

Kangasalan kaupunki

LIIKENNEMELUSELVITYS

Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala



Tilaaaja:
Kangasalan kaupunki
Sanna Karppinen

Liikennemeluselvitys

Kohde:
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala

Raportin numero:
PR11004-Y01

Raportin päiväys:
29.11.2022

Kirjoittaja(t):
Matias Virta, insinööri AMK
puh. 050 525 6509
matias.virta@promethor.fi

Tarkastanut:
Jani Kankare, FM
puh. 040 574 0028
jani.kankare@promethor.fi

Sisällysluettelo

1	Yleistä.....	5
2	Kohteen sijainti ja ympäristö	5
3	Sovellettavat melun ohjearvot, määräykset ja suositukset.....	6
3.1	Melutason ohjearvot.....	6
3.2	Hetkellisten enimmäisäänitasojen huomioiminen.....	7
3.3	Ohjeet asuinhuoneiden aukeamisesta ja parvekkeiden sijoittumisesta	7
3.4	Suositus melutasosta parvekkeilla	7
4	Melutasojen laskenta	7
4.1	Laskentamenetelmät.....	7
4.2	Maastomalli ja rakennukset	7
4.3	Tie- ja raitiotieliikennetiedot.....	8
5	Laskentatulokset.....	10
5.1	Melutaso ulkoalueilla	10
5.2	Melutaso rakennusten ulkovaipalla	11
5.2.1	Rakennusten ulkovaipan äänitasoerovaatimukset.....	11
5.2.2	Asuinhuoneistojen avautuminen ja parvekkeiden sijoittuminen	12
5.2.3	Parvekkeiden meluntorjunta	12
6	Yhteenveto	13
7	Kirjallisuus.....	13

Liitteet:

- Liite 1 Tieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 1A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 1B) nykyisellä maankäytöllä ja liikenteellä.
- Liite 2 Tieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 2A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 2B) nykyisellä maankäytöllä ja v. 2040 ennusteliikenteellä.
- Liite 3.1 Tieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 3.1A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 3.1B) nykyisellä rakennusmassoittelulla, suunnitellulla tieverkolla ja v. 2040 ennusteliikenteellä. Raitiotietä ei ole huomioitu.
- Liite 3.2 Tie- ja raitiotieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 3.2A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 3.2B) nykyisellä rakennusmassoittelulla, suunnitellulla tieverkolla ja raitiotiellä sekä v. 2040 ennusteliikenteellä. Raitiotie on huomioitu.
- Liite 4.1 Tieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 4.1A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 4.1B) suunnitellulla maankäytöllä ja v. 2040 ennusteliikenteellä. Raitiotietä ei ole huomioitu.
- Liite 4.2 Tie- ja raitiotieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 3.2A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 3.2B) suunnitellulla maankäytöllä ja v. 2040 ennusteliikenteellä. Raitiotie on huomioitu.
- Liite 5.1 Kaava-alueen rakennusten ulkovaippaan kohdistuva tie- ja raitiotieliikenteen aiheuttama suurin päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 5.1A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 5.1B) suunnitellulla maankäytöllä ja v. 2040 ennusteliikenteellä. Raitiotietä ei ole huomioitu.
- Liite 5.2 Kaava-alueen rakennusten ulkovaippaan kohdistuva tie- ja raitiotieliikenteen aiheuttama suurin päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 5.2A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 5.2B) suunnitellulla maankäytöllä ja v. 2040 ennusteliikenteellä. Raitiotie on huomioitu.
- Liite 6 Rakennusten ulkovaippaan kohdistuva raitiotieliikenteen yöaikaisen ohiajon aiheuttama suurin hetkellinen enimmäisäänitaso L_{AMmax} suunnitellulla maankäytöllä ja v. 2040 ennusteliikenteellä.
- Liite 7.1 Rakennusten ulkovaipan äänitasoerovaatimukset tieliikenteen melua vastaan.
- Liite 7.2 Rakennusten ulkovaipan äänitasoerovaatimukset tie- ja raitiotieliikenteen melua vastaan.
- Liite 8.1 Rakennusten parvekkeiden äänitasoeroluku päiväajan keskiäänitason $L_{Aeq,7-22}$ ohjearvon 55 dB(A) saavuttamiseksi. Tieliikenteen melu on huomioitu.
- Liite 8.2 Rakennusten parvekkeiden äänitasoeroluku päiväajan keskiäänitason $L_{Aeq,7-22}$ ohjearvon 55 dB(A) saavuttamiseksi. Tieliikenteen ja raitiotieliikenteen melu on huomioitu.
- Liite 9 Käytetyt liikennetiedot (Ramboll Finland Oy).

1 YLEISTÄ

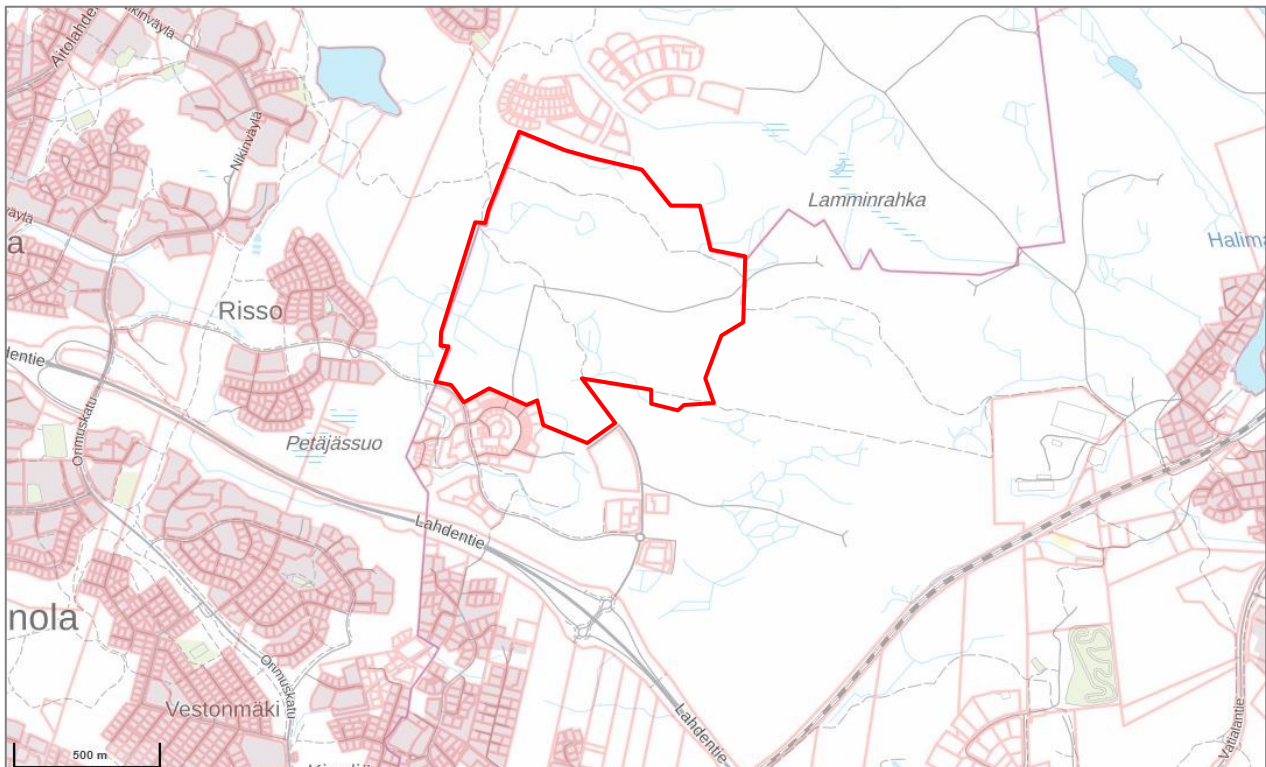
Tässä selvityksessä tarkastellaan tie- ja raitiotieliikenteen aiheuttamaa melutasoa ja sen vaikutuksia asemakaavakohteessa Kangasalan Lamminrahkan alueella. Asemakaavalla kaavoitetaan nykyisin pääosin metsämaata oleva Lamminrahkan pohjoisosa asuinkortteleiksi, palvelurakennusten kortteliksi ja virkistysalueiksi. Asuinkortteleihin on suunniteltu rakennettavan sekä asuinpientaloja että asuinkerrostaloja. Tampereen seudullisen raitiotien yleissuunnitelmassa on esitetty yhtenä Tampereen raitiotien kehitysvaihtoehtona raitiotien linjauksen jatkamisen Lamminrahkaan asti. Tulevan raitiotien linjaus sijoittuu kaava-alueen lounaisosaan ja Mossin puistokadulle.

Kaava-alueen melutaso on määritetty laskennallisesti mallintaen tie- ja raitiotieliikenteen nyky- ja ennustetiedoilla. Laskennalla on määritetty ulkoalueiden melutaso ja meluntorjunnan tarve. Lisäksi esitetään rakennusten ulkovaippaan kohdistuva melutaso, rakennusten ulkovaipan äänitasoerovaatimukset sekä asuinrakennusten oleskeluparvekkeiden lasitustarve ja äänitasoerosuositukset.

Selvitys on tehty laskennallisesti mallintaen ohjelmalla Datakustik CadnaA 2022 käyttäen yhteispohjoismaisia tie- ja raideliikennemelumalleja [1, 2]. Laskennallisen mallinnuksen tuloksien tarkastelussa on käytetty valtioneuvoston päätöksen 993/1992 [3] ohjearvoja ja ELY-keskuksen oppaan 02/2013 [4] ohjeita.

