

Vastaanottaja
Lapuan kaupunki

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
22.6.2017

PAUKUN KAAVA-ALUEEN KONSERTTIMELU- MALLINNUS, LAPUA

PAUKUN KAAVA-ALUEEN KONSERTTIMELU-
MALLINNUS, LAPUA

Pvm. 22.6.2017
Laatija Lauri Hopeakivi
Tarkastaja Jari Hosiokangas

Viite 1510028992-001

SI SÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	SOVELLETTAVAT OHJEARVOT	1
2.1	Meluilmoituksen perusteella tapahtuva toiminta	1
2.2	Yleiset melutason ohjearvot	1
2.3	Asumisterveysohjeen mukaiset melurajat	1
3.	MELUMALLINNUS	3
3.1	Mallinnuksen periaate	3
3.2	Lavasijoitus, perusvaihtoehto	3
3.3	Lavasijoitus, lisävaihtoehdot	4
3.4	Äänilähteiden mallinnus	4
4.	MELULASKENNAT	6
5.	TULOKSET	6
5.1	Perusvaihtoehdon mallinnus	6
5.2	Lisävaihtoehtojen melumallinnus	7
6.	TULOSTEN TULKINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	7
	LÄHTEET	8
	LIITTEET	8

1. JOHDANTO

Tämä meluselvitys liittyy Paukun alueen asemakaavan suunnitteluun. Alueelle ollaan suunnittelemassa uutta konserttipaikkaa, jossa esiintyy mm. pop- ja rock – yhtyeitä voimakkailla äänenpainetasoilla.

Tässä meluselvityksessä tehdyllä melumallinnuksella arvioitiin konserttien aikaiset melutasot lähiympäristössä kahdella eri lavavaihtoehdolla. Ensimmäisessä vaihtoehdossa rakennetaan kiinteä katolla varustettu esiintymislava, toisessa vaihtoehdossa esiintyminen tapahtuu teltassa olevalla lavalla.

Mallinnus on tehty useissa sijaintivaihtoehdoissa, lisäksi mm. on huomioitu konserttipaikan itäpuolelle suunnitellut 2 uutta asuinkerrostaloa sekä paikoitusrakennus.

Työn on tilannut Lapuan kaupunki. Ramboll Finland Oy:ssä meluselvitystyön projektipäällikkönä on toiminut FM Jari Hosiokangas. Melumallinnuksen on tehnyt DI Lauri Hopeakivi.

2. SOVELLETTAVAT OHJEARVOT

2.1 Meluilmoituksen perusteella tapahtuva toiminta

Ulkoilmakonserteista on tehtävä ympäristönsuojelulain mukainen meluilmoitus kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle hyvissä ajoin ennen toimintaa. Ilmoituksen pohjalta viranomaisen voi määrätä mm. melua koskevia raja-arvoja ja aikarajoituksia sekä seurantaa (esim. mittauksia).

Suomessa suurimmilla kaupungeilla on käytössä taulukko, jossa määritetty melun keskiäänitason raja-arvot ja ilmoitus- ja mittausveloitteet erityyppisille ja kestoiltaan eripituisille tapahtumille. Yleisötapahtumiin ja stadion-kokoluokan konsertteihin sovelletaan omia taulukoitaan. Liitteenä 1 on Tampereella sovellettava taulukko.

Yleisötapahtuman (festivaalit, kaupunkitapahtumat) meluraja-arvo vaihtelee 55 – 80 dB riippuen tapahtuman kestosta ja mihin asti illalla melua tuotetaan.

Esimerkiksi tapahtuman, jonka kesto on 2-10 päivää ja päättymisaika klo 22–24, melutason raja-arvo L_{Aeq} on 70 dB. Raja-arvo on määritetty soiton aikaisena 5 minuutin keskiäänitasona lähimmän asuinrakennuksen edustalla tai muussa halutussa paikassa.

Tässä meluselvityksessä on sovellettu raja-arvoa 70 dB lähimpien asuinrakennusten kohdalla.

2.2 Yleiset melutason ohjearvot

Yleiset melutason ohjearvot valtioneuvoston päätöksen 993/92 mukaisesti on tarkoitettu pidempiaikaisen meluallistumisen arviointiin ja rajoittamiseen mm. maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa ja myös ympäristölupien myöntämisessä. Näitä arvoja ei yleensä suoraan sovelleta tilapäisten toimintojen meluun ml. meluilmoitusvelvolliset toiminnat. Esimerkiksi asuinalueilla ulkona melutason ohjearvo päiväaikana klo 7-22 välillä on 55 dB ($L_{Aeq7-22}$, eli keskiäänitaso) ja yöllä klo 22-7 50 dB tai 45 dB (ns. uudet alueet).

Tässä selvityksessä ei ole arvioitu melutasoja näihin ohjearvoihin nähden.

2.3 Asumisterveysohjeen mukaiset melurajat

Terveystasojen perusteella on annettu ns. asumisterveysasetus (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolis-

ten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista). Asetuksessa on annettu raja-arvot asuntoihin sisälle kuuluvasta melusta.

Asetuksen 12§: Asunnon tai muun oleskelutilan terveydellisten olosuhteiden todentamiseen sisämelenpäivä- ja yöajan keskiäänitasoon sovelletaan liitteen 2 taulukon 1 toimenpiderajoja.

Kun melu on pienitaajuista, sovelletaan yöaikaiseen meluun liitteen 2 taulukon 2 toimenpiderajoja. Pienitaajuisen melun toimenpiderajat koskevat tiloja, jotka on tarkoitettu nukkumiseen. Yöaikainen (klo 22–7) musiikkimelu tai muu vastaava mahdollisesti unihäiriötä aiheuttava melu, joka erottuu selvästi taustamelusta, ei saa ylittää 25 dB yhden tunnin keskiäänitasona $L_{Aeq,1h}$ (klo 22–7) mitattuna niissä tiloissa, jotka on tarkoitettu nukkumiseen.

MELUN TOIMENPIDERAJAT

Taulukko 1. Päivä- ja yöajan keskiäänitasojen toimenpiderajat asunnoissa ja muissa oleskelutiloissa

<i>Huoneisto ja huonetila</i>	<i>Päiväajan keskiäänitaso L_{Aeq} (klo 7–22)</i>	<i>Yöajan keskiäänitaso L_{Aeq} (klo 22–7)</i>
<i>Asuinhuoneistot, palvelutalot, vanhainkodit, lasten päivähoitopaikat ja vastaavat tilat</i>		
asuinhuoneet ja oleskelutilat	35 dB	30 dB
muut tilat ja keittiö	40 dB	40 dB
<i>Kokoontumis- ja opetushuoneistot</i>		
huonetila, jossa edellytetään yleisön saavan hyvin puheesta selvän ilman äänenvahvistuslaitteiden käyttöä	35 dB	-
muut kokoontumistilat	40 dB	-
<i>Työhuoneistot (asiakkaiden kannalta)</i>		
asiakkaiden vastaanottotilat ja toimistohuoneet	45 dB	-

Taulukko 2. Pienitaajuisen sisämelen tunnin keskiäänitason toimenpiderajat nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa

Kaista/Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Yöajan (klo 22–7) $L_{eq,1h}$ /dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Päiväajan (klo 7–22) pienitaajuiselle melulle sovelletaan 5 dB suurempia arvoja kuin taulukossa 2.

Asetuksen 3§ todetaan, että "Terveyshaitta on arvioitava kokonaisuutena siten, että altisteen toimenpiderajaa sovellettaessa otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttyä altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät". Tällöin esimerkiksi harvoin (muutaman kerran vuodessa) toistuvia tapahtumia varten on mahdollista tehdä tulkinta niin, että melun raja-arvoja ei sovelleta, tai soveltaminen on lievempää.

Tässä selvityksessä ei ole arvioitu melutasoja terveydensuojeluasetuksen toimenpiderajoihin nähden.

3. MELUMALLINNUS

3.1 Mallinnuksen periaate

Melualuemallinnus suoritettiin SoundPLAN -ohjelmistolla (versio 7.4), käyttäen yleistä teollisuusmelun laskentamallia (Kragh, 1982). Ohjelma on 3D-malli, jossa laskennat suoritetaan kolmiulotteisessa maastoaineistossa. Malli laskee äänitasot ympäristössä huomioiden mm. etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset, maanpinnan absorptio-ominaisuudet sekä rakennukset ja rakenteet. Mallissa ei ole mukana kasvillisuutta, kasvillisuuden vaikutus musiikkimelun leviämiseen on vähäinen.

Melulähteet (PA-kaiutinjärjestelmä) on mallinnettu taajuusalueella 20 - 8000 Hz oktaavikaistoitain suuntaavina pistelähteinä.

Maanpinnan korkeusvaihtelua kuvaava maastomalli on laadittu Lapuan kaupungin kantakartasta sekä suunnitelmapiirroksista.

Maasto on lähtökohtaisesti mallinnettu akustisesti pehmeänä eli heijastamattomana. Vesipinnat ja on huomioitu akustisesti heijastavana pintana. Maastomallin rakennuskanta on Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta.

Rakennukset on mallinnettu ääntä lähes kokonaan takaisin heijastavina (heijastushäviö 1 dB). Heijastuksia on mallissa huomioitu 3 peräkkäistä.

3.2 Lavasijoitus, perusvaihtoehto

Selvityksessä tutkittiin lähtökohtaisesti kahta lavavaihtoehtoa:

A1: Esiintymisteltiltä. Konsertti järjestetään teltassa.

A2: Esiintymiskatos. Konsertti järjestetään katoksella varustetulla lavalla. Esiintymiskatos mallinnettiin 5 m korkeana ja ääntä läpäisemättömänä. Katos on avoin vain esiintymissuuntaan, eli länteen.

Mallinnuksessa käytetty lavan sijainti ja suuntaus on esitetty kuvassa 1. Teltan sijainti on vastaava.



Kuva 1. Lavan sijoitus ja kaiuttimien pääsuunta Paukun alueella. Punaisella viivalla on rajattu suunniteltujen rakennusten julkisivupinta.

3.3 Lavasijoitus, lisävaihtoehdot

Lisävaihtoehtona tutkittiin liitteessä 2 esitetyt vaihtoehdot:

- VE1, jossa soitto tapahtuu nykyisen purjekangaskatoksen suojaaman lavan alla, "laskeutuva perhonen"
- VE 2a, parkkialueen lava ilman nykyistä varistorakennusta ja uutta liikerakennusta
- VE 2b, parkkialueen lava ja nykyinen varistorakennus
- VE 2c, parkkialueen lava ja uusi liikerakennus

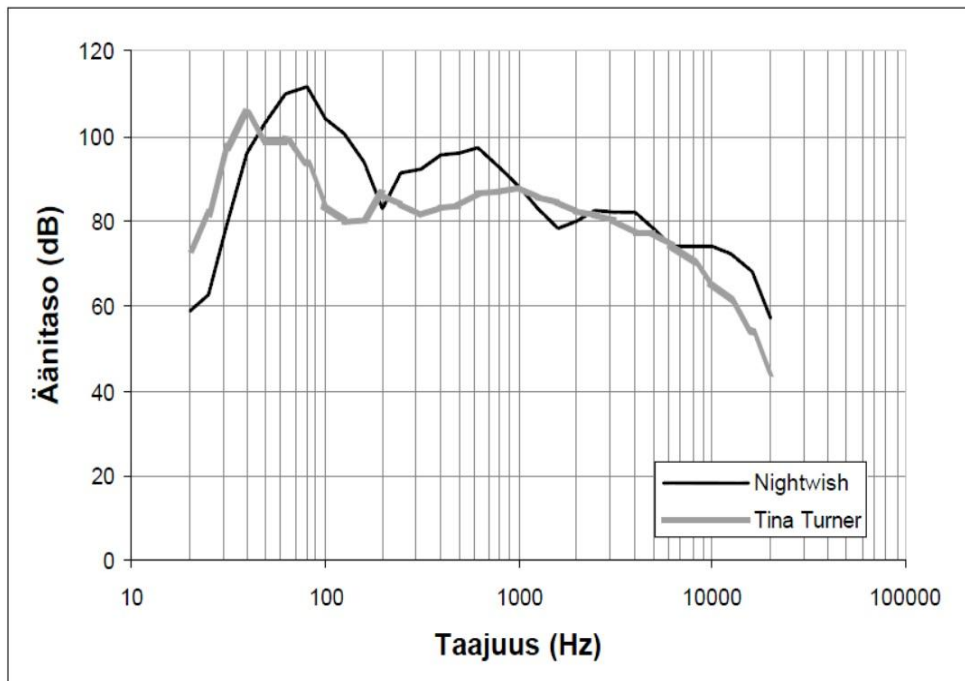
Lavarakenteena ja kaiutinjärjestelyä käytettiin samaa kuin perusvaihtoehdon mallinnuksessa. VE2a ja VE2c –vaihtoehdoissa mallinnettiin lisäksi sivuseinäke lavan oikeaan reunaan, jonka tarkoitus rajoittaa melun leviämistä kohti suunniteltuja uusia kerrostaloja. Seinäkkeen mallinnusperiaate: 5 m pitkä, lähtee maasta ja korkeus + 1 m pääkaiuttimien yläpinnan yläpuolella.

