liitteestä nähdään, että melusteiden kanssa Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 55 dB vaatimus ei ylitä terassilla päiväaikaan.

Meluesteen neliömäärän tulee olla vähintään 10 kg/m², jotta sillä saadaan tarvittava suojavaikutus. Meluesteen tulee ulottua maasta melukartoissa esitettyyn korkeuteen saakka. Rakenteeltaan meluesteen tulee olla tiivis, rakennusaineksi soveltuvat betoni, tiili, lasi tai säänkestävät rakennuslevyt.

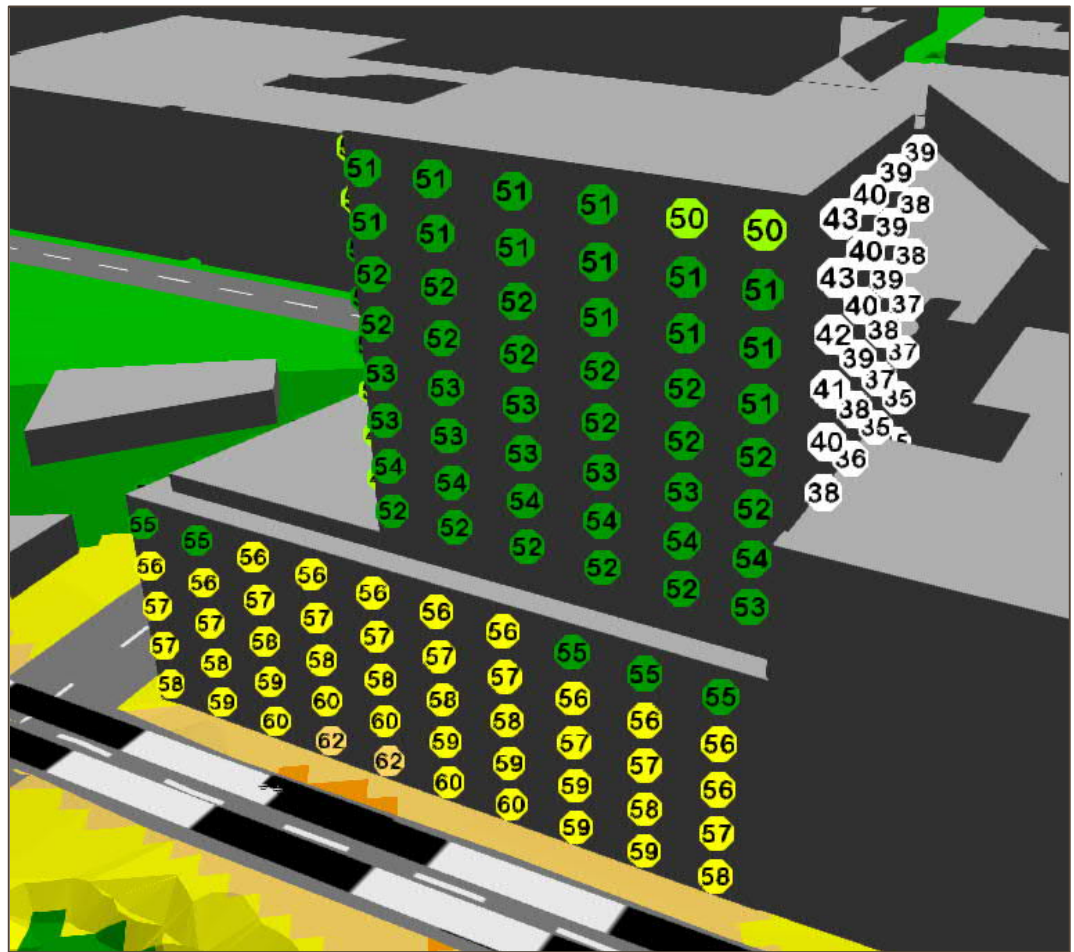
5.2 Ulkovaipan ääneneristys

5.2.1 Keskiäänitasot

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 kuvassa 5 ja 6. Kuvasta 5 nähdään, että suurimmat asuinhuoneistojen julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot ovat päiväaikaan 61 dB ja yöaikaan 54 dB. Näistä keskiäänitasoista muodostuvat suurimmat äänitasoerovaatimukset olisivat $\Delta L_{A,vaad} = 26$ dB (taulukko 5). Kaavassa yleensä alhaisin esitetty kaavavaatimus on 30 dB. Vaatimusten jäädessä tämän alapuolelle ei ole välttämätöntä esittää kaavavaatimusta tältä osin.



Kuva 5. Tie- ja raitioliikenteen aiheuttamat suurimmat keskiäänitasot julkisivuittain päiväaikaan



Kuva 6. Tie- ja raitioliikenteen aiheuttamat suurimmat keskiäänitasot julkisivuittain yöaikaan

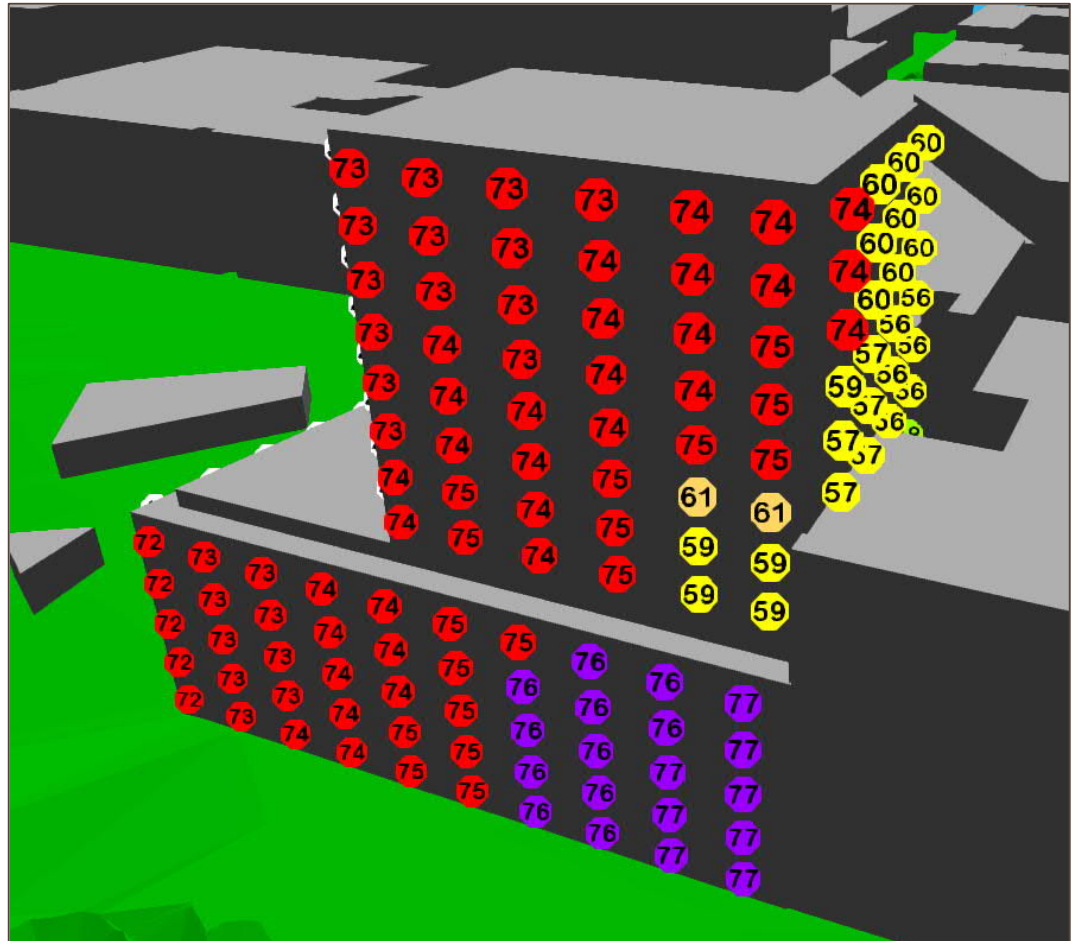
Liike ja toimistotilat tulee mitoittaa tasoon 35 dB *Osuuspankkien akustinen suunnitteluohjeistus uudisrakennus- ja peruskorjauskohteissa*-dokumentin [2] mukaisesti. Taulukosta 5 nähdään, että suurimmat toimistokerrosten julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot ovat päiväaikaan 69 dB. Näistä keskiäänitasoista muodostuvat suurimmat äänitasoerovaatimukset olisivat $\Delta L_{A,vaad} = 34$ dB (taulukko 5).