2 KOHTEEN SIJAINTI JA YMPÄRISTÖ

Kaava-alue sijaitsee Kangasalan länsiosassa Tampereen ja Kangasalan rajalla (kuva 1). Kaava-alue jakautuu kahteen osaan Mossin puistokadun länsi- ja itäpuolelle. Mossin puistokatu on kaavoitettu jo aiemmin Lamminrahkan eteläosan asemakaavassa. Kaava-alue on nykyisellään lähes kauttaaltaan rakentamatonta metsämaata. Lahdentie (valtatie 12) kulkee noin 500 m etäisyydellä kaava-alueen eteläpuolella. Kaava-alueelle on suunniteltu rakennettavan 1–2-kerroksisia asuinpientaloja ja enintään 5-kerroksisia asuinkerrostaloja. Asuinkerrostalot sijoittuvat pääosin Mossin puistokadun varrelle. Nykytilanteessa melutason kannalta merkittävin melulähde on Lahdentien tieliikenne.



Kuva 1. Kohteen sijainti. Kaava-alue on karkeasti rajattu punaisella (Kartan lähde: Paikkatietoikkuna).

3 SOVELLETTAVAT MELUN OHJEARVOT, MÄÄRÄYKSET JA SUOSITUKSET

3.1 Melutason ohjearvot

Kaavoituksessa ja maankäytön suunnittelussa sovellettavat ohjearvot on annettu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992. Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä. Päätöstä ei sovelleta katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla.

Päätöksessä ohjearvot on annettu päiväajan klo 7–22 ja yöajan klo 22–7 ekvivalentti- eli keskiäänitasoina. Päätöksessä ei ole esitetty ohjearvoja hetkittäisille maksimiäänitasoille.

Lisäksi päätöksessä on maininta, että jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä mainittuihin ohjearvoihin. Tulokseen tehtävä 5 dB:n lisäys johtuu siitä, että iskumaisuus ja kapeakaistaisuus lisäävät melun häiritsevyyttä. Tie- ja raideliikenteen aiheuttama melu ei ole normaalisti iskumaista tai kapeakaistaista.

Ulkoalueiden ohjearvot

Taulukossa 1 on esitetty päätöksen 993/1992 sisältämät ohjearvot ulkoalueiden melutasolle.

Taulukko 1. Ulkoalueiden keskiäänitason L_{Aeq} ohjearvot.

Alueen käyttötarkoitus	A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq}	
	Klo 7–22	Klo 22–7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä	55 dB(A) ¹	50 dB(A) ^{1,2}
Hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB(A)	50 dB(A) ^{2,3}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB(A)	40 dB(A) ⁴

¹ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa näitä ohjearvoja.

² Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB(A).

³ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

⁴ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Sisätilojen ohjearvot

Taulukossa 2 on esitetty päätöksen 993/1992 sisältämät ohjearvot ulkoa sisätiloihin kantautuvan melun melutasolle.

Taulukko 2. Sisätilojen keskiäänitason L_{Aeq} ohjearvot.

Huoneen käyttötarkoitus	A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq}	
	Klo 7–22	Klo 22–7
Asuinhuone, potilas- ja majoitushuone	35 dB(A)	30 dB(A)
Opetus- ja kokoontumistila	35 dB(A)	-
Liike- ja toimistohuone	45 dB(A)	-

3.2 Hetkellisten enimmäisäänitasojen huomioiminen

Vaikka ohjearvojen mukaiset keskiäänitasot sisätiloissa alittuisivat, voivat lyhytaikaiset voimakkaan melun jaksot aiheuttaa sisätiloissa häiriötä. ELY-keskuksen oppaan 02/2013 mukaan tällaista lyhytaikaista voimakasta melua esiintyy etenkin lentokoneiden nousu- ja laskulinjojen alapuolella, raskaan tavarajunalii- kenteen läheisyydessä sekä bussipysäkkien läheisyydessä. Lisäksi myös esimerkiksi yöaikainen jakeluliikenne kauppoihin, raskaan liikenteen levähdyspaikat ja bussiterminaalit kuuluvat mahdollisen hetkellisen voimakkaan melun aiheuttajiin.

ELY-keskuksen oppaan mukaan: ”Mitoitussuositukseksi voi ottaa, että maksimimelu ei ylitä sisällä öisin toistuvasti tasoa 45 dB AFmax.”

3.3 Ohjeet asuinhuoneiden aukeamisesta ja parvekkeiden sijoittumisesta

ELY-keskuksen oppaassa 02/2013 on esitetty ohje asuinhuoneiden aukeamisesta ja parvekkeiden sijoit- tamisesta. Oppaan mukaan, mikäli julkisivulla ylittyy päivällä keskiäänitaso 65 dB(A), tulee asuntojen aue- ta myös suuntaan, jossa ohjearvot täyttyvät (ns. läpitalon huoneisto). Lisäksi julkisivulle, jolla ylittyy päiväaikaan keskiäänitaso 65 dB(A), ei tulisi rakentaa parvekkeita vaan niiden sijaan viherhuoneita.

3.4 Suositus melutasosta parvekkeilla

ELY-keskuksen oppaan 02/2013 mukaan oleskeluparvekkeet rinnastetaan asuntojen pihoihin ja niihin sovelletaan samoja ohjearvoja. Käytännössä tämä tarkoittaa, että parvekkeen melutason ei tulisi ylittää ulkoalueiden päiväajan ohjearvoa $L_{Aeq7-22} = 55$ dB(A).

4 MELUTASOJEN LASKENTA

4.1 Laskentamenetelmät

Mallinnus tehtiin laskentaohjelmalla Datakustik CadnaA 2022 käyttäen yhteispohjoismaisia tie- ja raideliik- kennemelumalleja. Laskentaohjelmassa maastomalli syötetään ohjelmaan kartta- ja paikkatietotiedostoja käyttäen, jolloin maasto muodostuu kolmiulotteisesti. Ohjelmaan voidaan antaa lisäksi syöttötietoina mm. laskenta-alueen maastopinnat ja suunnitellut melusuojauskset.

Laskennassa käytetään lähtötietoina tie- ja raideliikennetietoja, joiden perusteella määritetään meluläh- teiden ns. lähtömelutasot. Lähtötasojen perusteella määritetään äänilähteiden aiheuttama äänenpaine- taso tarkastelupisteissä erilaiset ääntä vaimentavat ja vahvistavat tekijät huomioiden. Tekijöinä huomioidaan mm. geometrinen leviäminen, este- ja maavaimennus sekä heijastukset erilaisista pinnoista.

Melulaskentojen laskentaruudukon kokona on käytetty 5 m x 5 m ja melutason laskentaetäisyytenä 1000 m. Laskennassa on mukana 1. kertaluvun heijastukset. Rakennukset ovat heijastavia absorptioker- toimella 0,2. Ulkoalueiden melutaso on laskettu 2 m korkeudelle maan- tai oleskelualueen pinnasta ja ulkovaippaan kohdistuvat tasot pystysuunnassa 3 m välein. Maanpinnan akustisena kovuutena on käytet- ty arvoa 1 (pehmeä).

4.2 Maastomalli ja rakennukset

Laskentojen maastomalli on muodostettu käyttäen Maanmittauslaitoksen maastotietokannan kohteita sekä 2 m x 2 m ja 10 m x 10 m korkeuspisteaineistoja. Suunniteltu maankäyttö on huomioitu tilaajalta saadun suunnitelmamateriaalin mukaisesti. Nykyisten rakennusten korkeudet on huomioitu ilmakuvien ja

kerrosluvun perusteella. Suunniteltujen rakennusten korkeudet on arvioitu kerrosluvun perusteella. Melukartoissa rakennukset on merkitty käyttötarkoituksen mukaan seuraavasti:

- olemassa olevat asuinrakennukset mustalla
- kaava-alueelle suunnitellut asuinrakennukset ruskealla
- kaava-alueelle suunnitellut muut rakennukset sinisellä
- eteläosan kaava-alueen rakennukset turkoosilla
- muut olemassa olevat rakennukset harmaalla.

Ennustetilanteen maaston tasauksista ei ollut materiaalia. Maaston tasauksen osalta on oletettu, että Kuurankadun eteläpuolisissa asuinkortteleissa ja Mossin puistokadun länsipuolisissa asuinkortteleissa maasto tasaantuu kadun varresta kadun tasoon ja muuten ympäröivään maanpinnan tasoon. Kuurankadun pohjoispuolisissa asuinkortteleissa ja virkistysalueilla maaston on oletettu pysyvän nykyisen maaston mukaisena. Kaava-alueen kokoojakaduille ja raitiotielle saatiin tilaajalta tasausviivat, joiden mukaan ne tasattiin maastoon.

Ennustetilanteen laskennoissa on otettu huomioon Lamminrahkan eteläosan asemakaavan mukaiset rakennusmassat tilaajalta saadun materiaalin mukaisesti. Eteläosan rakennukset rakentuvat Lahdentien ja pohjoisosan kaava-alueen väliin, joten ne vähentävät Lahdentieltä kaava-alueelle kantautuvaa melua.

4.3 Tie- ja raitiotieliikennetiedot

Tieliikenne

Tieliikenteen liikennetietoina on käytetty Ramboll Finland Oy:n laatiman Lamminrahkan liikenneennusteen mukaisia liikennetietoja (liite 9). Liikenne-ennusteelle on esitetty kaksi eri vaihtoehtoa. Ensimmäisessä vaihtoehdossa raitiotietä ei ole toteutettu, jolloin liikenne keskittyy Mossin puistokadulle. Toisessa vaihtoehdossa raitiotie on toteutettu ja Mossin puistokatu on muutettu osittain joukkoliikennekaduksi, jolloin tieliikenne keskittyy Kuurankadulle. Laskennassa käytetyt tieliikennetiedot on esitetty taulukoissa 3 ja 4. Tieliikenteen osalta on oletettu, että 90 % liikenteestä tapahtuu päiväaikaan. Lahdentien (vt 12) liikenteenä on käytetty Väyläviraston nykyliikennettä ja vuoden 2040 ennusteliikenne on laskettu käyttäen Liikenneviraston valtakunnallista liikenne-ennustetta (Valtakunnalliset liikenne-ennusteet, Liikennevirasto, 57/2018).