3.4 Äänilähteiden mallinnus

Mallinnuksessa äänilähteet määritettiin niin, että niiden aiheuttama soiton aikainen A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq} miksauspöydän etäisyydellä 20 m on 96 dB. Äänitaso perustuu Ramboll Oy:n 27.7.2012 mittauksiinsa arvoihin Ostock-tapahtumassa Oulun Kuusisaarella. Vastaavia arvoja on mitattu Lapuan Välipuistorock –festivaalissa Ämyrilavalla tapahtuneen esiintymisen aikana (Seinäjoen ammattikorkeakoulu, 2009)

Melutason taajuusjakamana on käytetty jakaumaa, joka perustuu Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen tekemiin mittauksiinsa konserteissa, elokuvissa ja ravintoloissa Helsingissä kesällä 2000 (Helsingin ympäristökeskus, 2000).

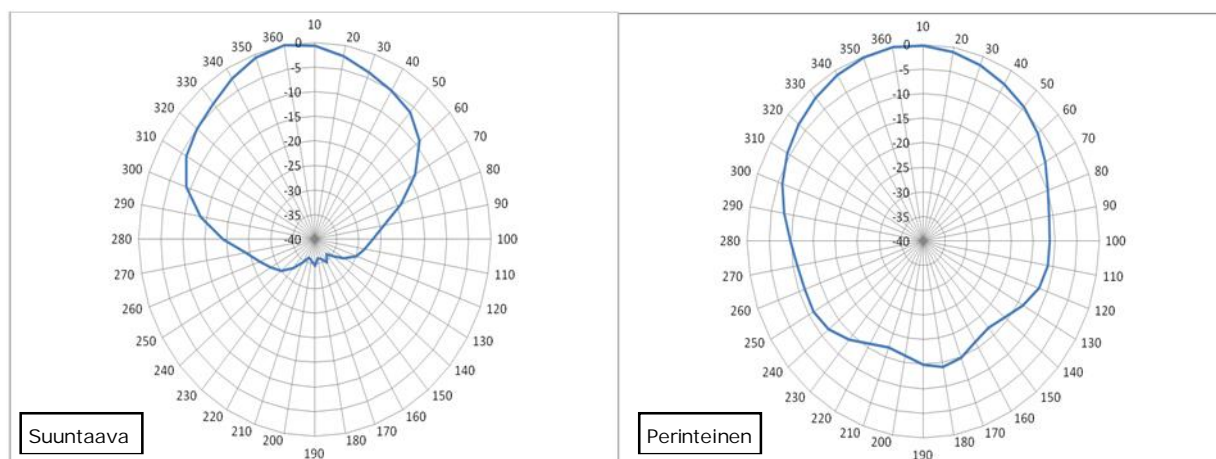
Mallinnuksessa musiikkimelun taajuusjakamana on käytetty edellä mainitussa julkaisussa esitetty Tina Turnerin konsertissa elokuussa 2000 mitattua taajuusjakamaa (kuva 2).



Kuva 2. Finnair-stadionin konsertissa elokuussa 2000 mitatut taajuusjakaumat (painottamaton).

Suurilla esiintymislavoilla on käytössä pääsääntöisesti aina ns. suuntaavat kaiuttimet, joilla musiikkia pystytään kohdistamaan suoraan yleisölle ja vähentämään äänen säteilyä sivuille sekä taakse. Tässä mallinnuksessa on kuitenkin käytetty kaiutinkokoonpanossa perinteisiä kaiuttimia, jotka säteilevät ääntä enemmän sivuille ja taakse.

Kuvassa 3 on esitetty perinteisen ja suuntaavan kaiuttimen suuntakuviot 800 Hz taajuudelta. Kuvassa perinteisen kaiuttimen äänitaso on 45° kulmassa n. 4 dB pääsuuntaa vaimeampi ja 90° kulmassa n. 11 dB pääsuuntaa vaimeampi. Suuntaavalla kaiuttimella saadaan 800 Hz taajuudella perinteiseen kaiuttimeen verrattuna 45° kulmassa n. 1 dB suurempi äänitason alentuma ja taakasektoriin (135- 225°) noin 14 - 20 dB suurempi äänitason alentuma.



Kuva 3. Perinteisen ja suuntaavan kaiuttimen suuntakuvia 800 Hz taajuudella.

Mallinnuksessa äänilähde (kaiutin) on mallinnettu pistelähteenä huomioiden kaiuttimen horisontaalinen suuntaavuus. Matalia ääniä toistavat subwoofer-kaiuttimet sijaitsevat esiintymislavan alla lähellä maanpintaa ja pääkaiuttimet ylempänä lavan sivuilla. Mallinnuksessa käytettyjen äänilähteiden akustisen keskipisteen korkeudet maanpinnasta ovat seuraavat:

Pääkaiuttimet: +4 m (15 m etäisyydellä toisistaan lavan sivuilla)
Subwoofer: +1 m (keskellä lavaa sen edessä)

Esiintymisteltan peitteen vaimennusvaikutus on otettu huomioon massalain mukaisena. Vaimennuksen laskenta on tehty käyttäen PVC-peatteen pintamassaa 650 g/m^2 (Lainapeite). Taulukossa 1 on esitetty materiaalin massalain mukainen vaimennus oktaavikaistoittain taajuuksilla 31,5–8000 Hz. Peitteen vaimennus otettiin mallissa pienentämällä äänilähteen lähtötasoja vastaavasti. Tämä vastaa tilannetta, jossa teltta on suljettu kaikkiin suuntiin.

Taulukko 1. Telttakankaan vaimennus oktaavikaistoittain.

Taajuus	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
R	0	0	0	0	1,6	7,7	13,7	19,7	25,7

Katoksen vaikutus melun leviämiseen on huomioitu melun laskentamallissa rakennuksena, eli ääntä läpäisemättömänä esteenä. Tämä tulee huomioida mahdollisessa jatkosuunnittelussa (eli rakenne oltava tiivis ja riittävän massiivinen).

4. MELULASKENNAT

Meluvyöhykelaskennassa käytetty laskentaruudukon tiheys oli $5 \times 5 \text{ m}$ ja laskentakorkeus on vaikiintuneen tavan mukaisesti kaksi metriä maanpinnan tasoa ylempänä. On huomattava että melukartoissa melutaso sisältää myös julkisivusta takaisin heijastuvan äänen vaikutuksen, eli melutaso kartassa lähellä julkisivua on suurempi kuin itse julkisivuun kohdistuva melu.

Melun leviämiskuviin on laskettu lisäksi lähimpien asuintalojen julkisivuihin kohdistuvat suurimmat keskiäänitasot. Laskenta on tehty kerroksittain ja suurin arvo on tulostettu karttaan. Tämä tulos ei sisällä ko. kohdan julkisivusta takaisin päin heijastuvaa ääntä.

Melutasot on esitetty kuvissa värialueittain 5 dB välein. Esimerkiksi 60 – 65 dB melualue on esitetty kuvissa punaisella. Asuinrakennukset on esitetty muista rakennuksista poikkeavalla värillä (harmaa), jotta niihin kohdistuva melutaso olisi helpompi tulkita.

Melulaskennassa äänitasot ovat konsertin (soiton) aikaisia keskiäänitasoja L_{Aeq} , kun melutaso miksauspyödyän kohdalla 20 m etäisyydellä lavan edessä on 96 dB. Jos melutaso miksauspyödyällä muuttuu, muuttuu melutilanne ympäristössä vastaavasti.

5. TULOKSET

5.1 Perusvaihtoehdon mallinnus

Konserttimelun leviämiskartat on esitetty liitteenä olevissa kuvissa 1A ja 1B (teltta), sekä ja 2A ja 2B (katos). Kuvissa B on esitetty melun pystysuuntainen leviäminen poikkileikkauksella konserttipaikalta itäpuolella olevaan suunniteltuun asuinrakennukseen.

Teltta:

Kuvan 1A mukaan suurin keskiäänitaso 69 dB kohdistuu lavan takana sijaitsevaan asuinrakennukseen. Joen eteläpuolella suurin asuinrakennukseen kohdistuva äänitaso on 62 dB.

Kuvan 1B poikkileikkauksen mukaan melu leviää takasuuntaan melko tasaisesti, 70 dB alueen korostuminen johtuu rakennuksesta tulevasta takaisinheijastuksesta.

Katos:

Kuvan 2 esiintymiskatosvaihtoehdossa keskiäänitaso pääsäteilysuuntaan (lavan aukeamissuuntaan) on kuin telttavaihtoehdossa. Takana sijaitsevaan suunniteltuun asuinrakennukseen kohdis-

tuu suurimmillaan 72 dB keskiäänitaso. Suurempi keskiäänitaso tässä vaihtoehdossa aiheutuu voimakkaista heijastuksista lavan edessä olevista rakennuksista. Joen eteläpuolella suurin asuinrakennukseen kohdistuva keskiäänitaso on 70 dB.

5.2 Lisävaihtoehtojen melumallinnus

Lisävaihtoehtojen mallinnukset on esitetty liitteinä L1 – L6.

Vaihtoehdossa VE1 (kuva L1) melutaso suunniteltujen kerrostalojen kohdalla on 66-67 dB. Melun kuulumiseen vaikuttavat heijastukset soittopaikkaa vastapäätä olevan rakennuksen seinästä.

Vaihtoehdossa VE2a (kuva L2) melu leviää vapaasti avoimessa tilassa soittosuuntaan. Kadun toisella puolella suurin taso asuinrakennukseen kohdistuvana on 74 dB. Suunniteltuihin kerrostaloihin kohdistuu 62-68 dB melutaso. Takasuunnassa melutasot ovat maltillisia, pääosin alle 60 dB.

Vaihtoehdossa VE2b (kuva L3) melutasot ovat edellistä vastaavat, nykyinen varastorakennus aiheuttaa hieman melusuojaa yhteen asuinrakennukseen. Varaston seinän heijastuksesta johtuen suunniteltujen kerrostalojen melutaso on hieman edellistä suurempi, 68-71 dB. Samoin taaksepäin tulee enemmän heijastusta.