Taulukko 5. Suurimmat julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot meluisimmassa tilanteessa

Toimisto-osa krs 1-6		Asunto-osa krs. 7-14		Äänitasoero-vaatimus $\Delta L_{A,vaad}$
keskiääni-taso päivä-aikaan	Äänitasoero-vaatimus $\Delta L_{A,vaad}$	keskiääni-taso päivä-aikaan	keskiääni-taso yöai-kaan	
69 dB	34 dB	61 dB	54 dB	26 dB

5.2.2 Enimmäisäänitasot

Rakennuksen ulkovaipan ääneneristysvaatimus ilmoitetaan myös enimmäisäänitasojen perusteella julkisivuun kohdistuvan äänitason ja sisällä sallittavan äänitason erona $\Delta L_{A,vaad}$. Suurin sisätiloissa sallittu enimmäisäänitaso on ympäristöoppaan mukaan $L_{A,max} = 45$ dB. Kohteen julkisivuille kohdistuvat enimmäisäänitasot raitiovaunun kaarrekirskunnasta johtuen on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Kaarrekirskunnan tuottamat enimmäisäänitasot

Kaarrekirskunnasta aiheutuvat enimmäistasot asuntojen julkisivuille ovat suurimmillaan 75 dB, jolloin niistä muodostuu julkisivuille äänitasoerovaatimuksia. Kaarrekirskunnasta aiheutuvat ulkovaipan äänitasoerovaatimukset on esitetty taulukossa 6 ja tarkemmat julkisivuihin kohdistuvat enimmäisäänitasot liitteessä 4.

Taulukko 6. Suurimmat julkisivuihin kohdistuvat enimmäisäänitasot asuintilojen osalta

Asunto-osa krs. 7-14, yöaikaan, $L_{A,max}$	Äänitasoerovaatimus $\Delta L_{A,vaad}$
75 dB	30 dB

5.3 Parvekkeiden meluntorjunta

Parvekkeille kohdistuvat, liikenteestä aiheutuvat suurimmat keskiäänitasot julkisivuittain on esitetty liitteessä 3. Kuvassa 4 on esitetty julkisivuittain parvekkeille muodostuvat suositukset kaavamääräyksistä.

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 liitteessä 3 päivääjän vähintään 53 dB tai yöaikaan vähintään 48 dB tulee lasittaa. Tällaiset julkisivut on esitetty kuvassa 5 vihreällä, ja näiden julkisivujen parvekkeiden äänitasoero vaatimukset täyttyvät tavanomaisin parvekelasituksin. Julkisivut, joille sijoitettuja parvekkeita ei tarvitse lasittaa, on esitetty sinisellä.

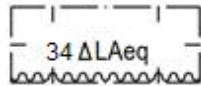


Kuva 5. Parvekkeiden lasitussuositukset kaavaa varten. Sellaiset julkisivut, joilla lasitusten äänitasoero vaatimukset täyttyvät tavanomaisin lasituksin, on esitetty vihreällä. Sellaiset julkisivut, joilla parvekkeita ei tarvitse lasittaa, on esitetty sinisellä.

6 EHDOTUKSET KAAVAMÄÄRÄYKSIKSI

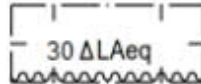
Ulkovaipan ääneneristys

Ulkovaipan ääneneristävyyden mitoituksessa sovelletaan Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 keskiäänitasojen ohjearvoja, sekä toimistotilojen osalta *Osuuspankin akustinen suunnitteluohjeistus*-dokumenttia. Hallituskadun puoleiselle julkisivulle kaavaan esitetään seuraavaa vaatimusta toimistotilojen kerrosten 1-6 suhteen:



Merkintä osoittaa rakennusalan sivun, jolla julkisivuun kohdistuvan keskiäänitason ja sisällä toimistotiloissa sallitun keskiäänitason erotuksen ($\Delta L_{A,eq}$) on oltava vähintään osoitetun luvun mukainen.

Sekä Hallituskadun ja Isokadun puoleisille julkisivuille asuinkerrosten 7-14 suhteen:



Merkintä osoittaa rakennusalan sivun, jolla julkisivuun kohdistuvan keskiäänitason ja sisällä asuutiloissa sallitun keskiäänitason erotuksen ($\Delta L_{A,eq}$) on oltava vähintään osoitetun luvun mukainen.

Oleskelualueet ja terassit

Rakennuslupaa haettaessa on osoitettava meluntorjuntasuunnitelmalla, että kattoterassille sekä leikki- ja oleskelualueille asetetut melun ohjearvot eivät ylitä.

Parvekkeet

Parvekkeet tulee lasittaa Hallituskadun ja Isokadun puoleisilla julkisivuilla. Parvekelasitukset mitoitetaan tarvittaessa.

LÄHTEET

1. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma, nro 993/1992
2. *Osuuspankkien akustinen suunnitteluohjeistus uudisrakennus- ja peruskorjauskohteissa, 2022*

LIITTEET

1. Melukartat ja julkisivuille kohdistuvat tieliikenteen aiheuttamat keskiäänitasot, päivä- ja yöaikaan, nyky- ja ennustetilanne (4 s.)
2. Melukartat ja julkisivuille kohdistuvat tie- ja raitioliikenteen aiheuttamat keskiäänitasot, päivä- ja yöaikaan, ennustetilanne (2 s.)
3. Melukartat ja julkisivuille kohdistuvat tie- ja raitioliikenteen sekä vaihdekolinan aiheuttamat äänitasot, päivä- ja yöaikaan, ennustetilanne (2 s.)
4. Julkisivuille kohdistuvat raitioliikenteen aiheuttamat enimmäisäänitasot, yöaikaan, ennustetilanne (1 s.)
5. Melukartat tie- ja raitioliikenteen sekä vaihdekolinan aiheuttamista keskiäänitasoista kattoterassilla ja kattopihalla, meluntorjunnan kanssa, päivä- ja yöaikaan, ennustetilanne (4 s.)

Oulun OP
Isokatu 14
90100 OULU

NYKYTILANNE
päiväaikaan LA,eq,7-22

Melukartta
Tieliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella
julkisivuheijastuksen kanssa

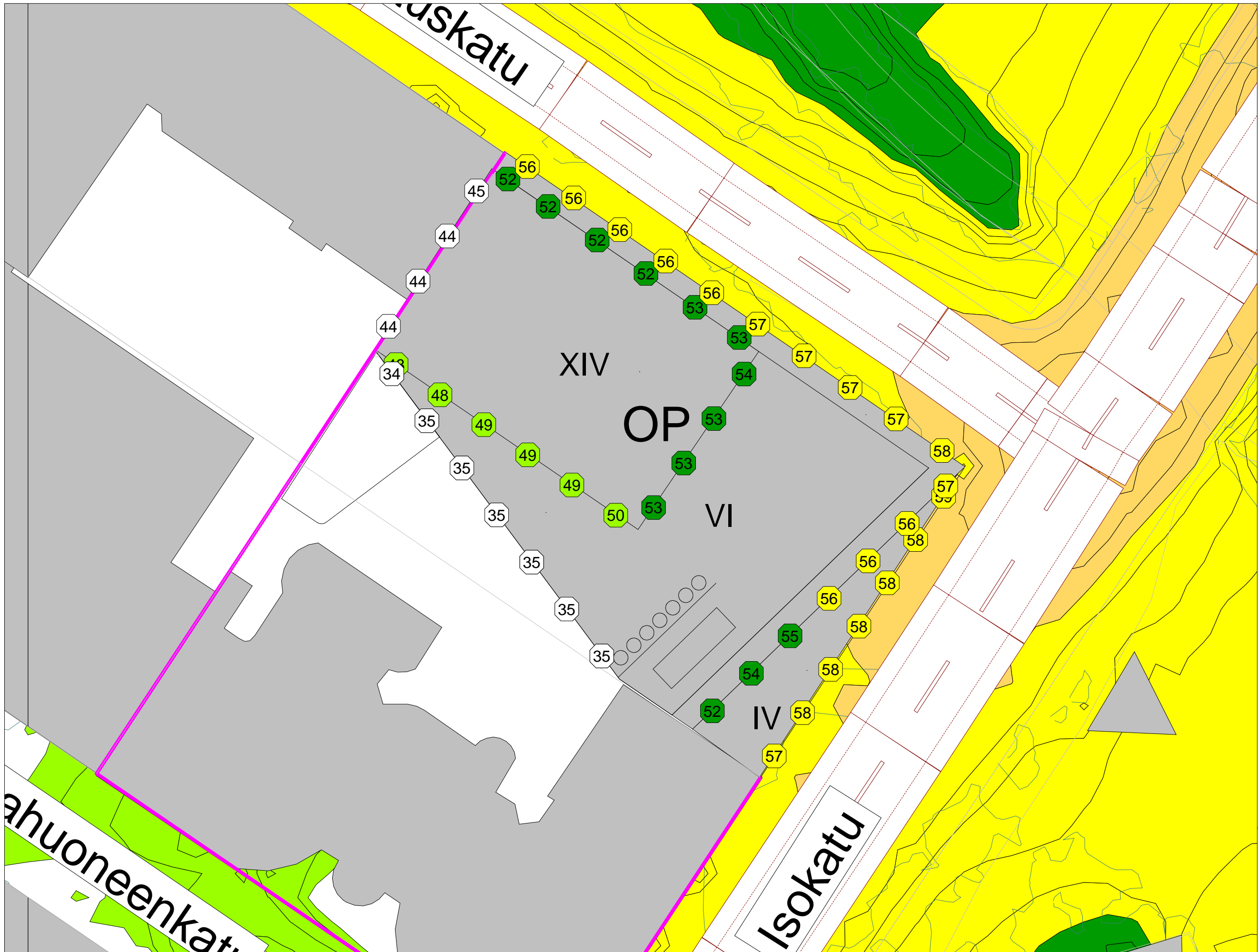
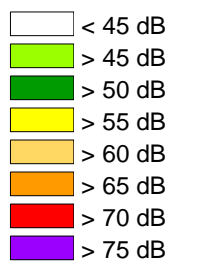
Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tieliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