Taulukko 3. Tieliikennetiedot nyky- ja ennustetilanteessa, kun raitiotietä ei ole toteutettu.

Tie (osuus)	KVL nykyinen [ajon.]	KVL ennuste v. 2040 [ajon.]	Raskaan liikenteen osuus [%]	Nopeusrajoitus [km/h]
Kuurankatu 1	-	650	1	30
Kuurankatu 2	-	1000	1	30
Kuurankatu 3	-	1550	1	30
Kuurankatu 4	-	3800	8	30
Lahdentie (vt 12)	17708	20700	6	100 ¹
Mossin puistokatu 1	-	6400	5	30
Mossin puistokatu 2	-	8350	4	30
Mossin puistokatu 3	-	9650	4	30
Mossin puistokatu 4	-	14800	5	30
Rissonkatu 1	-	1850	3	30
Rissonkatu 2	-	2000	3	30
Rissonkatu 3	-	2200	3	30
Rissonkatu 4	-	2700	4	30

¹ Raskaan liikenteen nopeutena on käytetty 80 km/h.

Taulukko 4. Tieliikennetiedot nyky- ja ennustetilanteessa, kun raitiotie on toteutettu ja Mossin puistokatu on muutettu osittain joukkoliikennekaduksi.

Tie (osuus)	KVL nykyinen [ajon.]	KVL ennuste v. 2040 [ajon.]	Raskaan liikenteen osuus [%]	Nopeusrajoitus [km/h]
Kuurankatu 1	-	4500	2	30
Kuurankatu 2	-	5400	2	30
Kuurankatu 3	-	5900	2	30
Kuurankatu 4	-	8200	5	30
Lahdentie (vt 12)	17708	20700	6	100 ¹
Mossin puistokatu 1	-	2600	4	30
Mossin puistokatu 2	-	1400	1	30
Mossin puistokatu 3	-	1500	2	30
Mossin puistokatu 4	-	11100	5	30
Rissonkatu 1	-	950	5	30
Rissonkatu 2	-	1400	4	30
Rissonkatu 3	-	1850	4	30
Rissonkatu 4	-	2500	4	30

¹ Raskaan liikenteen nopeutena on käytetty 80 km/h.

Raitiotieliikennetiedot

Raitiotien liikennetiedot on laskettu Tampereen raitiotien seudullisen yleissuunnitelman (Tampereen raitiotien seudullisen yleissuunnitelman, Ramboll Finland Oy ja WSP Finland Oy, 19.2.2021) taulukon 7 mukaisten arkipäivien vuorovälien ja liikennöintiaikojen pohjalta. Raitiotien nopeutena on käytetty yleissuunnitelman taulukossa 4 esitettyjä pysäkkivälien keskinopeuksia. Yhteispohjoismaisessa raideliikennemelumallissa suositeltu vähimmäisnopeus on 30 km/h ja nopeudet suositellaan syötettävän 10 km/h välein, joten keskinopeudet on pyöristetty ylöspäin lähimpään tasakymmeneen. Näin ollen käytetty nopeus oli pysäkkivälillä Risso–Mossi 40 km/h ja välillä Mossi–Lamminrahka 30 km/h. Raitiovaunujen melupäästönä on käytetty Tampereen raitiotieliikenteen meluohjeen (Tampereen raitiotieliikenteen meluohje ympäristömelumallinnuksia varten, Afry Finland Oy, 15.6.2021) mukaista Skoda Transtech ForCity Smart Artic X34-raitiovaunun melupäästöä. Raitiotien liikennetiedot on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Laskennassa käytetyt raitiotieliikennetiedot ennustetilanteessa (molemmat suunnat yhteensä).

Tyyppi	Päivä [kpl]	Yö [kpl]	Pituus [m]	Nopeus [km/h]
Smart Artic X34	224	52	37	30–40

5 LASKENTATULOKSET

Seuraavassa on esitetty tiivistetysti melulaskennan tulokset. Melun leviämiskartat on esitetty liitteinä. Liitteet 3.1, 4.1 jne. kuvaavat tarkastelutilannetta, jossa raitiotie ei ole toteutunut ja liitteet 3.2, 4.2 jne. kuvaavat tarkastelutilannetta, jossa Mossin puistokatu on muutettu osittain joukkoliikennekaduksi ja raitiotie on toteutettu.

5.1 Melutaso ulkoalueilla

Asuinrakennusten ulko-oleskelualueiden melutasojen tarkastelussa on käytetty valtioneuvoston päätöksen päiväajan ohjearvoa $L_{Aeq,7-22} \leq 55$ dB(A) ja uusien alueiden yöajan ohjearvoa $L_{Aeq,22-7} \leq 45$ dB(A).

Melukarttaliitteissä 1 ja 2 on esitetty liikennemelun päiväajan keskiäänitaso (liitteet 1A ja 2A) ja yöajan keskiäänitaso (liitteet 1B ja 2B) nykyisellä maankäytöllä. Nykyisellä maankäytöllä kaava-alueelle aiheutuu melua ainoastaan Lahdentien tieliikenteestä. Laskentojen perusteella nykyisellä maankäytöllä melutaso alittaa päivä- ja yöajan ohjearvot koko kaava-alueella nyky- ja ennusteliikenteellä. Liikennemäärän kasvun seurauksena melutaso nousee kaava-alueella nykyisestä 0–1 dB ennustevuoden liikennemäärillä.

Melukarttaliitteessä 3.1 on esitetty liikennemelun päiväajan keskiäänitaso (liite 3.1A) ja yöajan keskiäänitaso (liite 3.1B) suunnitelluilla tielinjauksilla ja ennusteliikenteellä ilman suunniteltuja rakennusmassoja. Kaava-alueen suunnitellut rakennukset eivät ole estämässä melun etenemistä, jolloin päiväajan ohjearvo ylittyy noin 25 metrin ja yöajan ohjearvo ylittyy noin 50 metrin etäisyydellä Mossin puistokadun reunasta. Muilla alueilla ohjearvot alittuvat.

Melukarttaliitteessä 3.2 on esitetty liikennemelun päiväajan keskiäänitaso (liite 3.2A) ja yöajan keskiäänitaso (liite 3.2B) suunnitelluilla tielinjauksilla, raitiotiellä ja ennusteliikenteellä ilman suunniteltuja rakennusmassoja. Kaava-alueen suunnitellut rakennukset eivät ole estämässä melun etenemistä, jolloin päiväajan ohjearvo ylittyy keskimäärin noin 20 metrin etäisyydellä Kuurankadun reunasta ja 15 metrin etäisyydellä Mossin puistokadun pohjoisosan reunasta. Yöajan ohjearvo ylittyy keskimäärin noin 40 metrin etäisyydellä Kuurankadun reunasta ja noin 20 metrin etäisyydellä Mossin puistokadun ja raitiotien reunasta. Muilla alueilla ohjearvot alittuvat.

Suunnitellulla maankäytöllä melutason kannalta merkittävimmät melulähteet ovat tarkastelutilanteen mukaan Mossin puistokadun ja Kuurankadun tieliikenne sekä raitiotien liikenne.

Melukarttaliitteissä 4.1 ja 4.2 on esitetty liikennemelun päiväajan keskiäänitaso (liitteet 4.1A ja 4.2A) ja yöajan keskiäänitaso (liitteet 4.1B ja 4.2B) suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä. Liikenneväylien viereen rakentuvat rakennukset estävät tehokkaasti melun leviämistä ja molemmissa tarkastelutilanteissa käytännössä kaikkialla asuinrakennusten ulkoalueilla melutaso alittaa melun päivä- ja yöajan ohjearvot. Näin ollen oleskelualueet voidaan melun näkökulmasta sijoittaa vapaasti rakennusten suojan puoleisilla ulkoalueilla, eikä kaava-alueelle ole tarpeen esittää meluntorjuntaa ulkoalueiden suojaksi.

5.2 Melutaso rakennusten ulkovaipalla

Liitteissä 5.1 ja 5.2 on esitetty kaava-alueen rakennusten ulkovaippaan kohdistuvan liikennemelun suurin päiväajan keskiäänitaso (liitteet 5.1A ja 5.2A) ja yöajan keskiäänitaso (liitteet 5.1A ja 5.2A). Kun raitiotietä ei ole toteutettu, päiväajan keskiäänitaso on suurimmillaan 61–63 dB(A) ja yöajan keskiäänitaso on suurimmillaan 54–56 dB(A) Mossin puistokadun viereisten rakennusten kadun puoleisilla julkisivuilla. Kun Mossin puistokatu on muutettu osittain joukkoliikennekaduksi ja raitiotie on toteutettu, päiväajan keskiäänitaso on suurimmillaan 59–61 dB(A) ja yöajan keskiäänitaso on suurimmillaan 52–54 dB(A) Kuurankadun viereisten rakennusten kadun puoleisilla julkisivuilla.

Molemmissa tarkastelutilanteissa ulkovaippaan kohdistuva keskiäänitaso vaihtelee rakennusten eri kerrosten välillä pääsääntöisesti vain 0–1 dB.

Liitteessä 6 on esitetty kaava-alueen rakennusten ulkovaippaan kohdistuva raitiotieliikenteen yöaikaisen ohiajon aiheuttama suurin hetkellinen enimmäisäänitaso. Suurimmillaan hetkellinen enimmäisäänitaso on 65–66 dB(A) kaava-alueen eteläosassa raitiotien ja Mossin puistokadun viereisten rakennusten raitiotien puoleisilla julkisivuilla.