Vaihtoehdossa VE2c (kuva L4) uusi liikerakennus estää melun leviämistä itäsuuntaan. Suunnitellun kerrostalon alemmat kerrokset (8 m korkeuteen asti) saavat rakennuksesta suojaa, ylemmät kerrokset eivät juurikaan. Melutaso ko. rakennuksen ylemmissä kerroksissa on kuvan osoittama 66-72 dB. Liikerakennus myös heijastaa melua luoteen suuntaan, jossa melutaso kasvaa.

Kuvassa L5 on esitetty tilanne, jossa vaihtoehtoon VE2a on lisätty 5 m pitkä melua estävä seinä lavan itäsiivuun (kuvassa keltainen viiva), jonka taakse kaiutinrakennelma jää. Suunnitellun kerrostalon kohdalla melutasoa saadaan noin 3 dB alemmaksi, ollen 59-66 dB.

Kuvassa L6 on vastaava tilanne seinän kanssa vaihtoehdolle VE2c. Tässä saavutetaan 1-3 dB alenema, ollen 65-69 dB.

6. TULOSTEN TULKINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Konserttien järjestäminen vaatii ympäristönsuojelulain mukaisen meluilmoituksen eikä konserttien aikaiseen meluun yleensä sovelleta yleisiä melun ohjearvoja. Sallitut ulkomelutasot määrittää kunnan ympäristöviranomainen.

Merkittävimpiä ympäristömelun leviämiseen rajoittavia tekijöitä on lavan sijoittuminen alueelle, esiintymissuunta, kaiutinkokoonpanot (suuntaava kaiutin, kaiutinkorkeudet), soitettavan musiikin voimakkuus ja tilaisuuden järjestäjän ympäristöasioiden (melun) vastuullinen hallinta.

Konsertin aikana reaaliaikainen melutason seuranta ympäristössä on tärkeää, jotta ympäristöviranomaisen asettamia melutasoja ei ylitetä. Tarvittaessa tieto pitää välittää miksaajalle jotta hän voi alentaa soitettavan musiikin tehoa.

Perusvaihtoehdon mallinnuksen perusteella esiintymislavalta soitettujen musiikin aiheuttama suurin keskiäänitaso konserttipaikan taakse suunniteltuun lähimpään asuinrakennukseen telttavaihtoehdossa on 69 dB ja katosvaihtoehdossa 72 dB. Jälkimmäinen on hieman yli tavoitteena olleen 70 dB, jota on käytetty konserttien luparajana mm. Tampereen kaupungin meluilmoituspäätöksissä kesällä 2016. Tällöin konsertit ovat loppuneet ennen klo 24.

Lavalta taaksepäin suuntautuvaan meluun vaikuttavat lavan etupuolella olevien rakennusten seinistä tapahtuvat heijastukset sekä lavarakenteen tiiviys ja ääneneristävyys. Heijastuksiin voi vaikuttaa esimerkiksi yleisöalueen osittaisella kattamisella (telttakankaalla tms.) niin että kaiuttimista tuleva musiikki ei pääse suoraan leviämään vastapäisien rakennusten seiiniin.

Lisävaihtoehtojen mallinnoilla voidaan arvioida lavan muiden sijaintien vaikutusta ympäristön melutasoihin. Kun soittosuunta on pohjoiseen, alenee etelässä joen takana olevien rakennusten melukuorma perusvaihtoehtoon nähden. Melun hallintatoimilla (meluseinä) on mahdollista rajoittaa melutasoa tavoitteellisen 70 dB tason alle suunniteltujen uusien kerrostalojen kohdalla. Toisaalta jotkin nykyiset rakennukset pohjoissuunnassa altistuvat kovemmalle melulle kuin perusvaihtoehdossa, ylittäen tavoitetason 70 dB.

LÄHTEET

Helsingin ympäristökeskus, 2000. Onko kuulo vaarassa? Melutasot konserteissa, elokuvissa ja ravintoloissa Helsingissä kesällä 2000. Julkaisu 10/2000.
<http://www.hel.fi/static/ymk/julkaisut/julkaisu-10-00.pdf>

Kragh, 1982. Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Lydteknisk laboratorium. Rapport, 32.

Seinäjoen ammattikorkeakoulu, 2009. Välipuistorock 2009 -festivaalin äänitasomittausraportti 31.8.2009 (tekijä: Pasi Junell).

LIITTEET

Liite 1. Tampereella sovellettavat konserttien melurajat meluilmoituksissa

Liite 2. Lisävaihtoehtojen kuvaukset

Kuva 1A. Konsertin soiton aikainen keskiäänitaso L_{Aeq} , telttavaihtoehto

Kuva 1B. Konsertin soiton aikainen keskiäänitaso L_{Aeq} pystypoikkileikkauksessa, telttavaihtoehto

Kuva 2A. Konsertin soiton aikainen keskiäänitaso L_{Aeq} , katosvaihtoehto

Kuva 2B. Konsertin soiton aikainen keskiäänitaso L_{Aeq} pystypoikkileikkauksessa, katosvaihtoehto

Kuva L1. Konsertin soiton aikainen keskiäänitaso L_{Aeq} , lisävaihtoehto VE1

Kuva L2. Konsertin soiton aikainen keskiäänitaso L_{Aeq} , lisävaihtoehto VE2a

Kuva L3. Konsertin soiton aikainen keskiäänitaso L_{Aeq} , lisävaihtoehto VE2b

Kuva L4. Konsertin soiton aikainen keskiäänitaso L_{Aeq} , lisävaihtoehto VE2c

Kuva L5. Konsertin soiton aikainen keskiäänitaso L_{Aeq} , lisävaihtoehto VE2a, meluseinä

Kuva L6. Konsertin soiton aikainen keskiäänitaso L_{Aeq} , lisävaihtoehto VE2c, meluseinä

Taulukko 1. Yleisötapahtumat (festivaalit, kaupunkitapahtumat)**Velvoitteet ja melutason raja-arvot eri päättymisaikoihin sidottuna**

tapahtuman	ark klo 7-20, su ja juhlapyhät klo 12-20	päättymisaika klo 20 -22	päättymisaika klo 22 -24	päättymisaika klo 24-7
1 pv	vain tiedottamisvelvoite, LAeq 80 dB			
1 pv	meluilmoitus, LAeq 80 dB			
1 pv	meluilmoitus, LAeq 75 dB, mittausvelvoite			
1 pv		meluilmoitus, LAeq 55 dB, mittausvelvoite		
2 - 10 pv	vain tiedottamisvelvoite, LAeq 80 dB			
2 - 10 pv	meluilmoitus, LAeq 75 dB, mittausvelvoite tarvittaessa			
2 - 10 pv	meluilmoitus, LAeq 70 dB, mittausvelvoite vähintään 2-3 iltana			
2 - 10 pv		meluilmoitus, LAeq 55 dB, mittausvelvoite		
yli 10 pv	vain tiedottamisvelvoite, LAeq 80 dB			
yli 10 pv	meluilmoitus, LAeq 65 dB, mittausvelvoite tarvittaessa			
yli 10 pv	meluilmoitus, LAeq 55 dB, mittausvelvoite vähintään 5 iltana			
yli 10 pv		meluilmoitus, LAeq 55 dB, mittausvelvoite		
LAeq = keskiäänitaso 5 minuutin aikajaksolla lähimmän asuinrakennuksen edustalla				
Mittaukset on tehtävä YM ohjeen 1/1995 mukaisesti				
Jos alueella on ilmoitusvelvollisia tapahtumia yli 20 päivänä kalenterivuoden aikana, sovelletaan erikseen määriteltäviä tiukempia vaatimuksia.				

Taulukko 2. Stadionkonsertit**Velvoitteet ja melutason raja-arvot eri päättymisaikoihin sidottuna**

tapahtuman	ark klo 7 - 20, su ja juhlapyhät klo 12 -20	päättymisaika klo 20-22	päättymisaika klo 22 -23	päättymisaika klo 23 -7
1 pv	vain tiedottamisvelvoite, LAeq 85 dB			
1 pv	meluilmoitus, LAeq 85, mittausvelvoite			
1 pv	meluilmoitus, LAeq 85 dB, mittausvelvoite			
1 pv				ei sallita
2 pv	vain tiedottamisvelvoite, LAeq 85 dB			
2 pv	meluilmoitus, LAeq 85, mittausvelvoite joka pv			
2 pv	meluilmoitus, LAeq 85 dB, mittausvelvoite joka pv			
2 pv				ei sallita
yli 2 pv	vain tiedottamisvelvoite, LAeq 85 dB			
yli 2 pv	meluilmoitus, LAeq 85, mittausvelvoite joka pv			
yli 2 pv			ei sallita	
LAeq = keskiäänitaso 5 minuutin aikajaksolla lähimmän asuinrakennuksen edustalla				
Mittaukset on tehtävä YM ohjeen 1/1995 mukaisesti				
Jos alueella on ilmoitusvelvollisia tapahtumia yli 20 päivänä kalenterivuoden aikana, sovelletaan erikseen määriteltäviä tiukempia vaatimuksia.				

LIITE 2
Lisämallinnusvaihtoehtojen
kuvaukset

Tämä puretaan.

Tämä puretaan, mutta pidetään vielä mukana 2b-vaihtoehdon mallinnuksessa, koska voi olla paikallaan vielä pitkään.

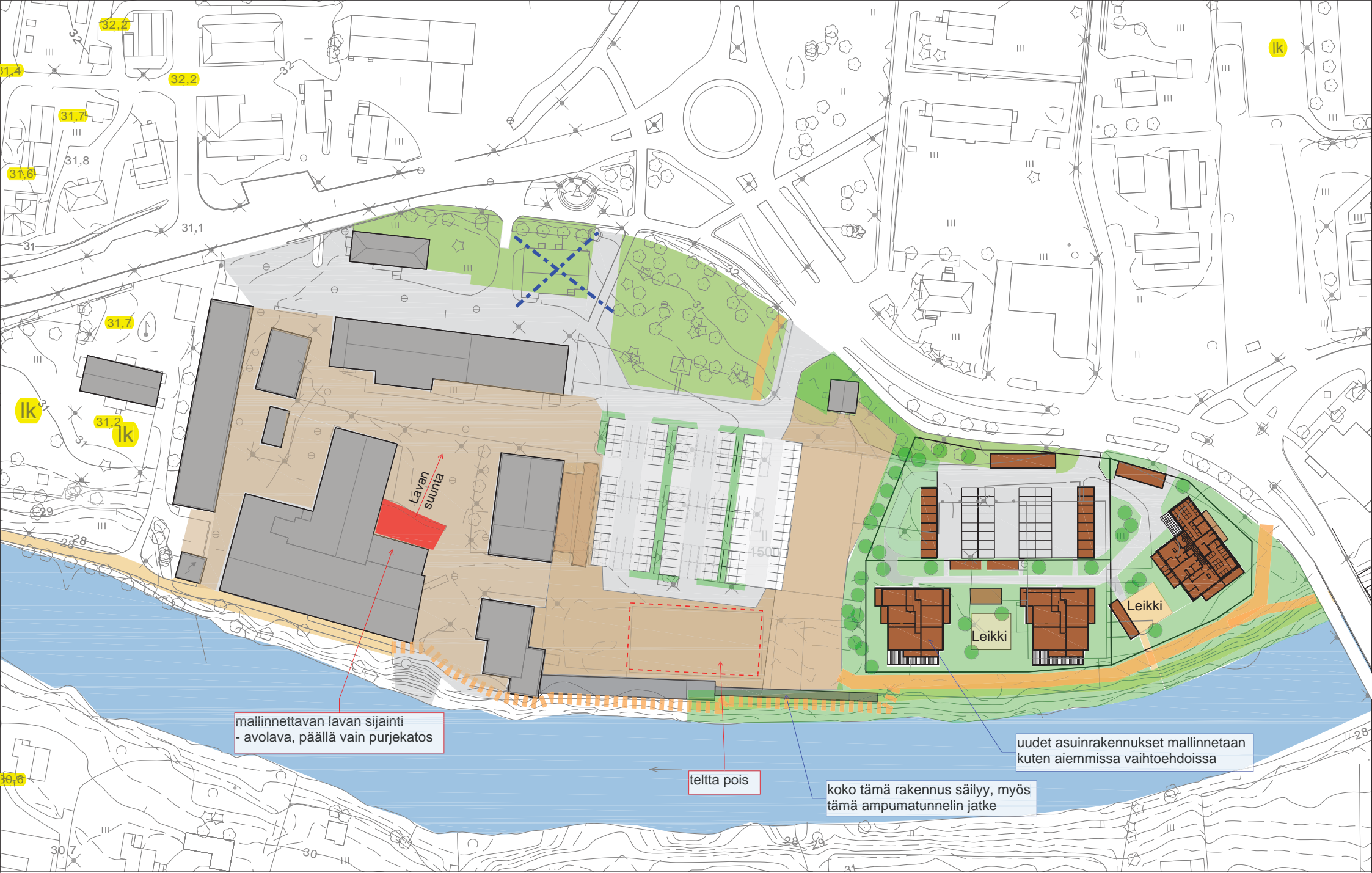
Tämä puretaan.