Meluntorjunta

-

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



Oulun OP
Isokatu 14
90100 OULU

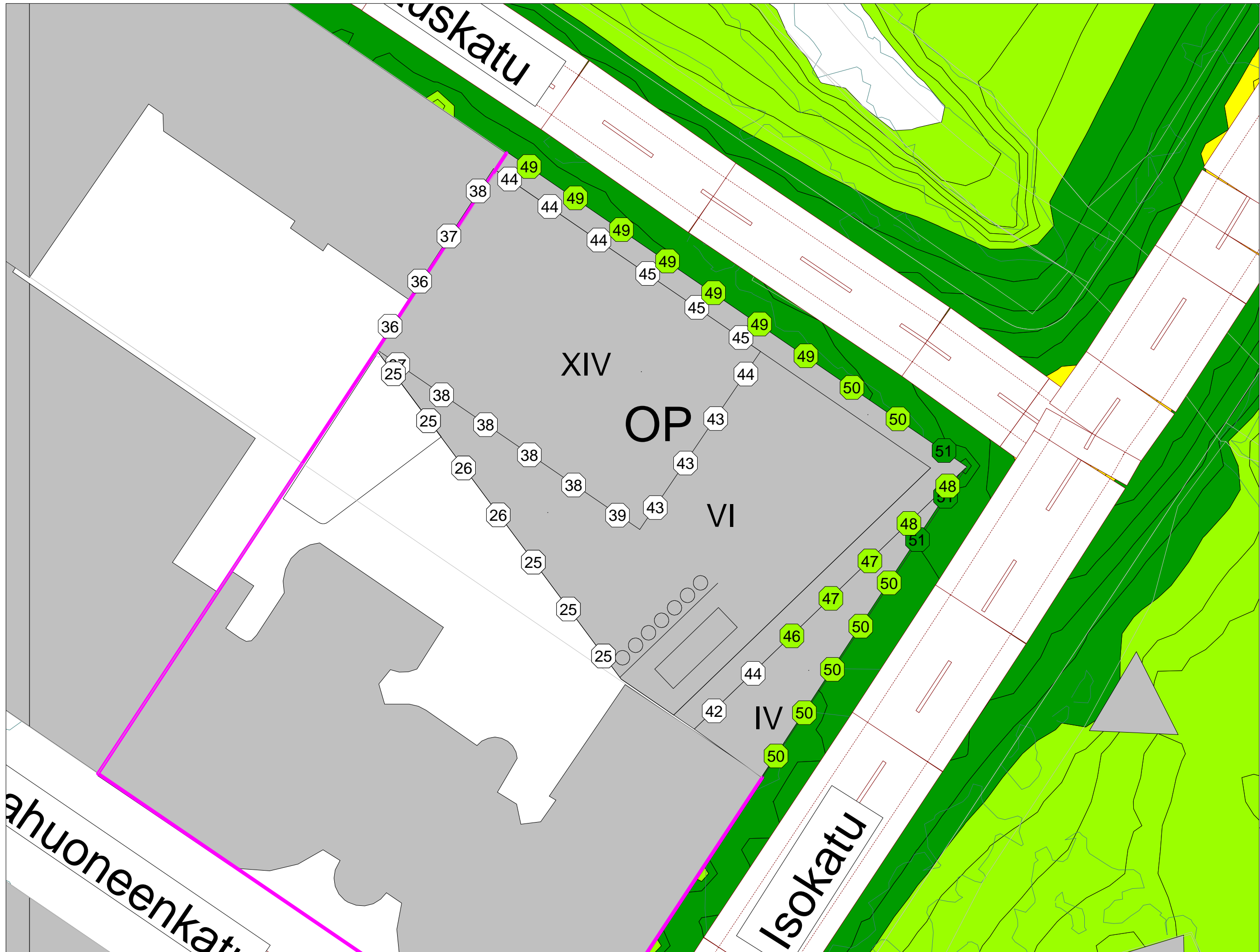
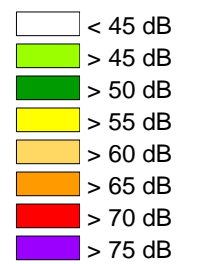
NYKYTILANNE
yöaikaan LA,eq,22-7

Melukartta
Tielikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella
julkisivuheijastuksen kanssa

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

Meluntorjunta
-

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



Oulun OP
Isokatu 14
90100 OULU

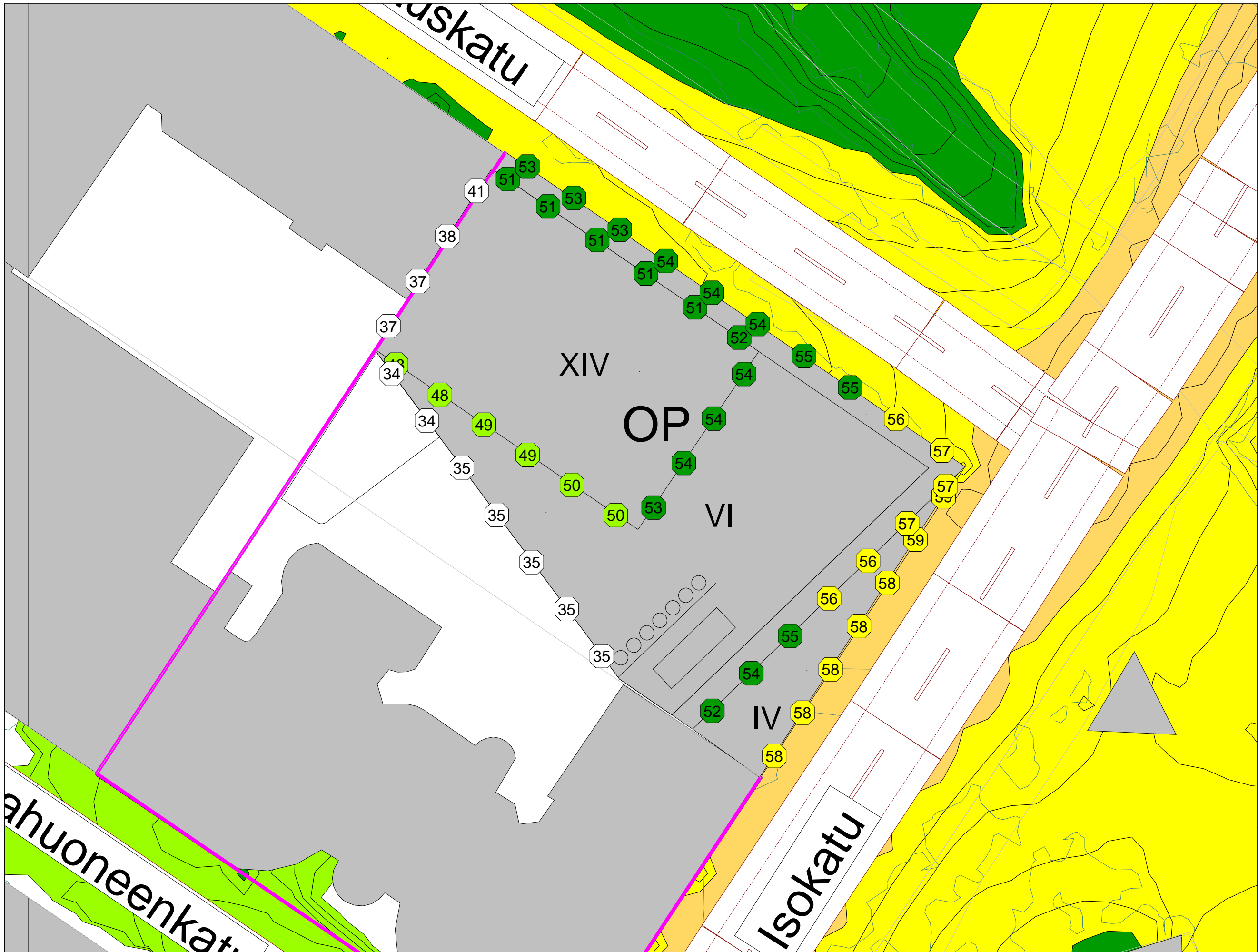
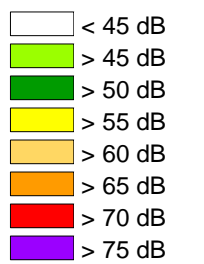
ENNUSTE V. 2040
päiväaikaan LA,eq,7-22