5.2.1 Rakennusten ulkovaipan äänitasoerovaatimukset

Ulkovaipan äänitasoerovaatimus lasketaan (valitaan suurin arvo):

- ulkovaippaan kohdistuvan tie- ja raitiotieliikenteen keskiäänitason ja sisällä sallitun keskiäänitason erotuksena
- ulkovaippaan kohdistuvan raitiotieliikenteen enimmäisäänitason ja sisällä sallitun enimmäisäänitason erotuksena.

Laskennassa on käytetty taulukon 2 mukaisia sisääänitason ohjearvoja ja ELY-keskuksen ohjetta noudattaen 45 dB(A):n enimmäisäänitasoa yöaikaiselle raitiovaunumelulle. Normaalisti raideliikenteen maksimiäänitasoa sovelletaan asuinhuoneistoille pelkästään yöaikaan, koska suurin osa ihmisistä nukkuu tällöin.

Laskennan perusteella ulkovaipan äänitasoerovaatimukset määräytyvät yksinomaan päiväajan keskiäänitason ohjearvon mukaan. Yöajan keskiäänitaso tai yöaikainen enimmäisäänitaso eivät aiheuta suurempia äänitasoerovaatimuksia. Edellä esitetyn perusteella määritetyt rakennusten ulkovaipan äänitasoerovaatimukset on esitetty liitteissä 7.1 ja 7.2. Äänitasoerovaatimukseen on lisätty varmuusvaraa 2–3 dB.

Tilanteessa, jossa raitiotietä ei ole toteutettu, ulkovaipan äänitasoerovaatimus on suurimmillaan 28–30 dB(A) Mossin puistokadun sivuavien rakennusten kadun puoleisilla julkisivuilla. Muilla julkisivuilla äänitasoerovaatimus on alle 28 dB(A). Tilanteessa, jossa Mossin puistokatu on muutettu osittain joukkoliikennekaduksi ja raitiotie on toteutettu, ulkovaipan äänitasoerovaatimus on kaikilla julkisivuilla alle 30 dB(A).

Ympäristöministeriön asetuksessa 360/2019 on esitetty, että uudisrakennuksen, jossa on asuntoja, majoitus- tai potilashuoneita, ulkovaipan ääneneristys on suunniteltava ja toteutettava melualueilla siten, että ääneneristys on vähintään 30 desibeliä. Ympäristöministeriön asetuksen yleisvaatimus on huomioitava viimeistään rakennusten suunnittelussa ja toteutuksessa.

Ulkovaipan kokonaisääneneristävyys ei ole sama asia kuin yksittäisten rakennusosien, kuten ikkunoiden, ääneneristävyys. Yksittäisten rakennusosien eristävydet (jotta kokonaisääneneristävyysvaatimus täyttyy) tulee rakennuslupavaiheessa mitoittaa tapauskohtaisesti huomioiden mm. erilaisten rakennusosien pinta-alojen keskinäinen suhde.

Ulkovaipan äänitasoerovaatimus voidaan määräyksissä esittää esimerkiksi seuraavasti: Rakennuksen ulkoseinien, ikkunoiden ja muiden rakenteiden tulee olla sellaisia, että liikenteestä julkisivuun kohdistuvan melutason ja sisämelutason erotus on vähintään x dB(A).

5.2.2 Asuinhuoneistojen avautuminen ja parvekkeiden sijoittuminen

ELY-keskuksen oppaan mukaan päiväajan keskiäänitason ylittäessä julkisivulla 65 dB(A), tulee asuntojen aueta myös suuntaan, jossa ohjearvot täyttyvät (ns. läpitalon huoneisto). Lisäksi julkisivulle, jolla ylittyy päiväaikaan keskiäänitaso 65 dB(A), ei tulisi rakentaa parvekkeita vaan niiden sijaan viherhuoneita.

Rakennusten ulkovaippaan kohdistuva päiväajan keskiäänitaso ei ylitä 65 dB(A) millään julkisivulla kummassakaan tarkastelutilanteessa, joten asuinhuoneet voivat avautua melun näkökulmasta vapaasti kaikkiin ilmansuuntiin ja parvekkeita voidaan sijoittaa kaikille julkisivuille vapaasti.

5.2.3 Parvekkeiden meluntorjunta

Asuinhuoneistojen parvekkeiden lasituksen tarpeen määrittämisessä ja suositellun äänitasoeron mitoitamisessa on käytetty tavoitearvona valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ulkoalueiden päiväajan ohjearvoa 55 dB(A). Tämän perusteella määritetyt parvekkeiden äänitasoeroluvut on esitetty liitteissä 8.1 ja 8.2. Esitetty äänitasoeroluku kuvaa parvekkeeseen kohdistuvan päiväajan keskiäänitason ja päiväajan ohjearvon välistä äänitasoeroa. Määrittämisessä on huomioitu, että seinäheijastus nostaa lasittamattoman parvekkeen äänitasoa keskimäärin kolme desibeliä ja näin ollen parvekke on esitetty lasitettavan, kun julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso ylittää 52 dB(A).

Kaava-alueella parvekkeet tulee lasittaa Mossin puistokadun viereisten rakennusten kadun puoleisilla julkisivuilla ja siitä sivulle kääntyvillä julkisivuilla sekä osalla Kuurankatua sivuavista julkisivuista, kun raitiotietä ei ole toteutettu. Muilla julkisivuilla parvekkeita ei ole melun näkökulmasta tarpeen lasittaa. Kun raitiotie on toteutettu, parvekkeet tulee lasittaa Kuurankadun viereisten rakennusten kadun puoleisilla ja siitä sivulle kääntyvillä julkisivuilla. Lisäksi parvekkeet tulee yhä lasittaa Mossin puistokatua sivuavilla julkisivuilla ja osittain myös siitä sivulle kääntyvillä julkisivuilla. Muilla julkisivuilla ei tässäkään tapauksessa ole melun näkökulmasta tarpeen lasittaa parvekkeita.

Parvekkeiden äänitaso voidaan esittää asemakaavassa esimerkiksi seuraavasti: Parvekkeen kiinteiden rakenteiden, lasituksen ja muiden rakenteiden tulee olla liikenteen melua vastaan sellaisia, että parvekkeella saavutetaan kaavassa asetettu tavoiteäänitaso, esimerkiksi päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22} \leq 55$ dB(A).

6 YHTEENVETO

Kaava-alueen merkittävin melulähde on nykytilanteessa Lahdentien tieliikenne. Nykyisellä maankäytöllä melutaso alittaa koko kaava-alueella päivä- ja yöajan ohjearvot sekä nyky- että ennusteliikenteellä. Suunnitellulla maankäytöllä merkittävimmät melulähteet kaava-alueella ovat tarkastelutilanteen mukaan Mossin puistokadun ja Kuurankadun tieliikenteet sekä raitiotien liikenne.

Suunnitellut asuinrakennukset estävät tehokkaasti melua leviämistä rakennusten suojan puoleisille ulko-alueille. Molemmassa tarkastelutilanteissa melutaso alittaa käytännössä kaikkialla asuinrakennusten ulko-alueilla päivä- ja yöajan ohjearvot. Oleskelualueet voidaan sijoittaa melun näkökulmasta vapaasti rakennusten suojan puoleisilla ulkoalueilla. Kaava-alueelle ei ole myöskään tarpeen esittää meluntorjuntaa ulkoalueiden suojaksi.

Rakennusten ulkovaippaan kohdistuvan melutason perusteella rakennusten ulkovaipan äänitasoerovaatimus on suurimmillaan 28–30 dB(A) Mossin puistokadun sivuavien rakennusten kadun puoleisilla julkisivuilla tilanteessa, jossa raitiotietä ei ole toteutettu. Muilla julkisivuilla äänitasoerovaatimus on alle 28 dB(A). Äänitasoerovaatimus on alle 30 dB(A) kaikilla julkisivuilla tilanteessa, jossa raitiotie on toteutettu. Ympäristöministeriön asetuksen 360/2019 mukaisesti ulkovaipan ääneneristys on suunniteltava ja toteutettava melualueilla siten, että ääneneristys on vähintään 30 desibeliä. Ympäristöministeriön asetuksen yleisvaatimus on huomioitava viimeistään rakennusten suunnittelussa ja toteutuksessa.