Ampumatunneli säilyy kokonaisuudessaan.

Laskeutuva perhonen purjekatos, joka toimii yhtenä esiintymispaikkana, jolloin tässä on väliaikainen matala lava/koroke (korkeus arviolta 60 cm ylempänä kuin yleisöalue)

Teltoa pois kaikissa vaihtoehdoissa



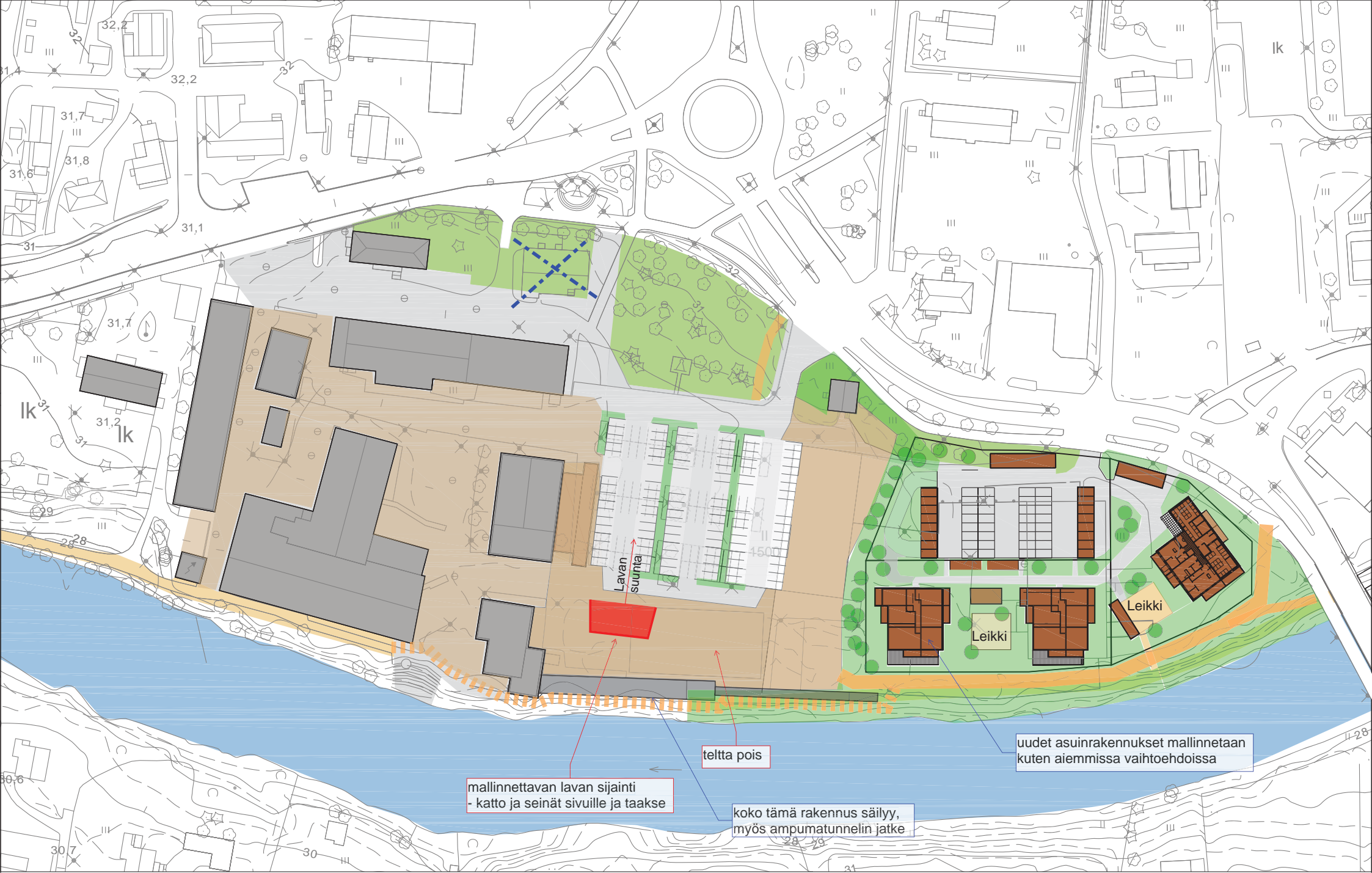


mallinnettavan lavan sijainti
- avolava, päällä vain purjekatos

telta pois

koko tämä rakennus säilyy, myös
tämä ampumatunnelin jatke

uudet asuinrakennukset mallinnetaan
kuten aiemmissa vaihtoehdoissa

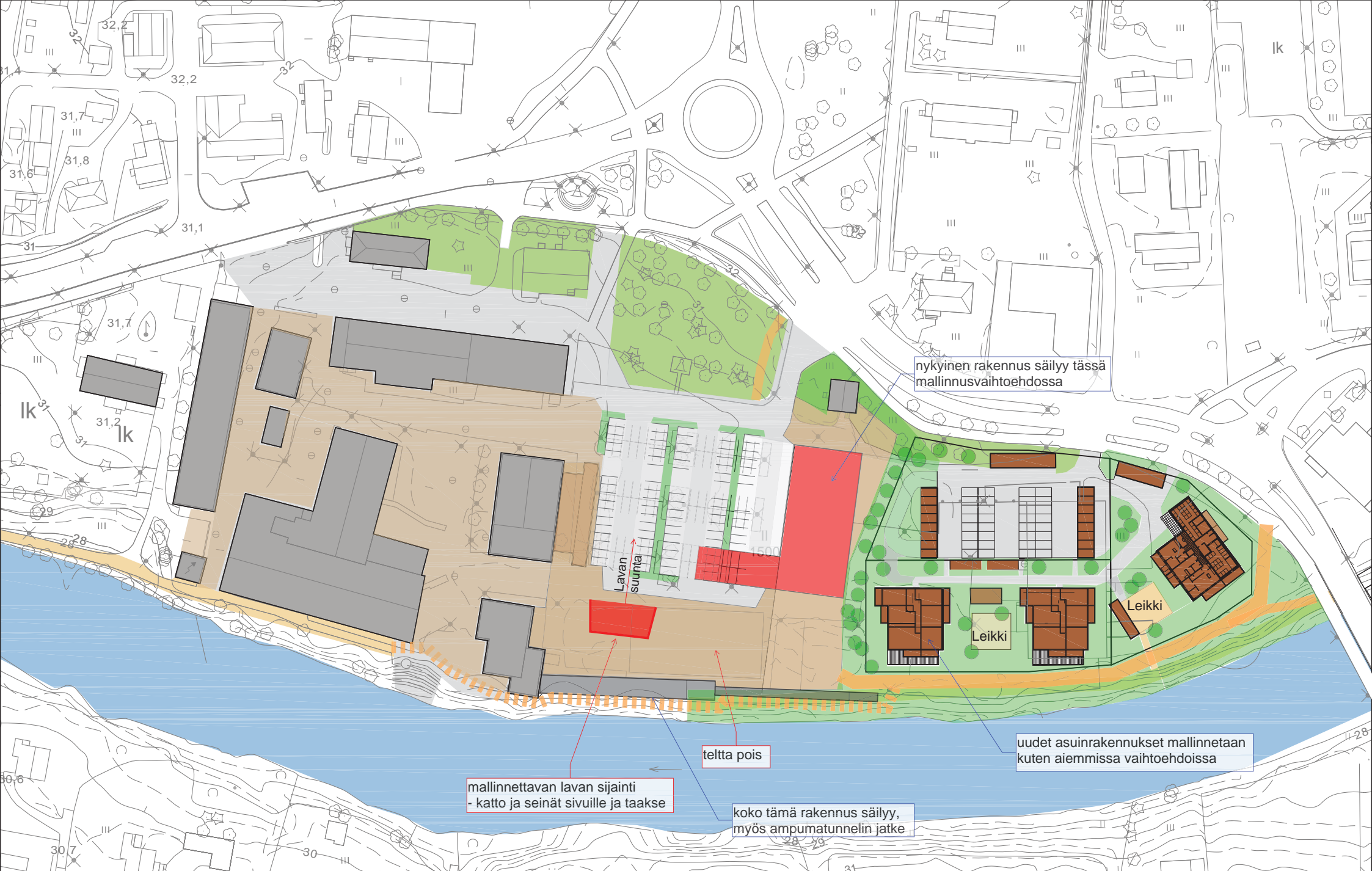


mallinnettavan lavan sijainti
- katto ja seinät sivuille ja taakse

teltta pois

koko tämä rakennus säilyy,
myös ampumatunnelin jatke

uudet asuinrakennukset mallinnetaan
kuten aiemmissa vaihtoehtoissa



nykyinen rakennus säilyy tässä mallinnusvaihtoehdossa

Lavan suunta

Leikki

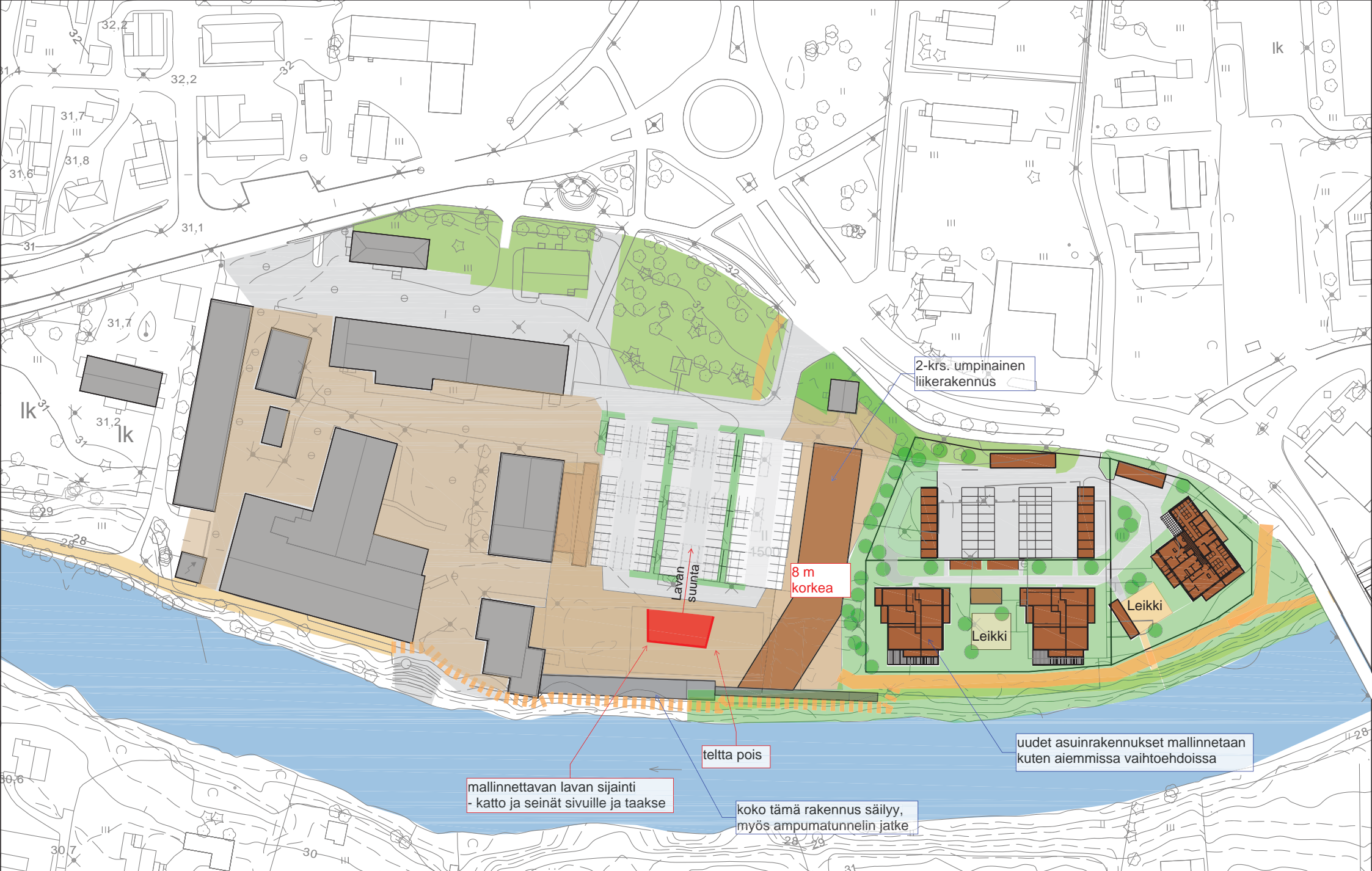
Leikki

uudet asuinrakennukset mallinetaan kuten aiemmissa vaihtoehdoissa

teltta pois

mallinnettavan lavan sijainti - katto ja seinät sivuille ja taakse

koko tämä rakennus säilyy, myös ampumatunnelin jatke



2-krs. umpinainen
liikerakennus

8 m
korkea

Lavan
suunta

Leikki

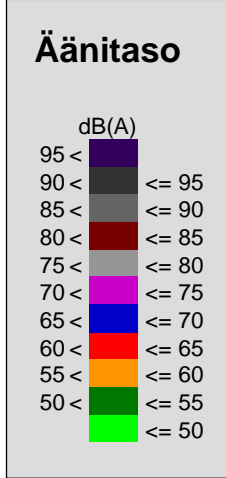
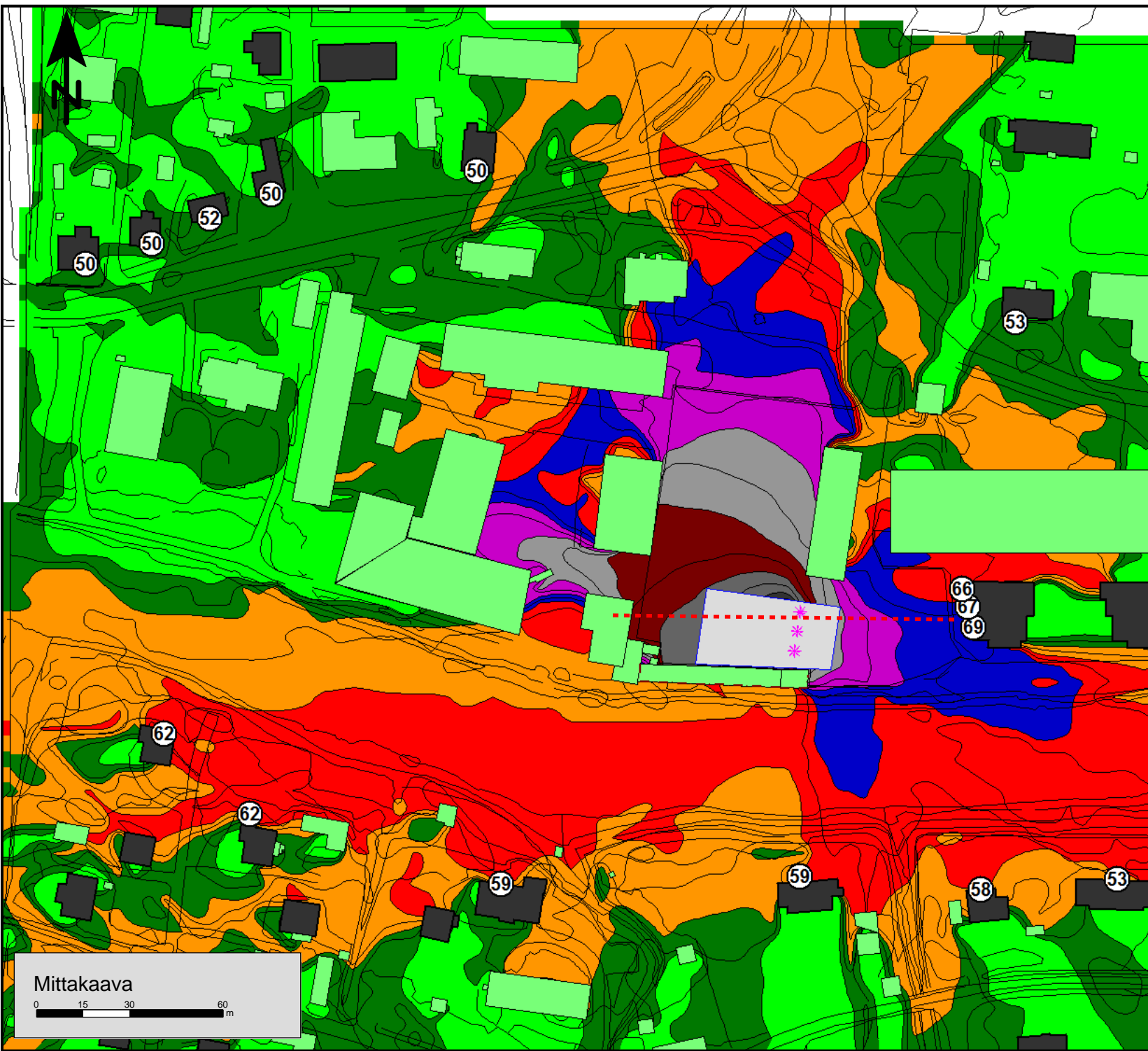
Leikki