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



Oulun OP
Isokatu 14
90100 OULU

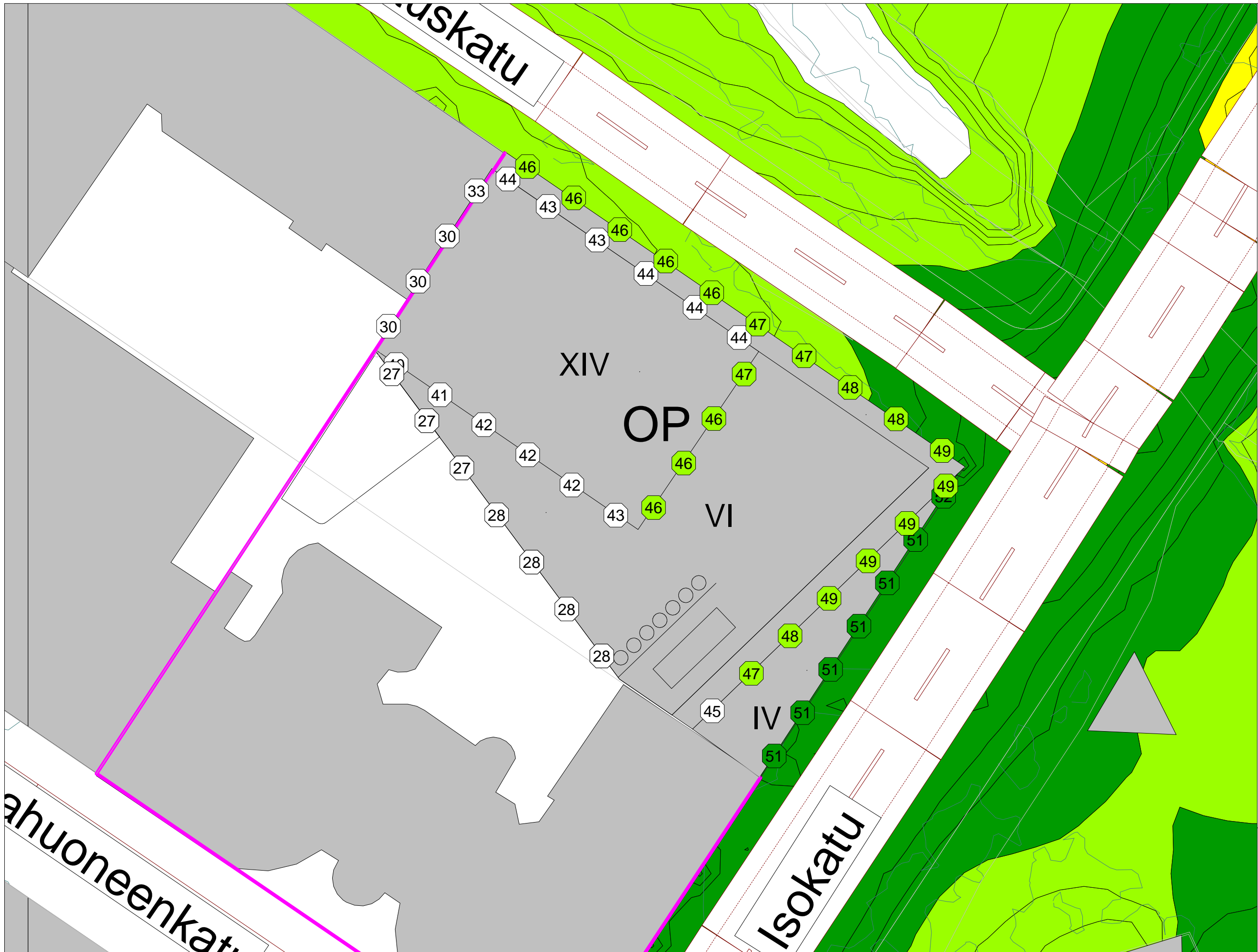
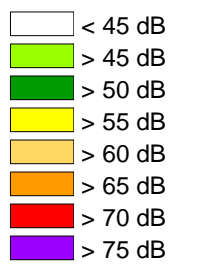
**ENNUSTE V. 2040
yöaikaan LA,eq,22-7**

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



Oulun OP
Isokatu 14
90100 OULU

ENNUSTETILANNE
5 min raitiovuoroväli
tieliikenne
päiväaikaan LA,eq,7-22

Melukartta

Tie- ja raitioliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella
julkisivuheijastuksen kanssa

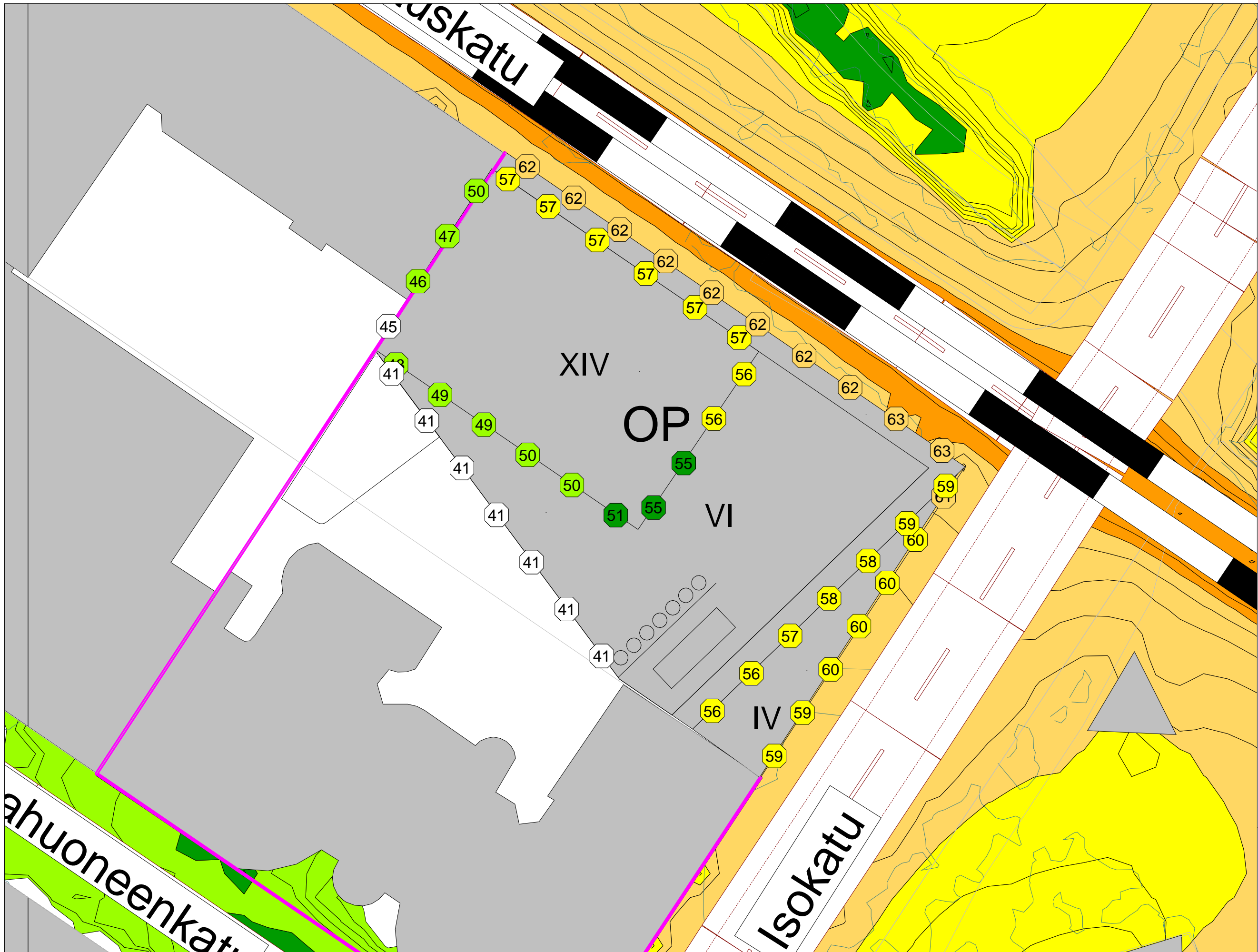
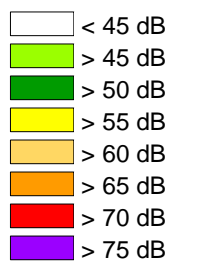
Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot

Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tie- ja raitioliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

Meluntorjunta

-

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



Oulun OP
Isokatu 14
90100 OULU

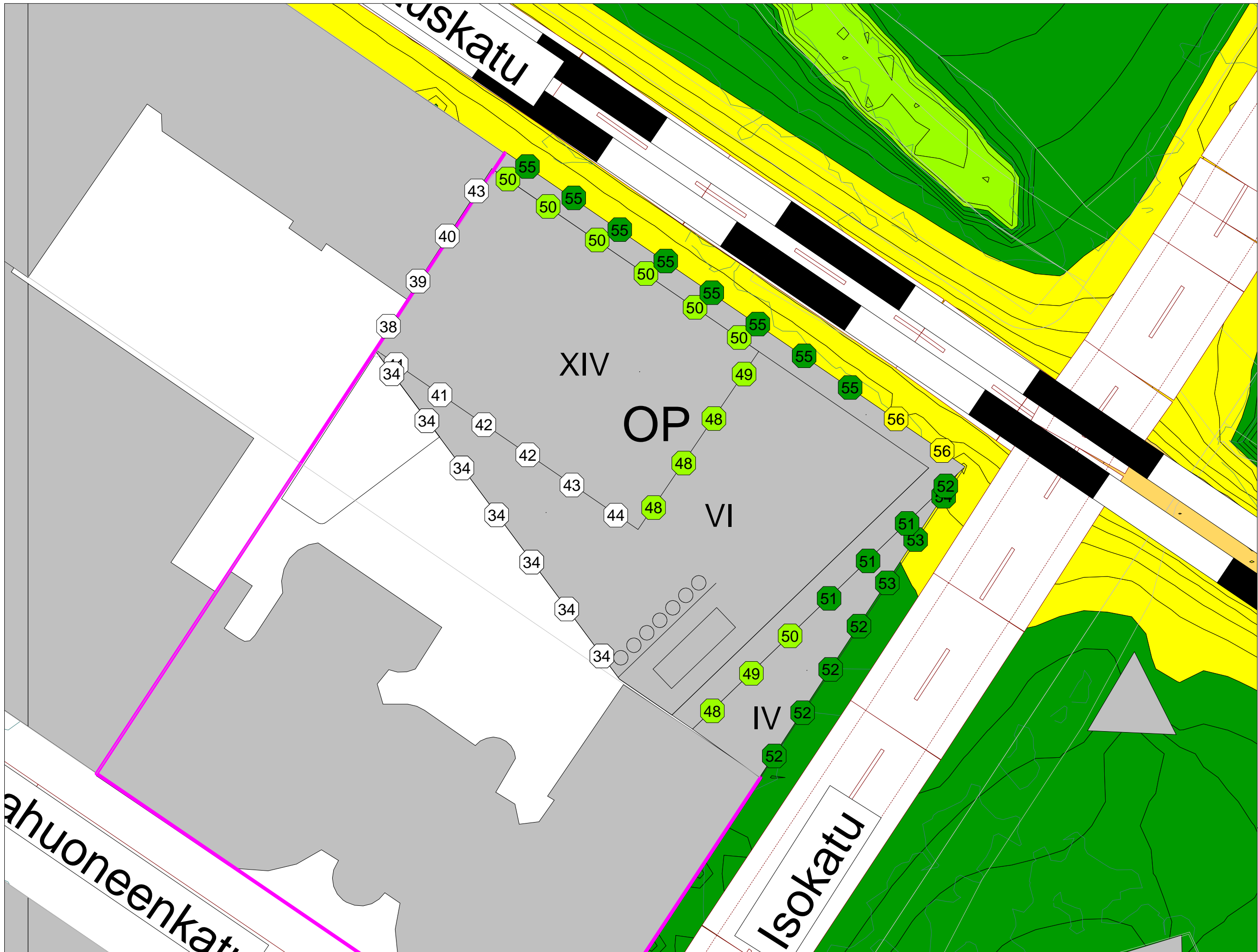
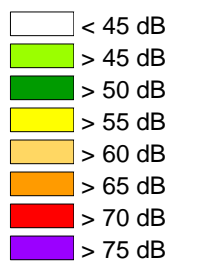
ENNUSTETILANNE
5 min raitiovuoroväli
tieliikenne
yöaikaan LA,eq,22-7

Melukartta
Tie- ja raitioliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella
julkisivuheijastuksen kanssa

Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot
Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tie- ja raitioliikenteen melutasot
ilman julkisivuheijastusta

Meluntorjunta
-

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



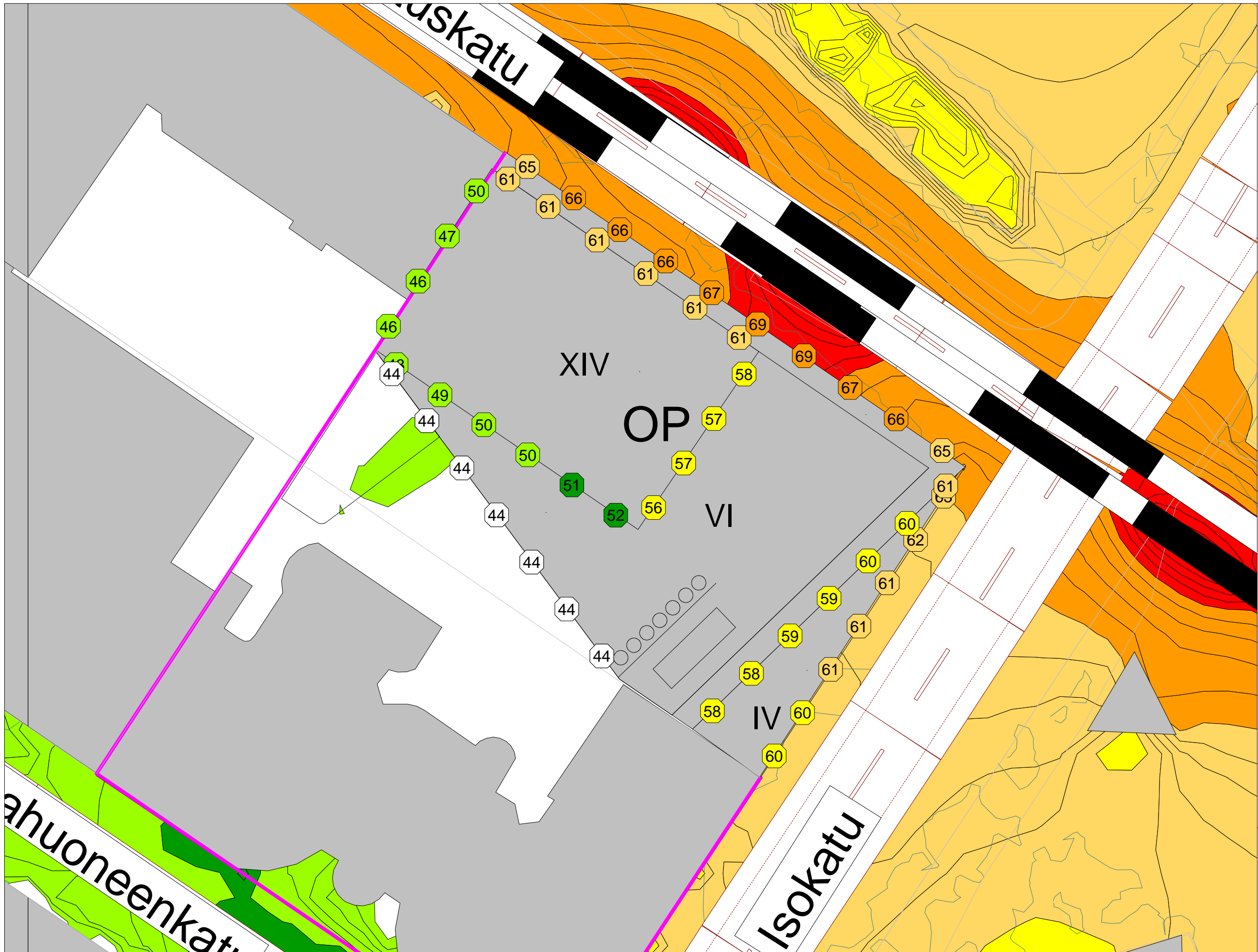
Oulun OP
Isokatu 14
90100 OULU

ENNUSTETILANNE
5 min raitiovuoroväli
vaihdekolina
tieliikenne
päiväaikaan LA,eq,7-22

Melukartta
Tie- ja raitioliikenteen
sekä vaihdekolinan melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella
julkisivuheijastuksen kanssa

Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot
Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tie- ja raitioliikenteen
sekä vaihdekolinan melutasot
ilman julkisivuheijastusta