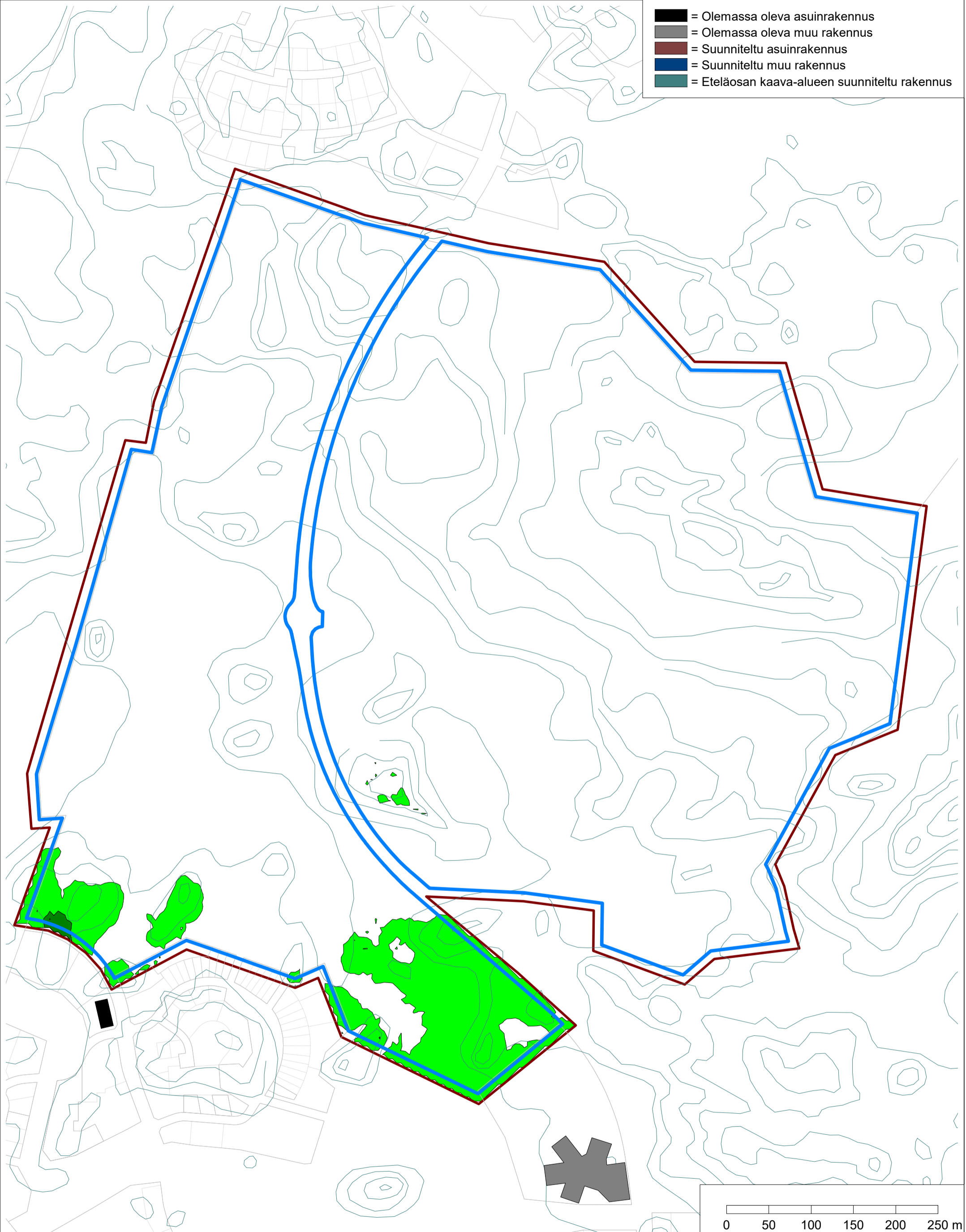
Rakennusten julkisivuun ei kohdistu kummassakaan tarkastelutilanteessa päiväaikaan yli 65 dB(A):n keskiäänitasoa. Näin ollen asunnot voivat avautua melun näkökulmasta kaikkiin ilmansuuntiin ja julkisivuille voidaan sijoittaa parvekkeita vapaasti.

Parvekkeet tulee lasittaa Mossin puistokadun viereisten rakennusten kadun puoleisilla julkisivuilla ja siitä sivulle kääntyvillä julkisivuilla sekä Kuurankadun viereisten rakennusten kadun puoleisilla ja siitä sivulle kääntyvillä julkisivuilla. Parvekkeiden lasitustarve vaihtelee hieman tarkastelutilanteen mukaan. Muilla kuin aiemmin mainituilla julkisivuilla parvekkeita ei ole melun näkökulmasta tarpeen lasittaa kummassakaan tilanteessa.

7 KIRJALLISUUS

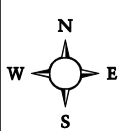
1. Nielsen H. L et al., Road traffic noise. Nordic prediction method. TemaNord 1996:525. Århus 1996. 74 s. + liitt. 36 s.
2. Nielsen H. L et al., Railway Traffic Noise. The Nordic Prediction Method. TemaNord 1996:524. Århus 1996. 65 s. + liitt. 8 s.
3. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992). Helsinki 1992.
4. Airola Hannu, Melun- ja värinän torjunta maankäytön suunnittelussa, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, OPAS 02/2013.

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus



Liite
1A

Liikennemeluselvitys.
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.
 Nykyinen maankäyttö ja nykyliikenne.
 Tieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.



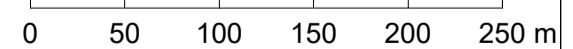
Raportti nro: PR11004-Y01

29.11.2022

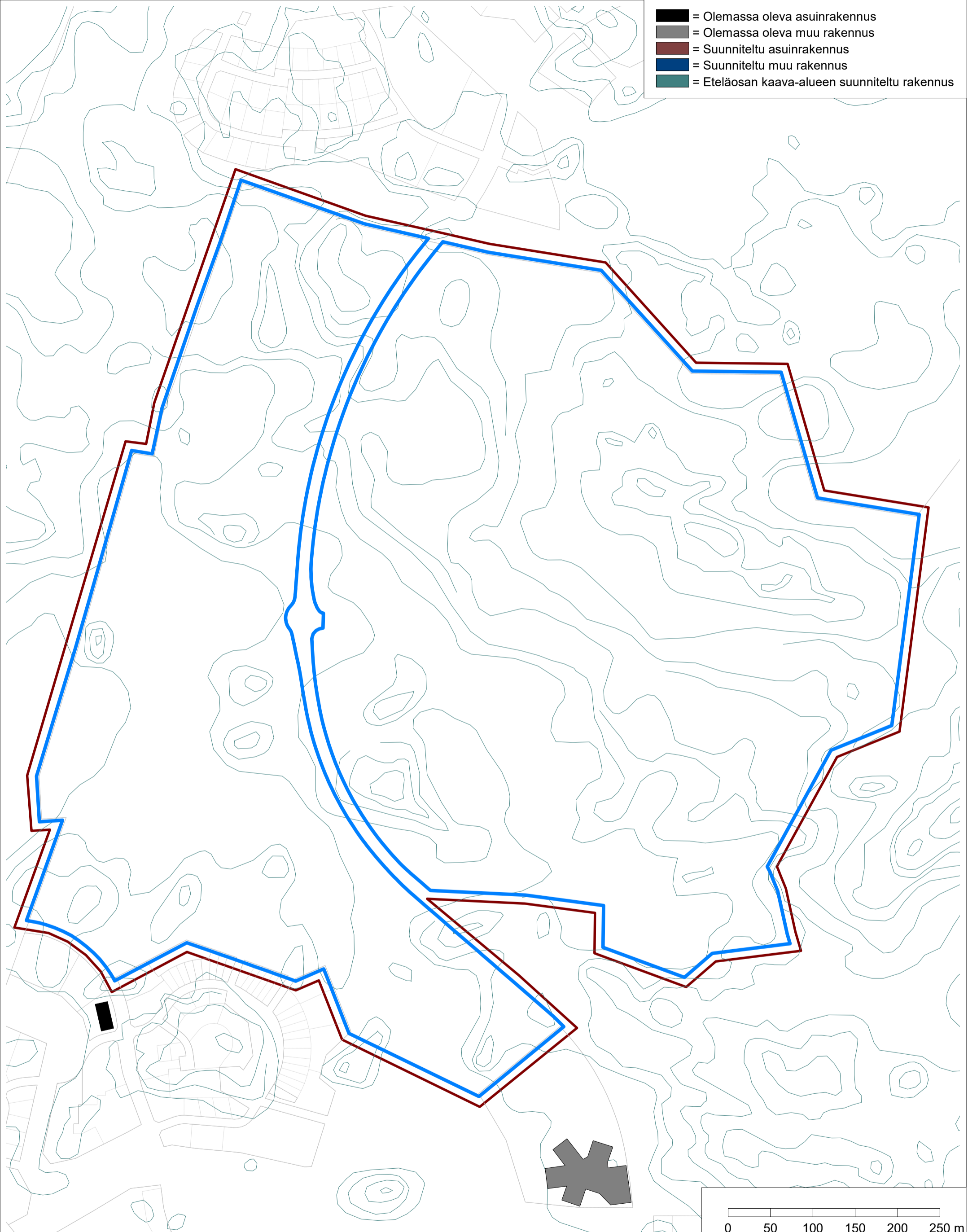
PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)

Mittakaava 1:4000 (A3)
 Laskentaruudun koko: 5 m x 5 m
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
 Korkeusjärjestelmä: N2000

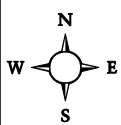


- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus



Liite
1B

Liikennemeluserveys.
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.
 Nykyinen maankäyttö ja nykyliikenne.
 Tieliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.