uudet asuinrakennukset mallinetaan
kuten aiemmissa vaihtoehdoissa

teltta pois

mallinnettavan lavan sijainti
- katto ja seinät sivuille ja taakse

koko tämä rakennus säilyy,
myös ampumatunnelin jatke



Selitteet

- Muu rakennus
- Kaiuttimet
- Asuinrakennus
- Esiintymisteltoa

Kuvassa 1B esitetty poikkileikkauslinja

PAUKUN ALUEEN ASEMAKAAVA LAPUA KONSERTTIMELUSELVITYS

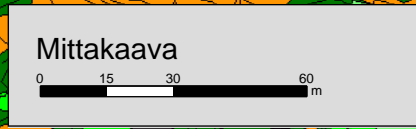
A1 esiintymisteltoa

Soiton aikainen keskiäänitaso ja lähimpiin asuinrakennuksiin kohdistuva suurin keskiäänitaso

Perinteiset kaiuttimet
 Teltan vaimennus 6,5 dB
 Miksauspyödyllä L_{Aeq} 96 dB
 Miksauspyötä 20 m etäisyydellä lavasta

Laskentakorkeus mp +2m

25.11.2016 L. Hopeakivi





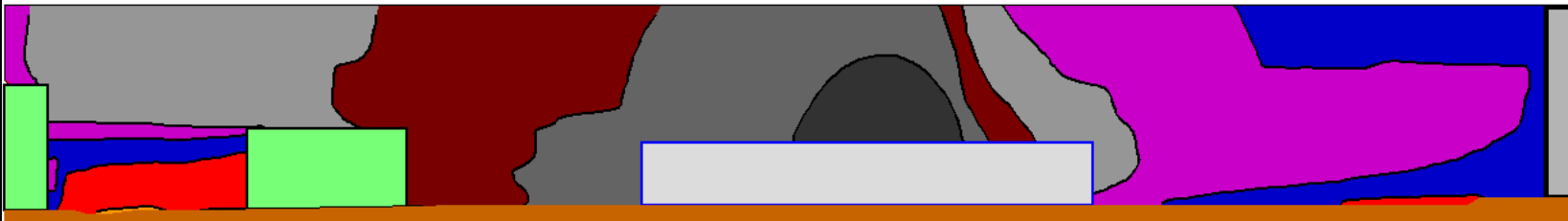


Äänitaso

dB(A)	
95 <	<= 95
90 <	<= 90
85 <	<= 85
80 <	<= 80
75 <	<= 75
70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50

Selitteet

-  Asuinrakennus
-  Esiintymisteltoa



PAUKUN ALUEEN ASEMAKAAVA LAPUA MELUSELVITYS

A1 esiintymisteltoa
Leikkauskuva

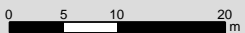
Soiton aikainen keskiäänitaso

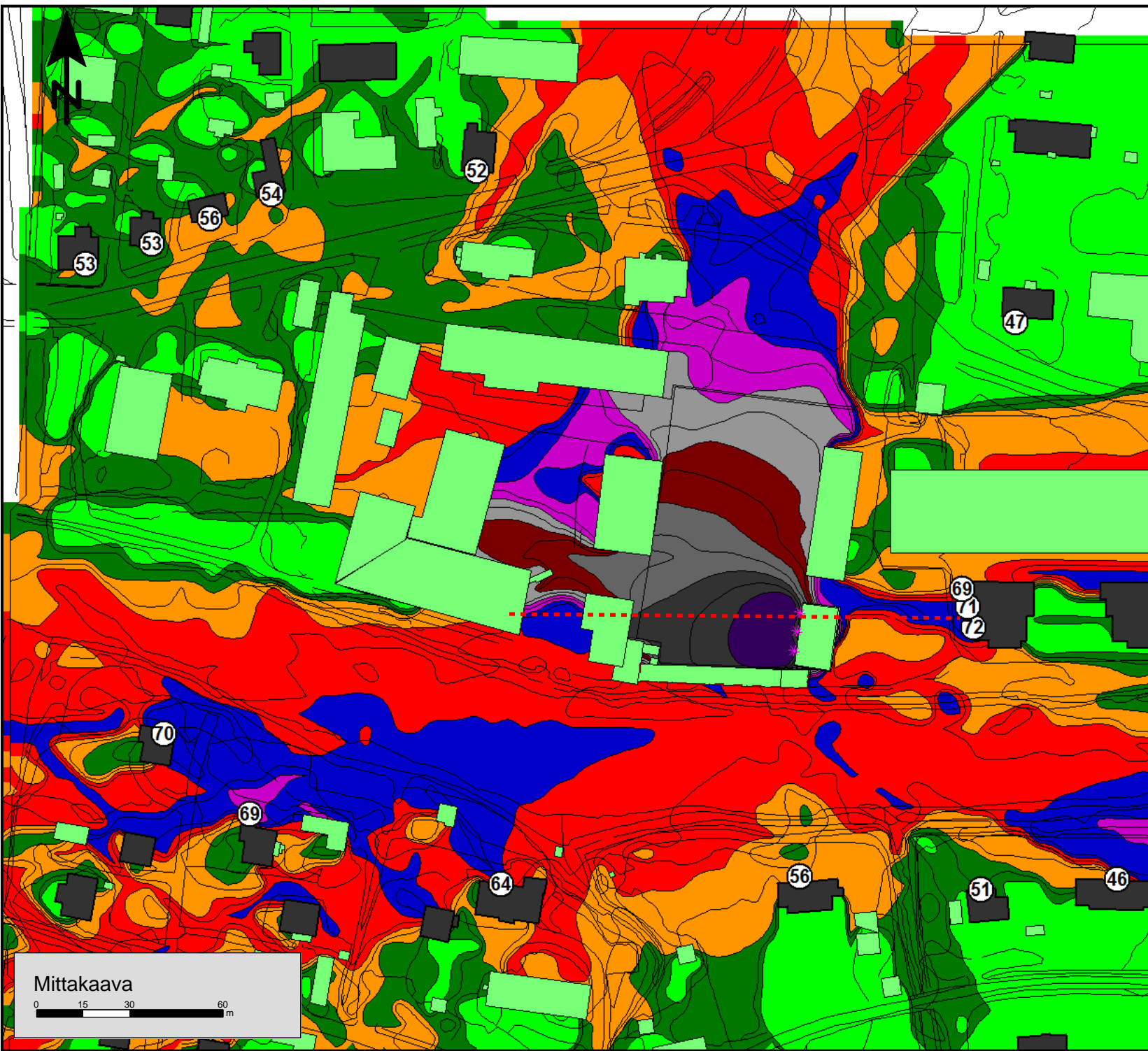
Perinteiset kaiuttimet
Teltan vaimennus 6,5 dB
Miksauspöydällä L_{Aeq} 96 dB
Miksauspöytä 20 m etäisyydellä lavasta