Meluntorjunta
-



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

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

Oulun OP
Isokatu 14
90100 OULU

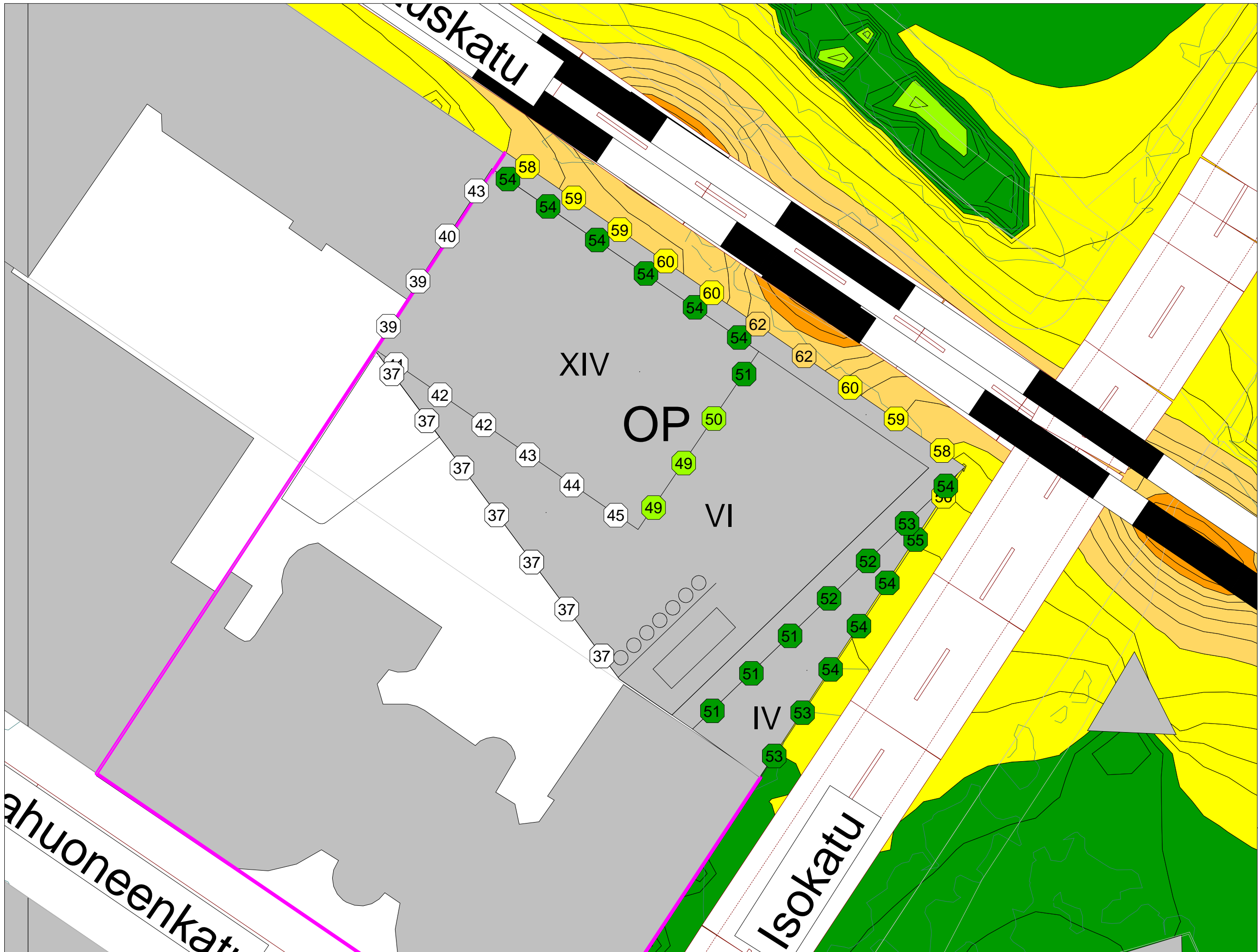
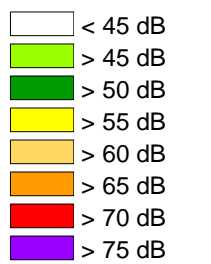
ENNUSTETILANNE
5 min raitiovuoroväli
vaihdekolina
tieliikenne
yöaikaan LA,eq,22-7

Melukartta
Tie- ja raitioliikenteen
sekä vaihdekolinan melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella
julkisivuheijastuksen kanssa

Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot
Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
tie- ja raitioliikenteen
sekä vaihdekolinan melutasot
ilman julkisivuheijastusta

Meluntorjunta
-

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



Oulun OP
Isokatu 14
90100 OULU

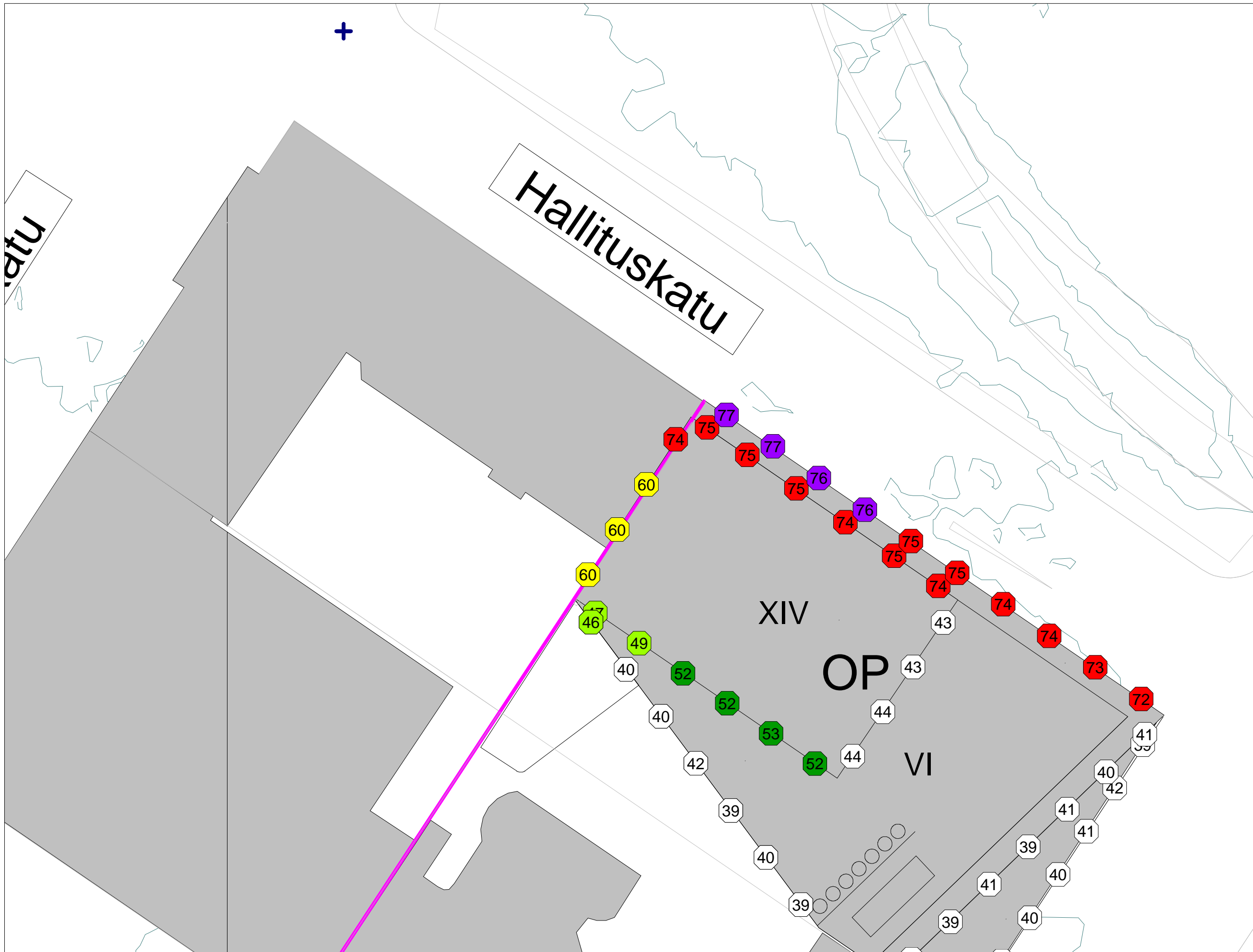
ENNUSTETILANNE
Kaarrekirkkunta
yöaikaan
Enimmäisäänitasot

Melukartta

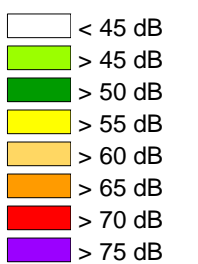
Kahdeksankulmioiden sisällä
olevat numeroarvot
Julkisivulle kohdistuvat
korkeussuunnassa suurimmat
kaarrekirkunnan melutasot
ilman julkisivuheijastusta