Raportti nro: PR11004-Y01

29.11.2022

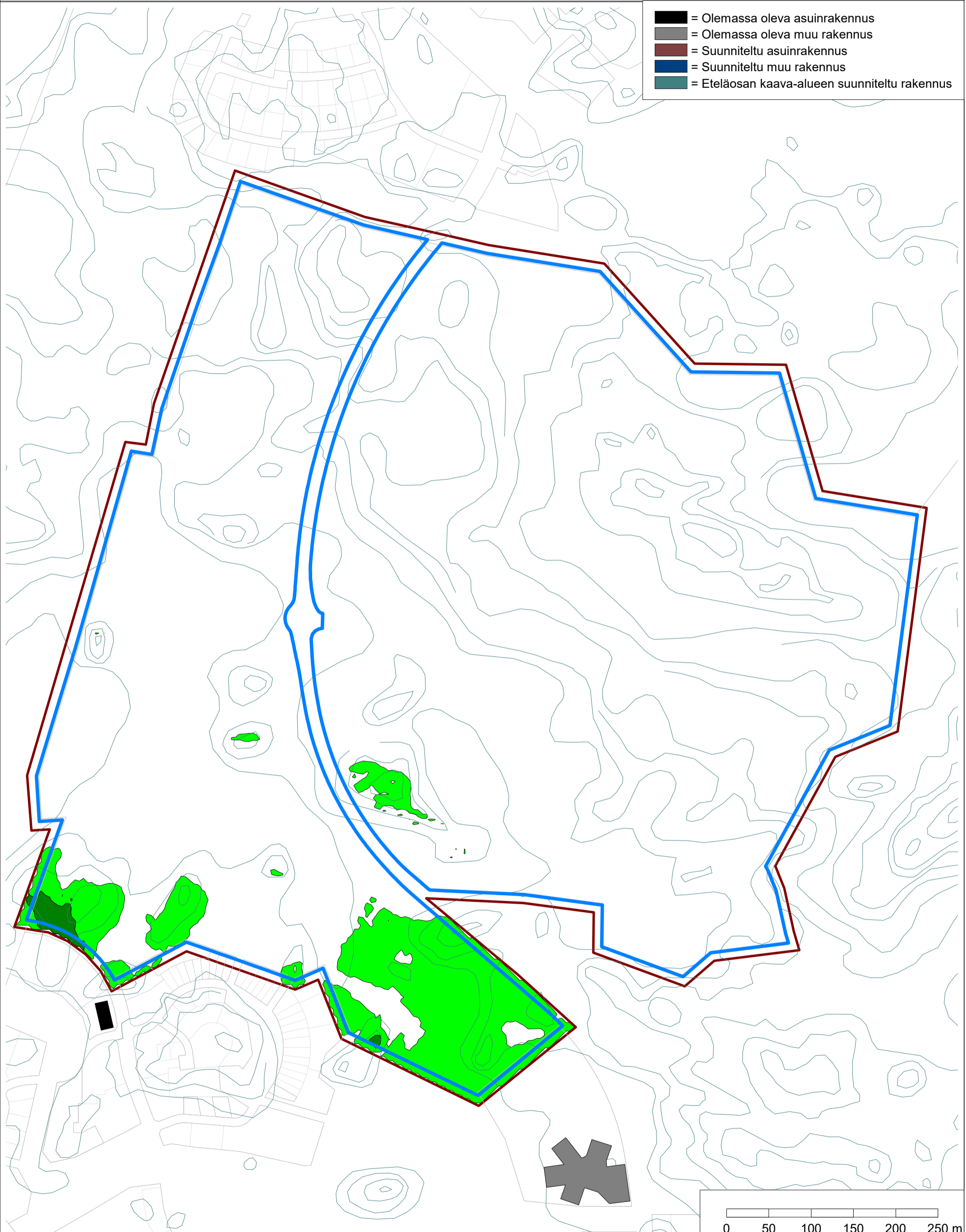
PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)

Mittakaava 1:4000 (A3)
 Laskentaruudun koko: 5 m x 5 m
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
 Korkeusjärjestelmä: N2000

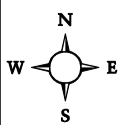
0 50 100 150 200 250 m

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus



Liite
2A

Liikennemeluserveys.
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.
 Nykyinen maankäyttö ja v. 2040 ennusteliikenne.
 Tieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.



Raportti nro: PR11004-Y01

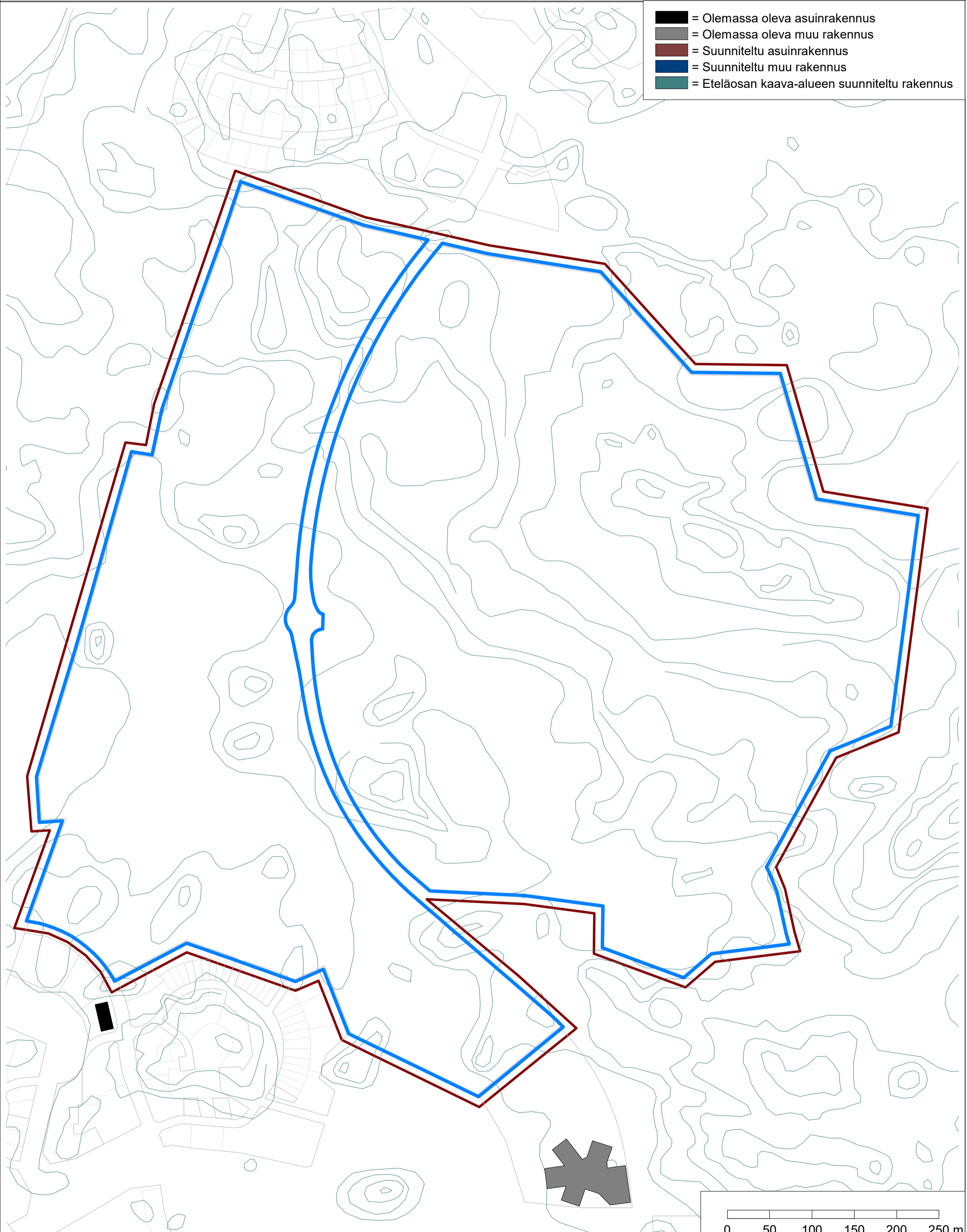
29.11.2022

PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)

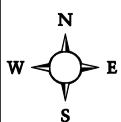
Mittakaava 1:4000 (A3)
 Laskentaruudun koko: 5 m x 5 m
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
 Korkeusjärjestelmä: N2000

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus



Liite
2B

Liikennemeluserveys.
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.
 Nykyinen maankäyttö ja v. 2040 ennusteliikenne.
 Tieliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.



Raportti nro: PR11004-Y01

29.11.2022

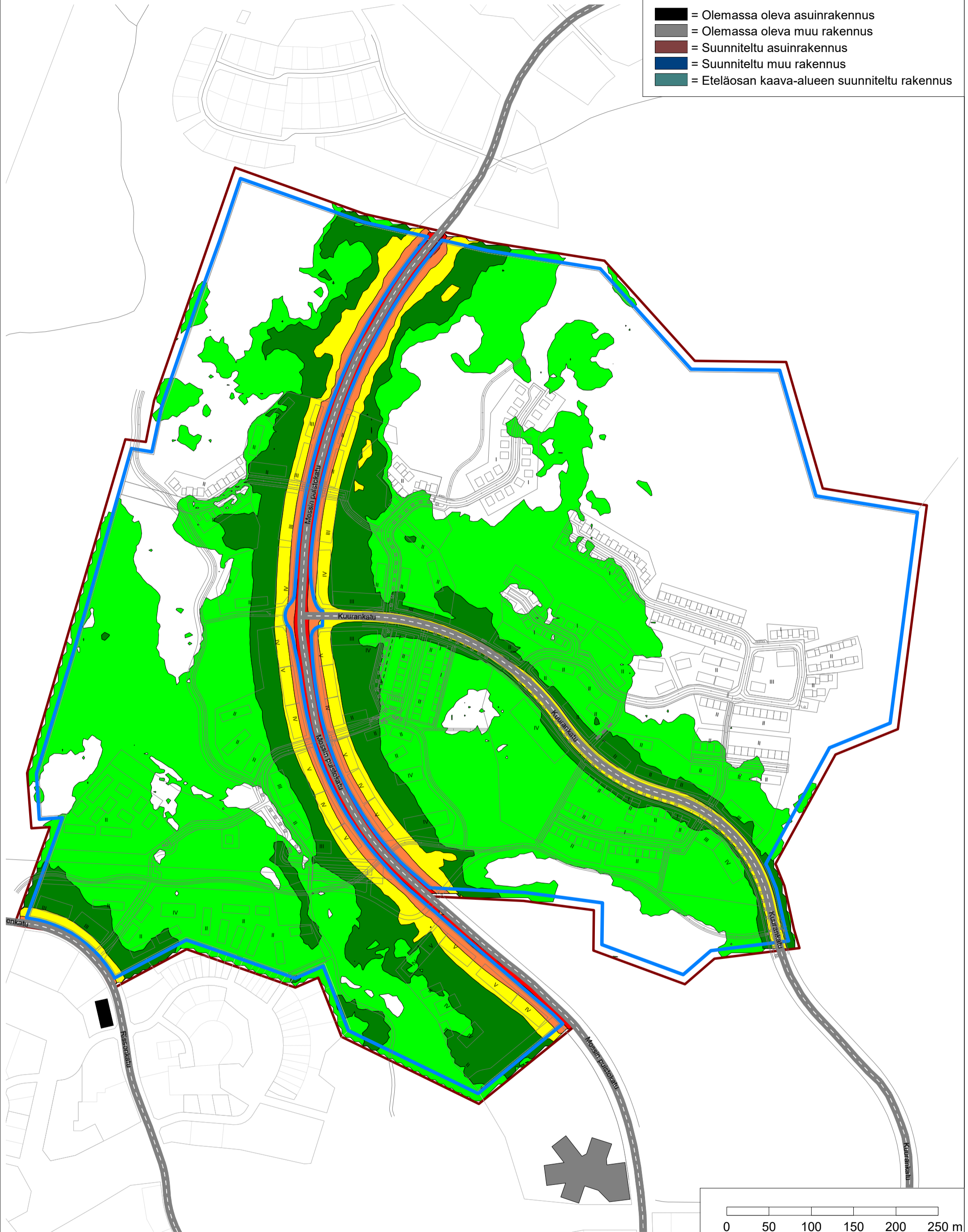
PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)