Laskentakorkeus mp +2m

16.11.2016 L. Hopeakivi

Mittakaava





Äänitaso

dB(A)	
95 <	<= 95
90 <	<= 90
85 <	<= 85
80 <	<= 80
75 <	<= 75
70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50

Selitteet

- Muu rakennus
- Kaiuttimet
- Asuinrakennus

----- Kuvassa 2B esitetty poikkileikkauslinja

PAUKUN ALUEEN ASEMAKAAVA LAPUA KONSERTTIMELUSELVITYS

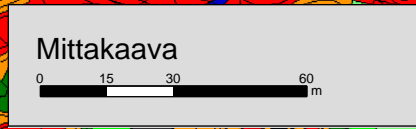
A2 esiintymiskatos

Soiton aikainen keskiäänitaso ja lähimpiin asuinrakennuksiin kohdistuva suurin keskiäänitaso

Perinteiset kaiuttimet
Miksauspöydällä $L_{Aeq} 96$ dB
Miksauspöytä 20 m etäisyydellä lavasta

Laskentakorkeus mp +2m

25.11.2016 L. Hopeakivi






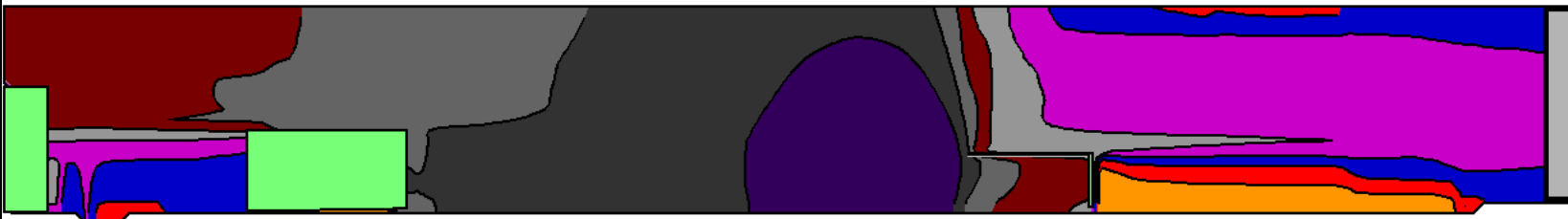


Äänitaso

dB(A)	
95 <	<= 95
90 <	<= 90
85 <	<= 85
80 <	<= 80
75 <	<= 75
70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50

Selitteet

-  Asuinrakennus
-  Kaiuttimet
-  Muu rakennus



PAUKUN ALUEEN ASEMAKAAVA LAPUA MELUSELVITYS

A2 esiintymiskatos
Leikkauskuva

Soiton aikainen keskiäänitaso

Perinteiset kaiuttimet
Miksauspöydällä L_{Aeq} 96 dB
Miksauspöytä 20 m etäisyydellä lavasta

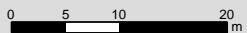
Laskentakorkeus mp +2m

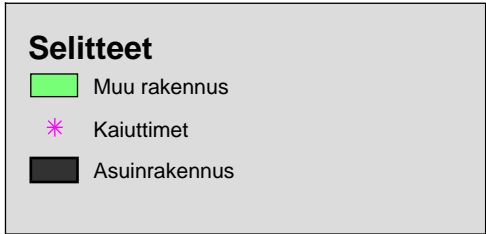
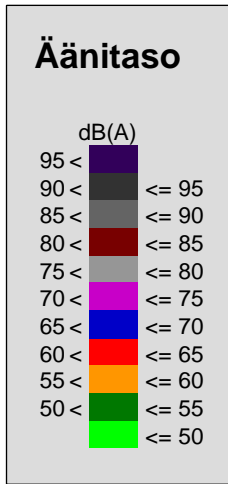
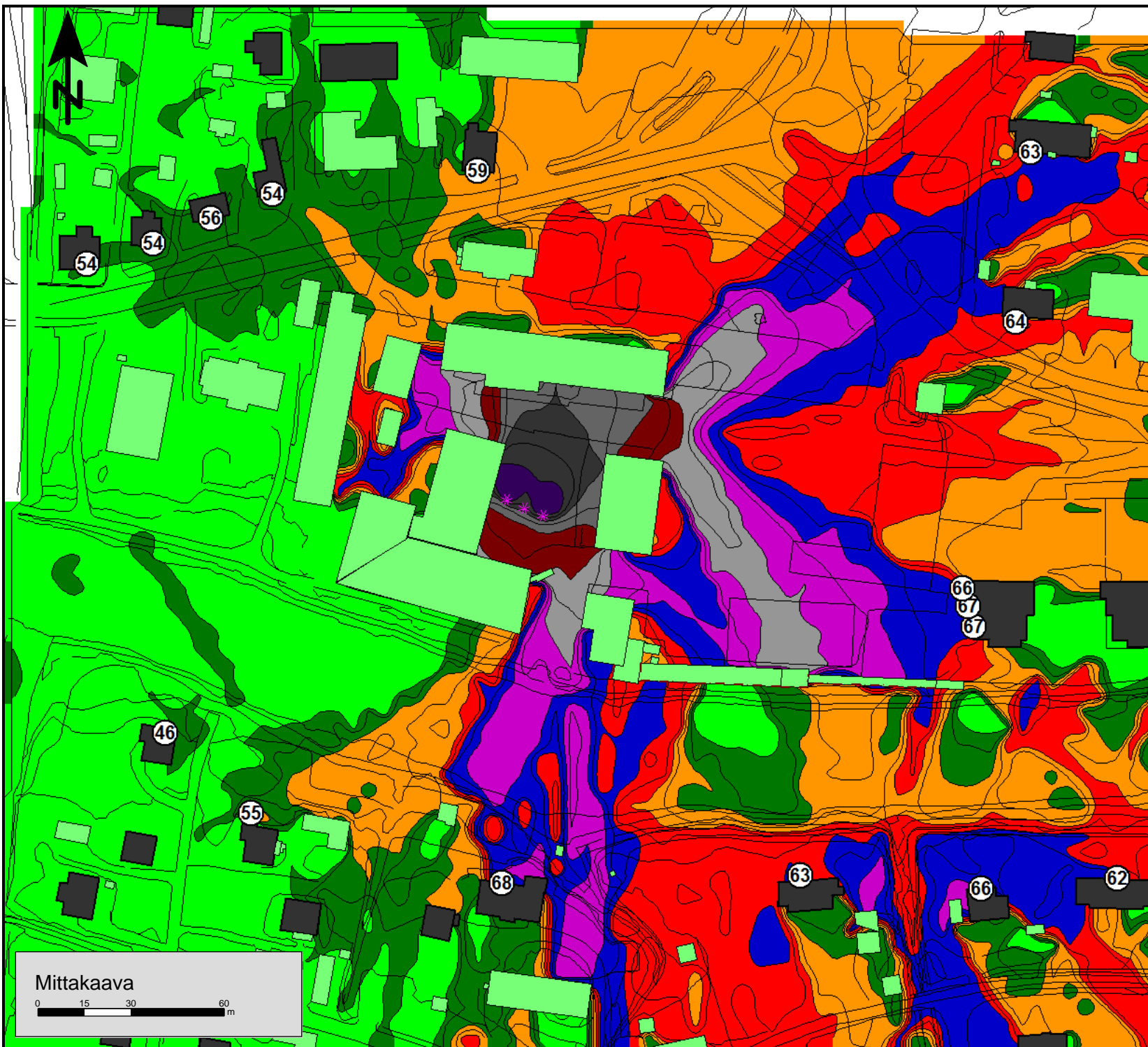
17.11.2016 L. Hopeakivi