Meluntorjunta

+
Kaarrekirkkunta, pistelähde



Yöajan hetkelliset
enimmäisäänitasot L_{Amax}

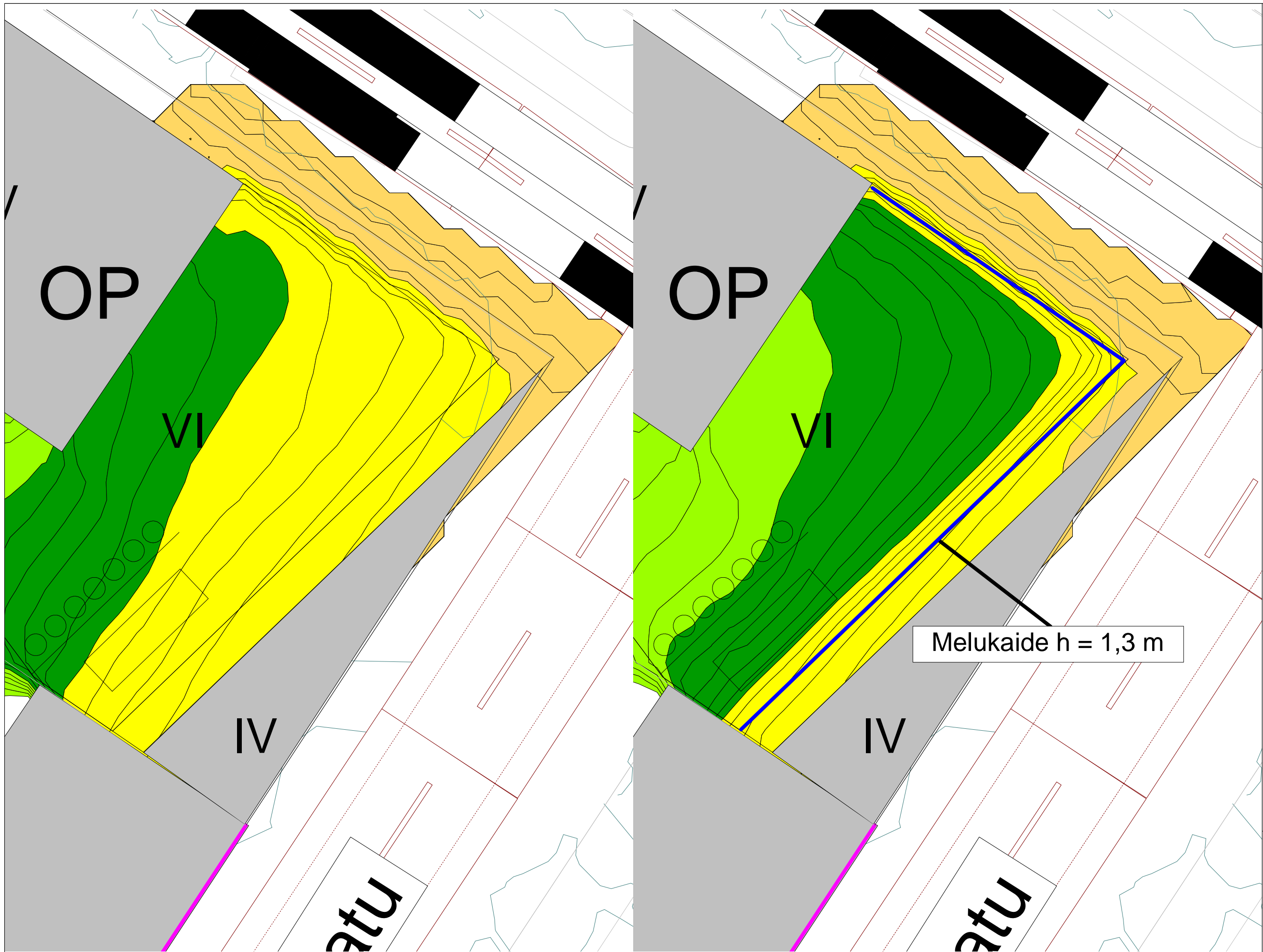


Oulun OP
Isokatu 14
90100 OULU

ENNUSTETILANNE
Katon oleskelupiha
5 min raitiovuoroväli
vaihdekolina
tieliikenne
meluntorjunta

Melukartta
Tie- ja raitioliikenteen melutasot
2 m oleskelutason yläpuolella
julkisivuheijastuksen kanssa

Meluntorjunta
1,3 m korkea
meluste kattopihan reunalla



Melukaide h = 1,3 m

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

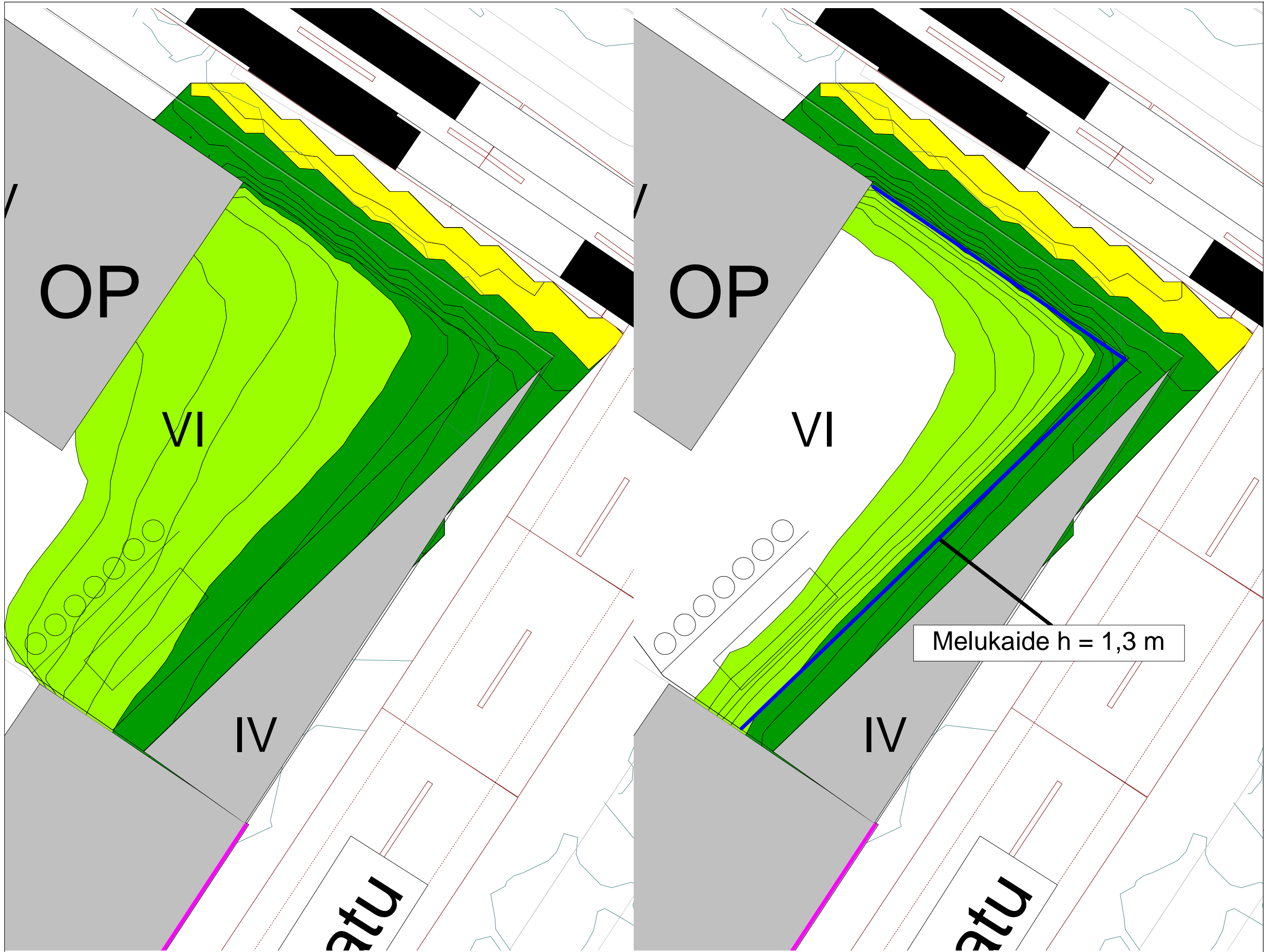
- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Oulun OP
Isokatu 14
90100 OULU

ENNUSTETILANNE
Katon oleskelupiha
5 min raitiovuoroväli
vaihdekolina
tieliikenne
meluntorjunta

Melukartta
Tie- ja raitioliikenteen melutasot
2 m oleskelutason yläpuolella
julkisivuheijastuksen kanssa