Mittakaava 1:4000 (A3)
 Laskentaruudun koko: 5 m x 5 m
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
 Korkeusjärjestelmä: N2000

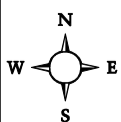
0 50 100 150 200 250 m

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus



Liite
3.1A

Liikennemeluserivitys.
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.
 Suunnitellut tielinjaukset ja v. 2040 ennusteliikenne. Raitiotietä ei ole huomioitu.
 Tieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.



Raportti nro: PR11004-Y01

29.11.2022

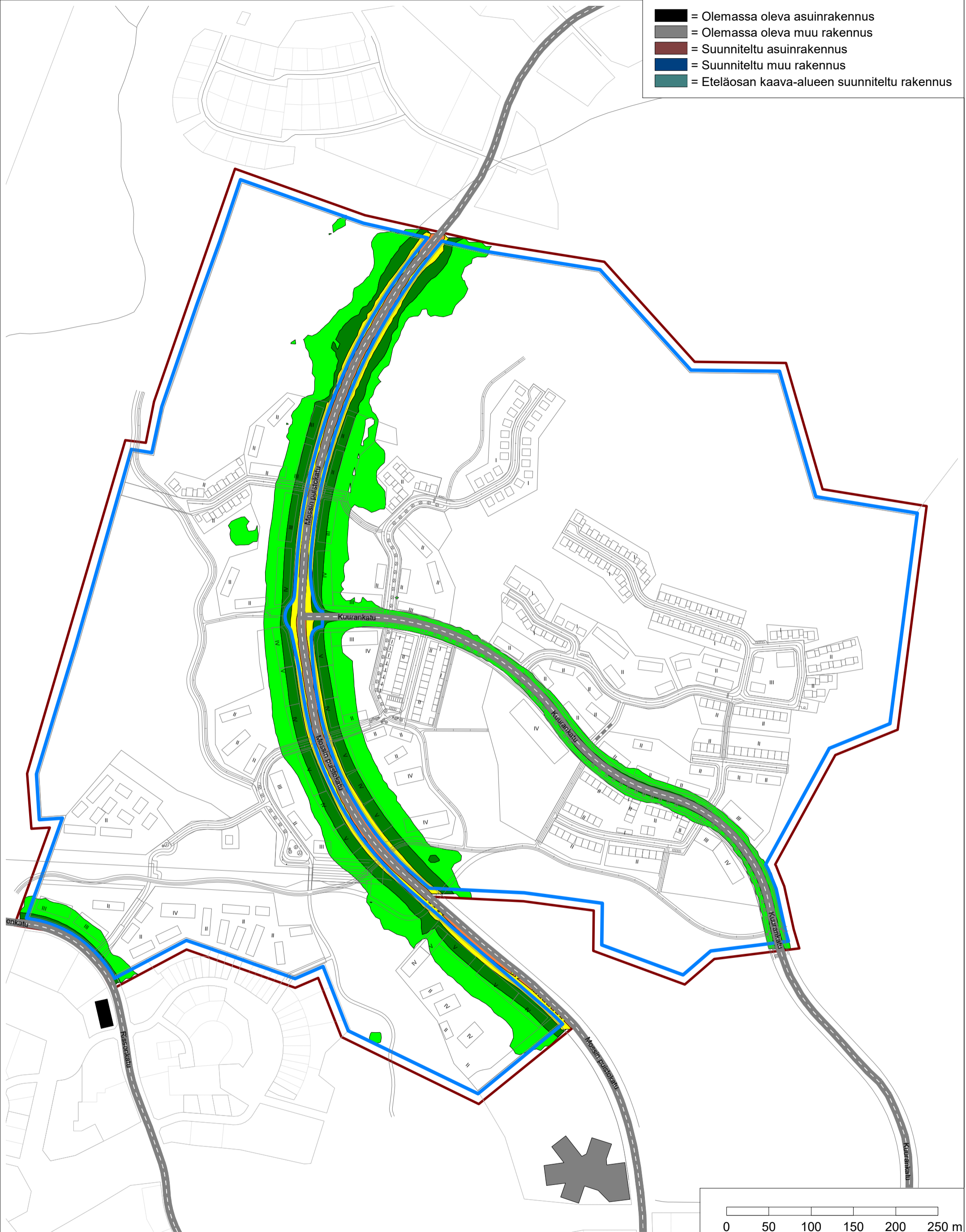
PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)

Mittakaava 1:4000 (A3)
 Laskentaruudun koko: 5 m x 5 m
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
 Korkeusjärjestelmä: N2000

0 50 100 150 200 250 m

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus



Liite
3.1B

Liikennemeluselvitys.
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.
 Suunnitellut tielinjaukset ja v. 2040 ennusteliikenne. Raitiotietä ei ole huomioitu.
 Tieliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.

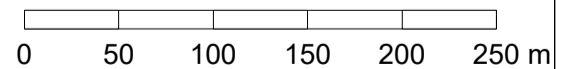
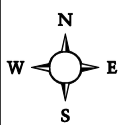
Raportti nro: PR11004-Y01

29.11.2022

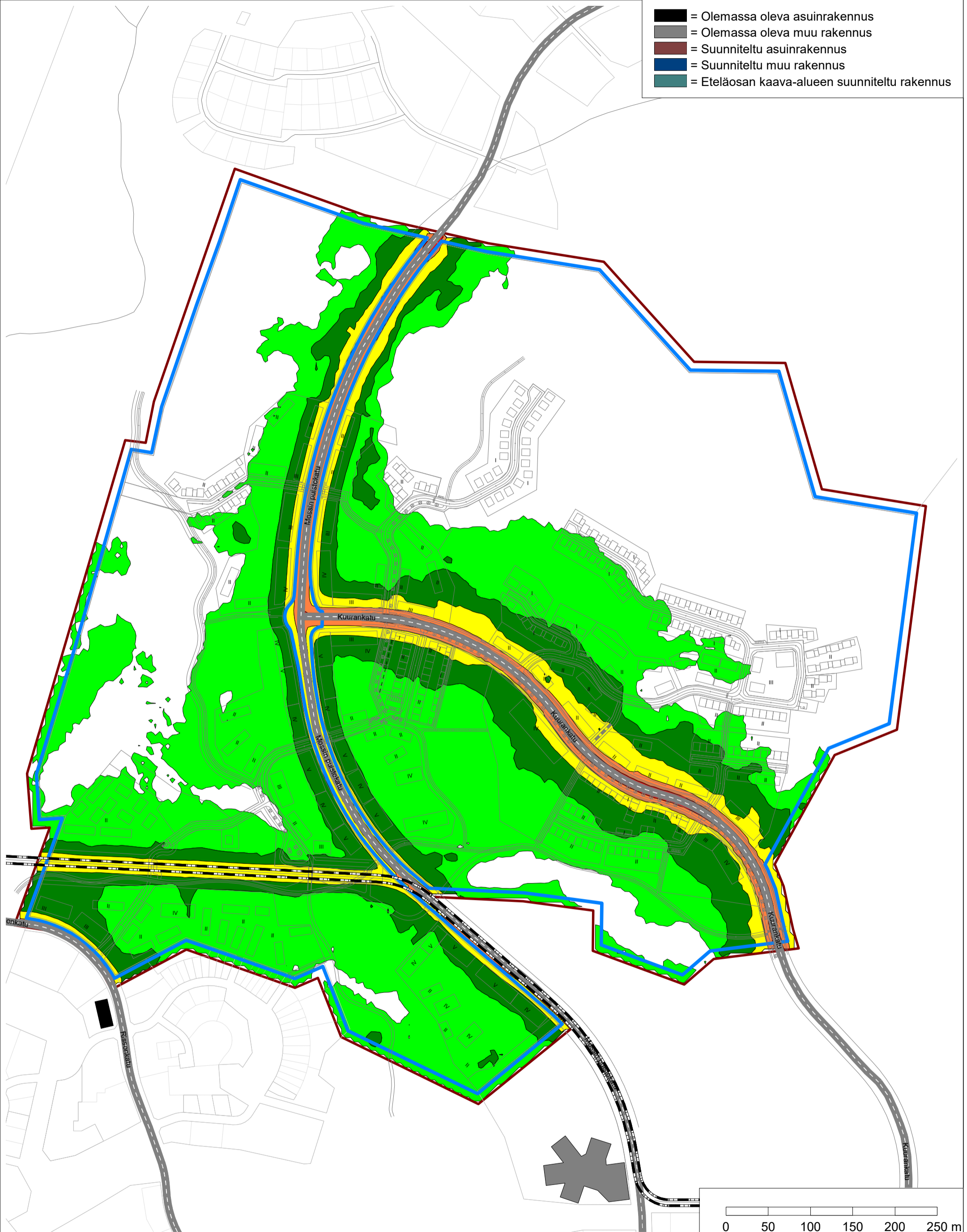
PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)

Mittakaava 1:4000 (A3)
 Laskentaruudun koko: 5 m x 5 m
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
 Korkeusjärjestelmä: N2000

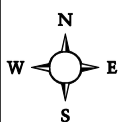


- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus



Liite
3.2A

Liikennemeluserivitys.
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.
 Suunnitellut tie- ja raitiotielinjaukset ja v. 2040 ennusteliikenne. Raitiotie huomioitu.
 Tie- ja raitiotieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.