Kuva 2B

Mittakaava





**PAUKUN ALUEEN ASEMAKAAVA
LAPUA
KONSERTTIMELUSELVITYS**

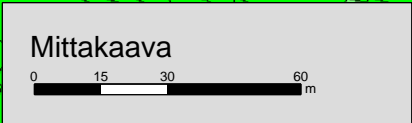
Lisämallinnus VE1

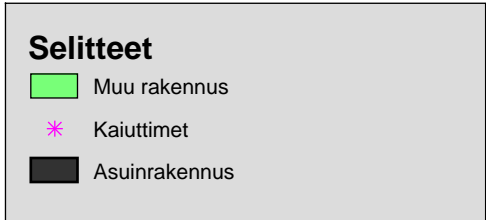
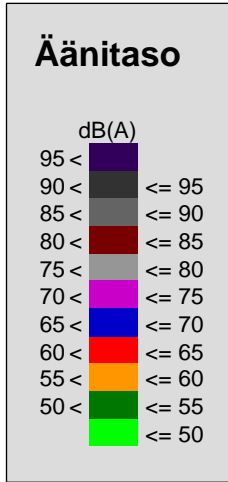
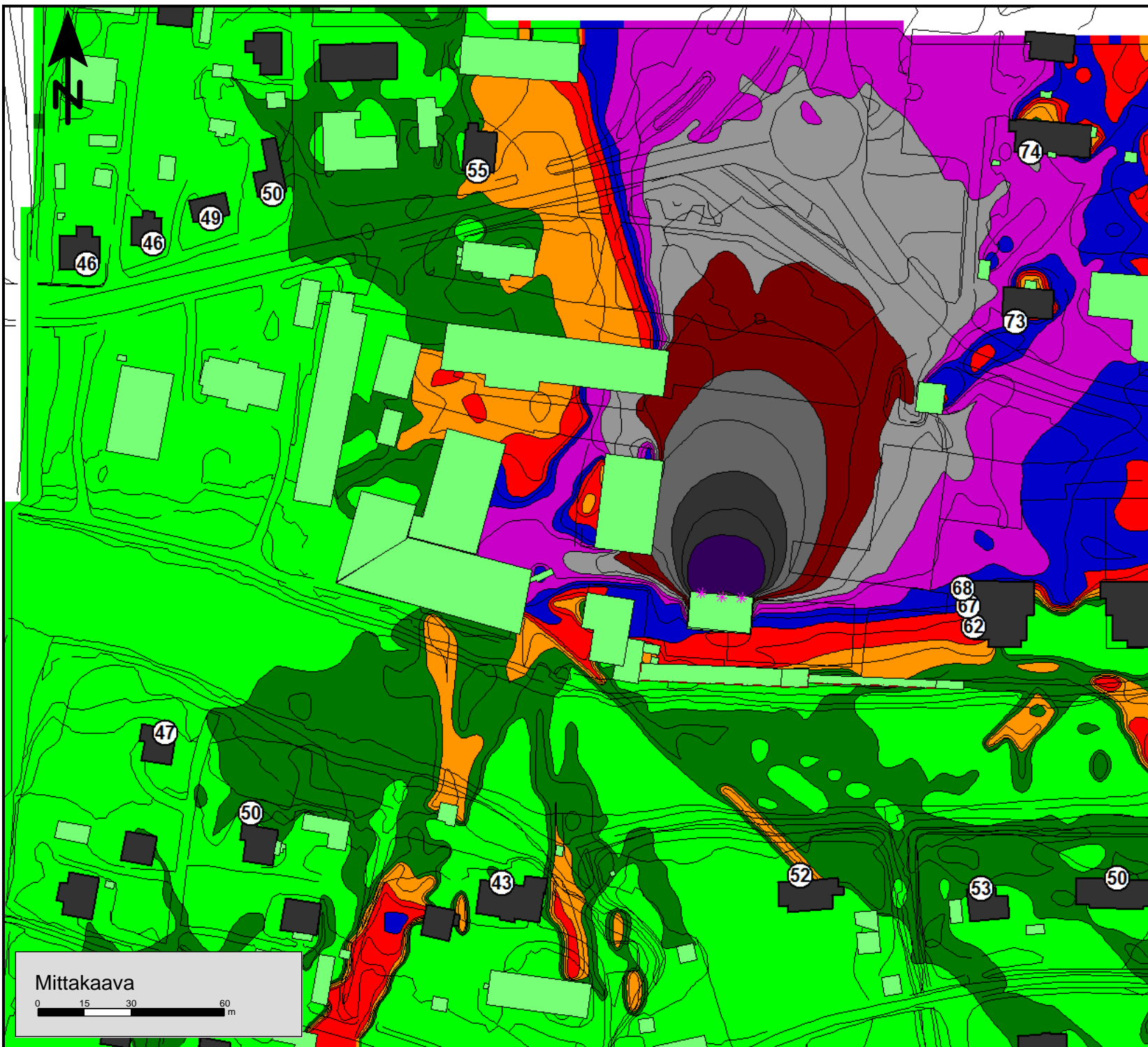
Soiton aikainen keskiäänitaso ja lähimpiin asuinrakennuksiin kohdistuva suurin keskiäänitaso

Perinteiset kaiuttimet
Miksauspöydällä L_{Aeq} 96 dB
Miksauspöytä 20 m etäisyydellä lavasta

Laskentakorkeus mp +2m

24.5.2017 L. Hopeakivi





**PAUKUN ALUEEN ASEMAKAAVA
LAPUA
KONSERTTIMELUSELVITYS**

Lisämallinnus VE2a

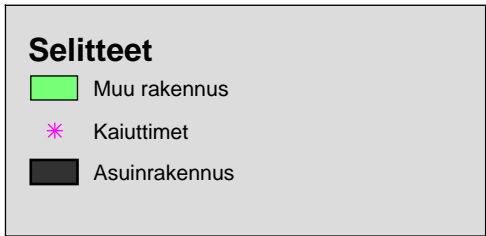
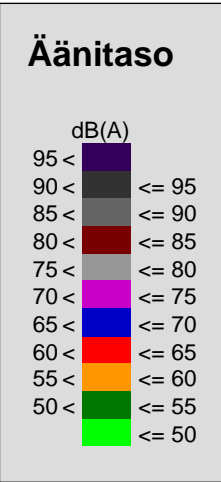
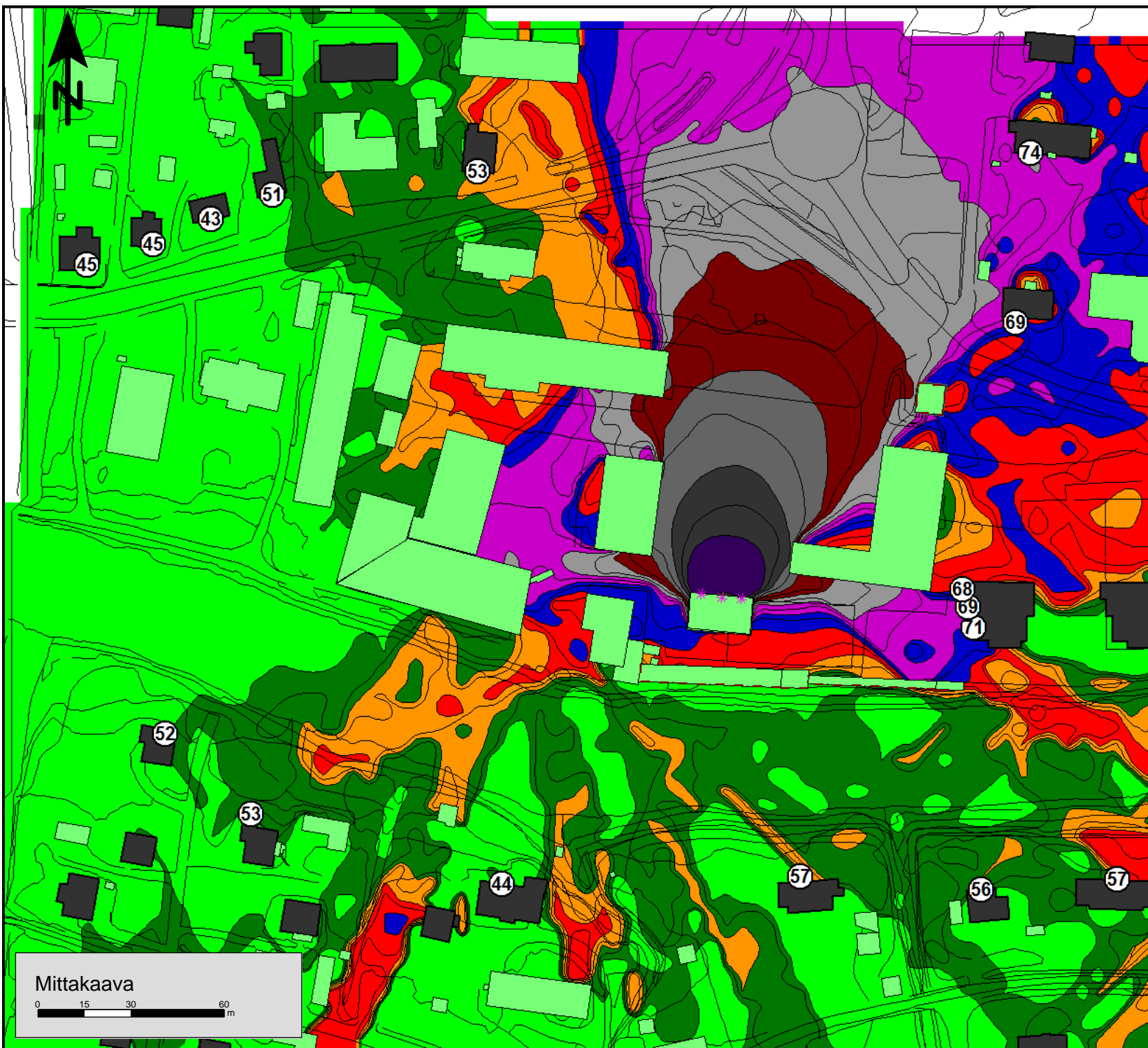
Soiton aikainen keskiäänitaso ja lähimpiin asuinrakennuksiin kohdistuva suurin keskiäänitaso

Perinteiset kaiuttimet
Miksauspöydällä L_{Aeq} 96 dB
Miksauspöytä 20 m etäisyydellä lavasta

Laskentakorkeus mp +2m

24.5.2017 L. Hopeakivi





**PAUKUN ALUEEN ASEMAKAAVA
LAPUA
KONSERTTIMELUSELVITYS**

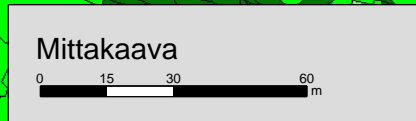
Lisämallinnus VE2b

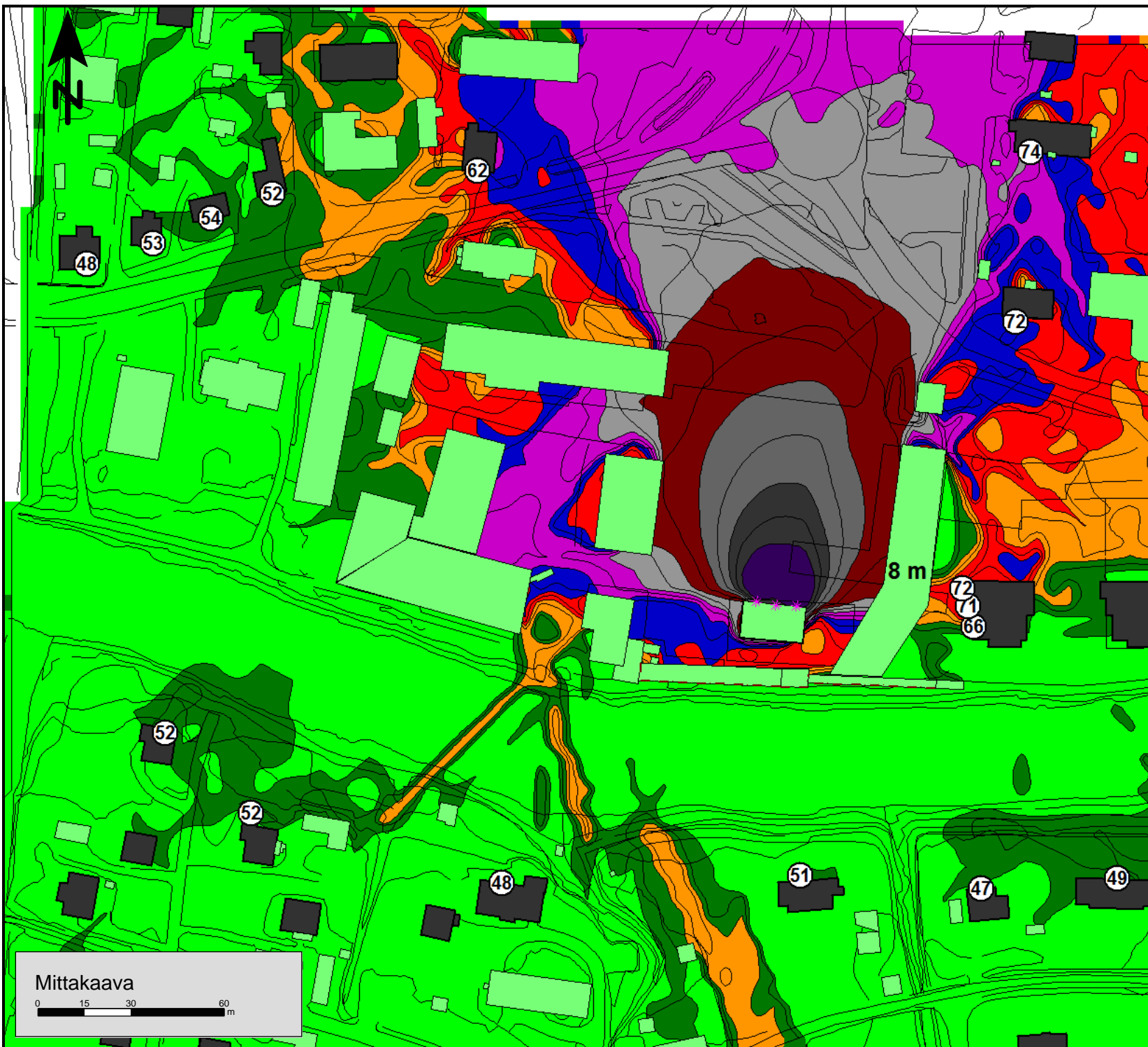
Soiton aikainen keskiäänitaso ja lähimpiin asuinrakennuksiin kohdistuva suurin keskiäänitaso