Meluntorjunta
1,3 m korkea
melueste kattopihan reunalla



Melukaide h = 1,3 m

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

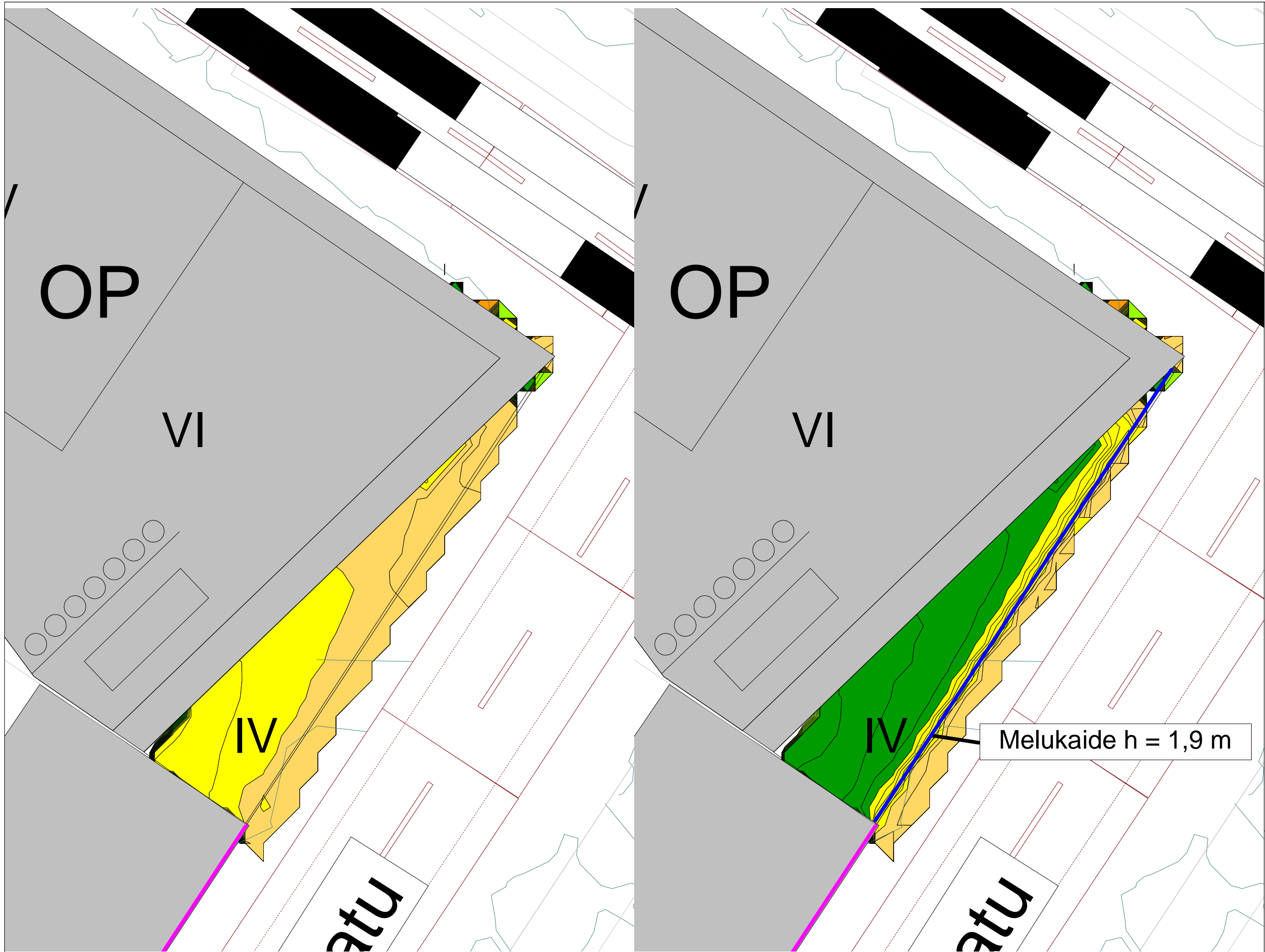
- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Oulun OP
Isokatu 14
90100 OULU

ENNUSTETILANNE
5 krs. terassi
5 min raitiovuoroväli
vaihdekolina
tieliikenne
meluntorjunta
päiväaikaan LA,eq,7-22

Melukartta
Tie- ja raitioliikenteen melutasot
vaihdekolinan kanssa
2 m oleskelutason yläpuolella
julkisivuheijastuksen kanssa

Meluntorjunta
1,9 m korkea meluste
kattoterassin reunalla



Melukaide h = 1,9 m

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

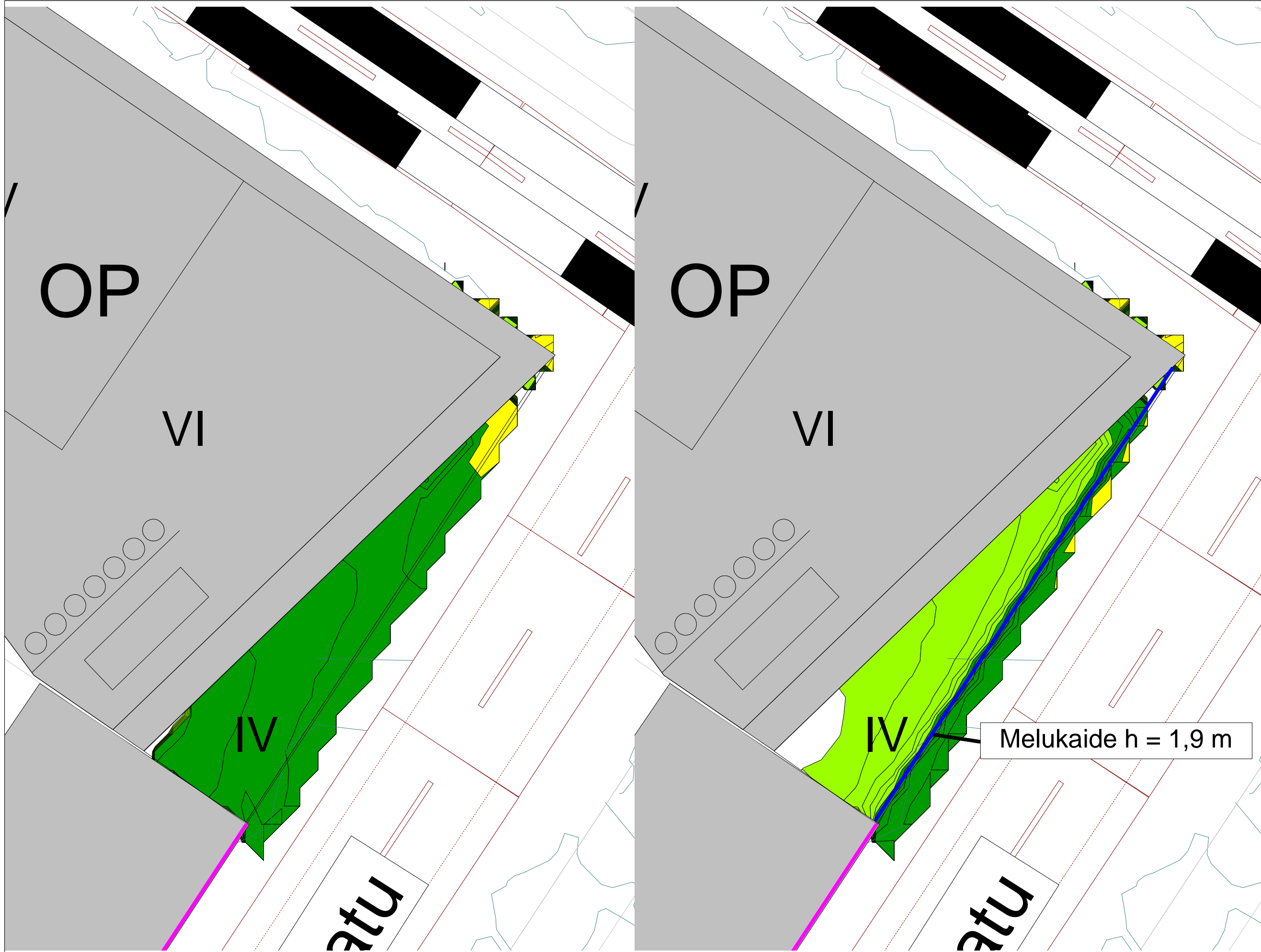
- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

Oulun OP
Isokatu 14
90100 OULU

ENNUSTETILANNE
5 krs. terassi
5 min raitiovuoroväli
vaihdekolina
tieliikenne
meluntorjunta
yöaikaan LA,eq,22-7

Melukartta
Tie- ja raitioliikenteen melutasot
vaihdekolinan kanssa
2 m oleskelutason yläpuolella
julkisivuheijastuksen kanssa

Meluntorjunta
1,9 m korkea meluste
kattoterassin reunalla



Melukaide h = 1,9 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