Perinteiset kaiuttimet
Miksauspyödyllä L_{Aeq} 96 dB
Miksauspyötä 20 m etäisyydellä lavasta

Laskentakorkeus mp +2m

5.6.2017 L. Hopeakivi





Äänitaso

dB(A)	
95 <	<= 95
90 <	<= 90
85 <	<= 85
80 <	<= 80
75 <	<= 75
70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50

Selitteet

- Muu rakennus
- Kaiuttimet
- Asuinrakennus

**PAUKUN ALUEEN ASEMAKAAVA
LAPUA
KONSERTTIMELUSELVITYS**

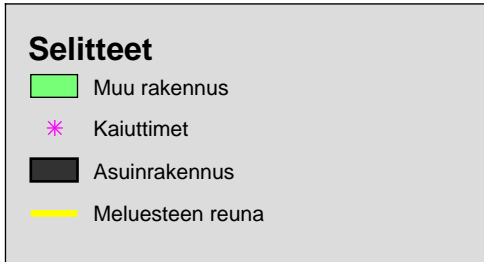
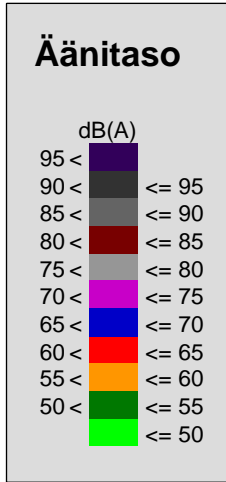
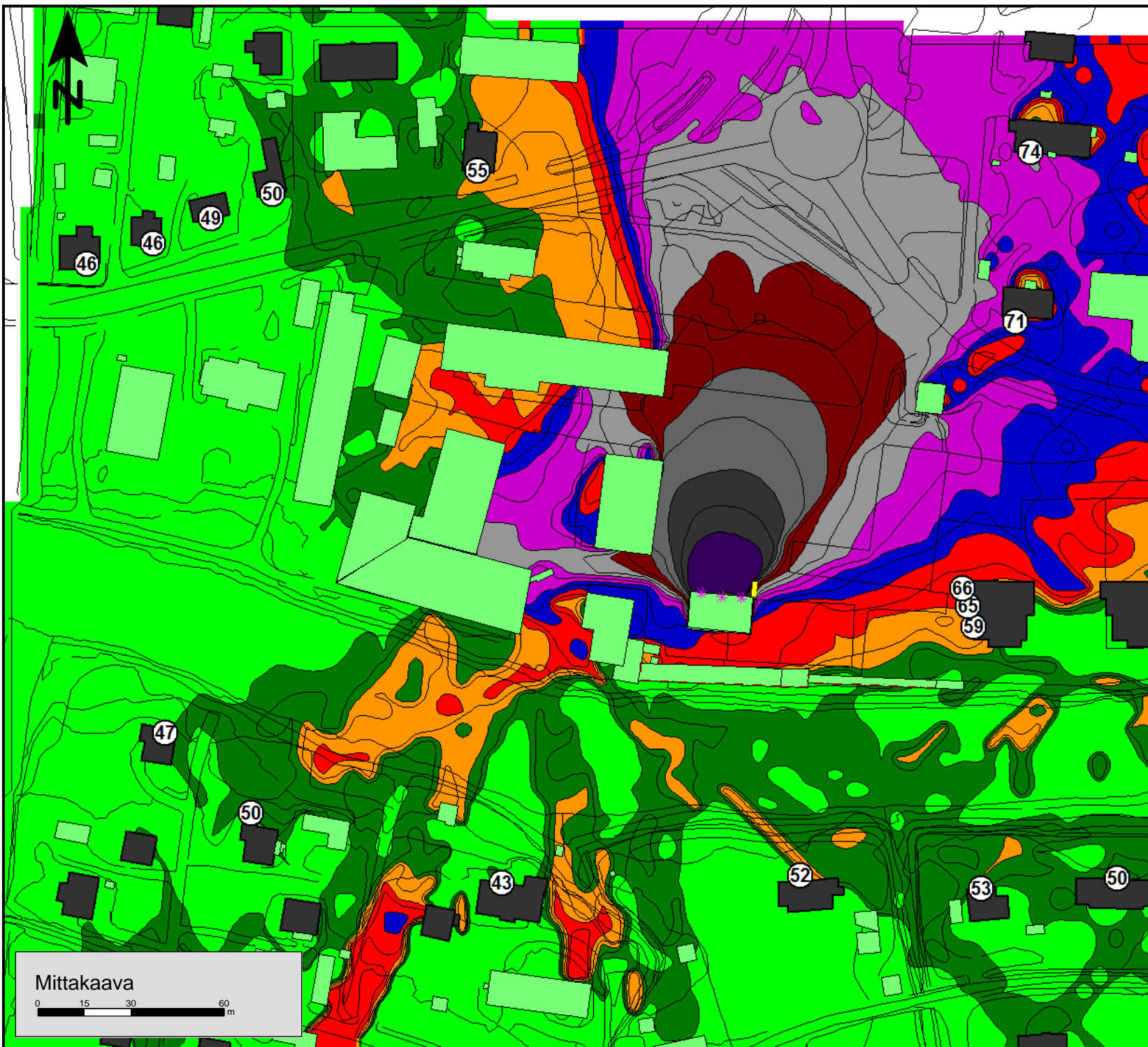
Lisämallinnus VE2c

Soiton aikainen keskiäänitaso ja lähimpiin asuinrakennuksiin kohdistuva suurin keskiäänitaso

Perinteiset kaiuttimet
Miksauspöydällä L_{Aeq} 96 dB
Miksauspöytä 20 m etäisyydellä lavasta

Laskentakorkeus mp +2m

5.6.2017 L. Hopeakivi



**PAUKUN ALUEEN ASEMAKAAVA
LAPUA
KONSERTTIMELUSELVITYS**

Lisämallinnus VE2a, melusuojaus
Katoksen seinää jatkettu 5 m

Soiton aikainen keskiäänitaso ja
lähimpiin asuinrakennuksiin kohdistuva
suurin keskiäänitaso

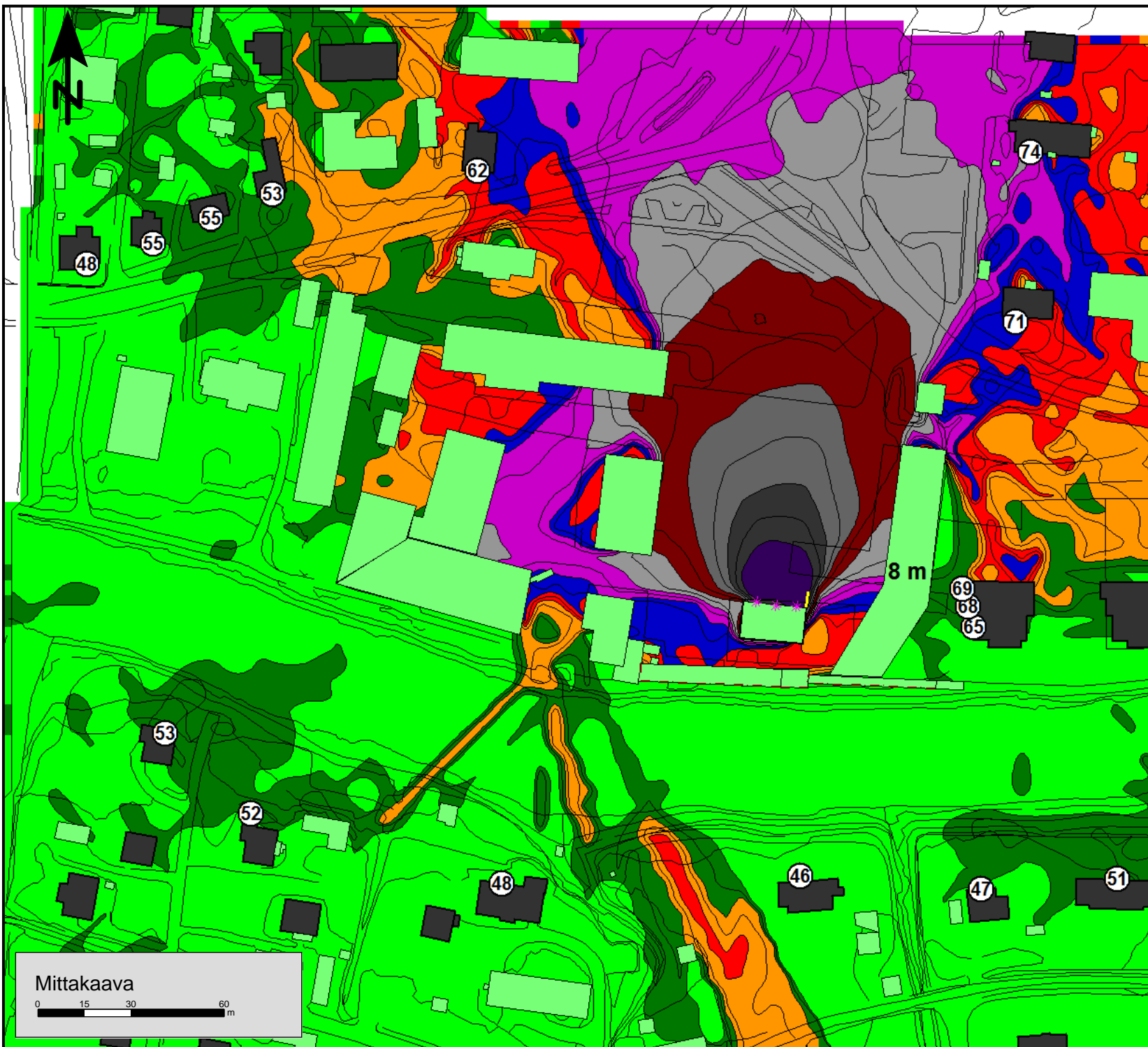
Perinteiset kaiuttimet
Miksauspyödyllä L_{Aeq} 96 dB
Miksauspyötä 20 m etäisyydellä lavasta

Laskentakorkeus mp +2m

5.6.2017 L. Hopeakivi



Kuva L5



Äänitaso

dB(A)	
95 <	<= 95
90 <	<= 90
85 <	<= 85
80 <	<= 80
75 <	<= 75
70 <	<= 70
65 <	<= 65
60 <	<= 60
55 <	<= 55
50 <	<= 50

Selitteet

- Muu rakennus
- Kaiuttimet
- Asuinrakennus
- Meluesteen reuna

PAUKUN ALUEEN ASEMAKAAVA LAPUA KONSERTTIMELUSELVITYS

Lisämallinnus VE2c melusuojaus
Katoksen seinää jatkettu 5 m

Soiton aikainen keskiäänitaso ja
lähimpiin asuinrakennuksiin kohdistuva
suurin keskiäänitaso

Perinteiset kaiuttimet
Miksauspöydällä L_{Aeq} 96 dB
Miksauspöytä 20 m etäisyydellä lavasta

Laskentakorkeus mp +2m

5.6.2017 L. Hopeakivi

RAMBOLL

Kuva L6

Mittakaava

0 15 30 60 m