Raportti nro: PR11004-Y01

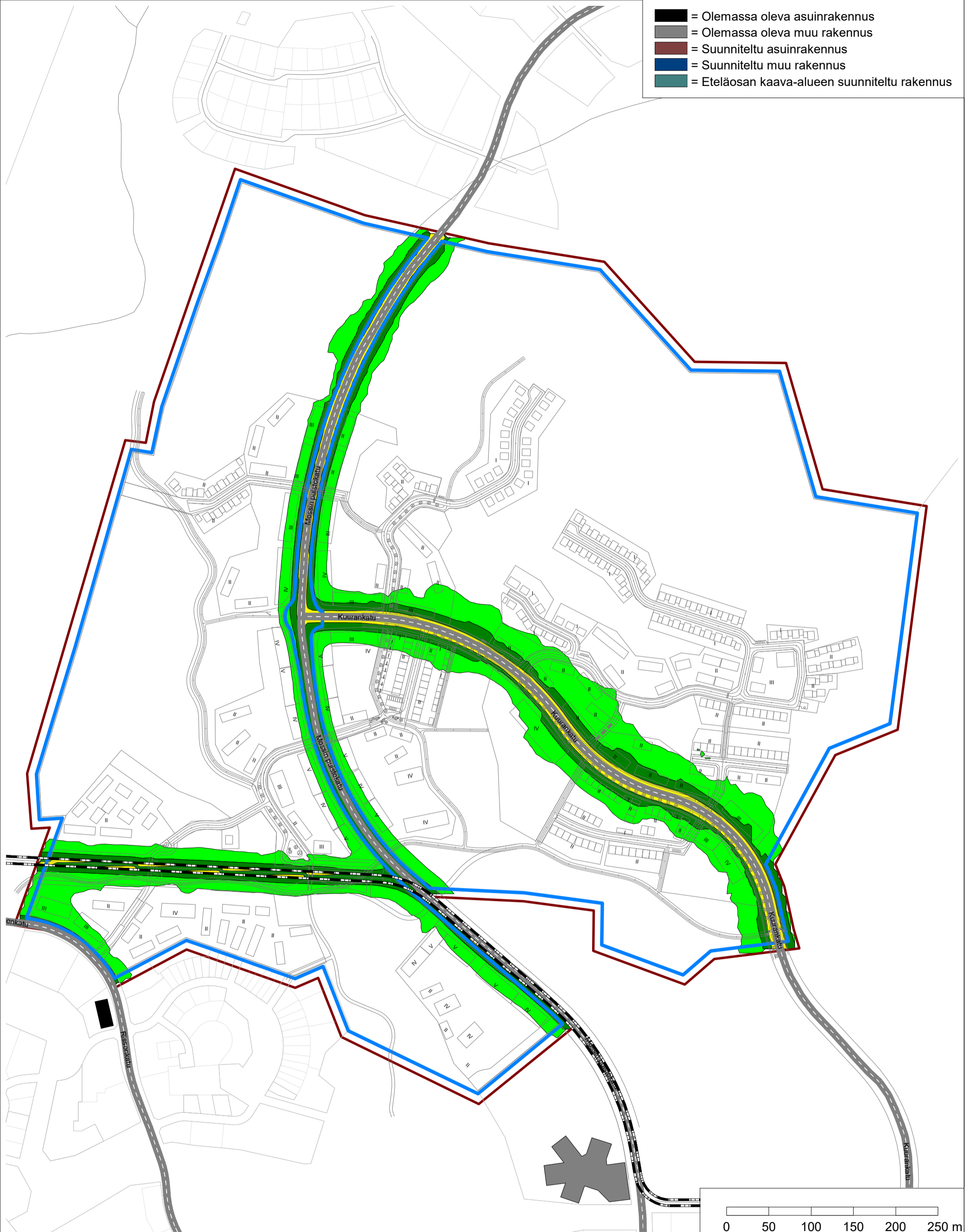
29.11.2022

PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)

Mittakaava 1:4000 (A3)
 Laskentaruudun koko: 5 m x 5 m
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
 Korkeusjärjestelmä: N2000

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus



Liite
3.2B

**Liikennemeluselvitys.
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.**

Suunnitellut tie- ja raitiotielinjaukset ja v. 2040 ennusteliikenne. Raitiotie huomioitu.
Tie- ja raitiotieliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.

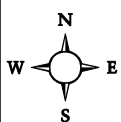
Raportti nro: PR11004-Y01

29.11.2022

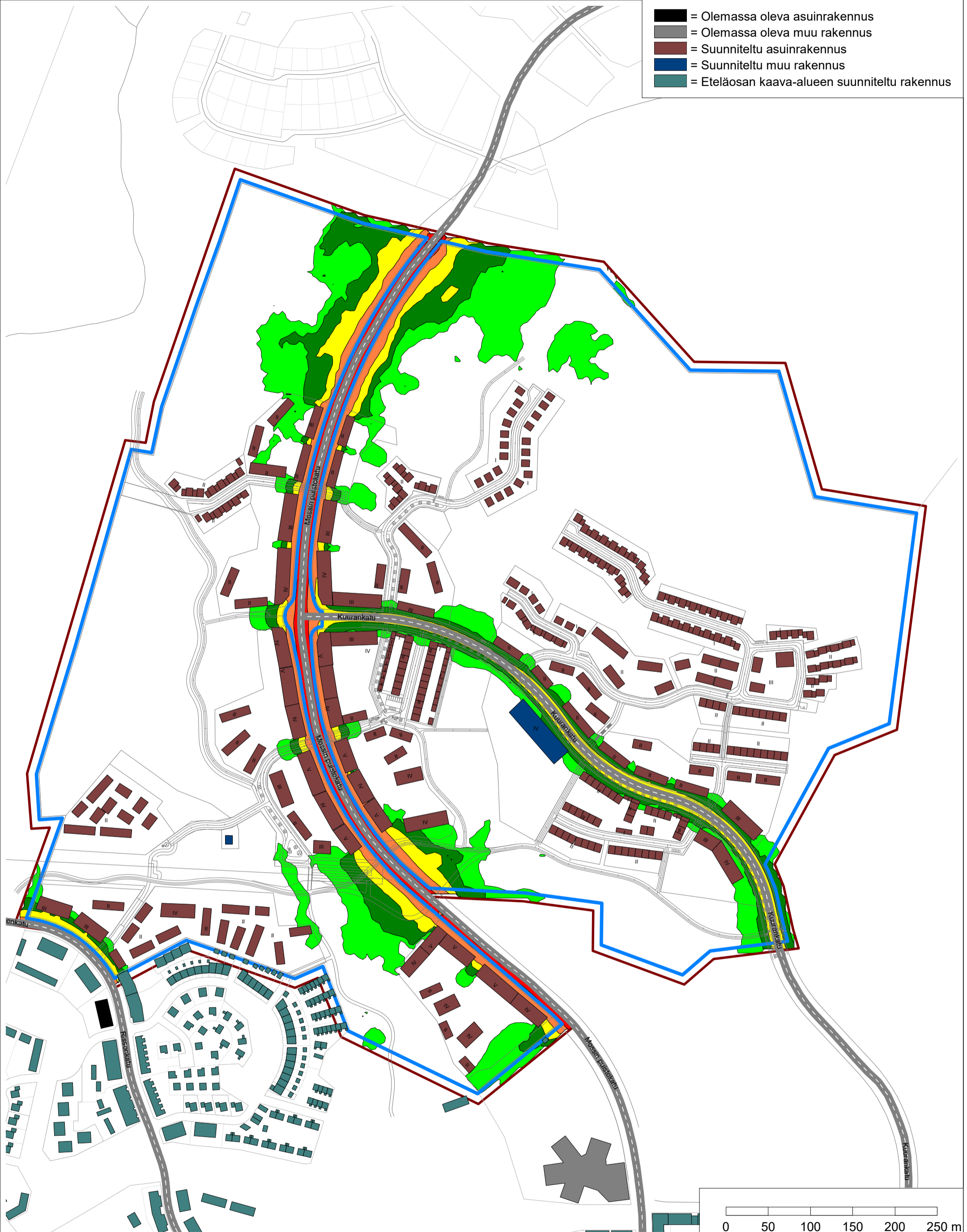
PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)

Mittakaava 1:4000 (A3)
Laskentaruudun koko: 5 m x 5 m
Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta
Heijastusten lukumäärä: 1
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
Korkeusjärjestelmä: N2000

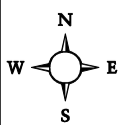


- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus



Liite
4.1A

Liikennemeluserveys.
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.
 Suunniteltu maankäyttö ja v. 2040 ennusteliikenne. Raitiotietä ei ole huomioitu.
 Tieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.



Raportti nro: PR11004-Y01

29.11.2022

PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)

Mittakaava 1:4000 (A3)
 Laskentaruudun koko: 5 m x 5 m
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
 Korkeusjärjestelmä: N2000

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus



Liite
4.1B

Liikennemeluserveys.
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.
 Suunniteltu maankäyttö ja v. 2040 ennusteliikenne. Raitiotietä ei ole huomioitu.
 Tieliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.

Raportti nro: PR11004-Y01

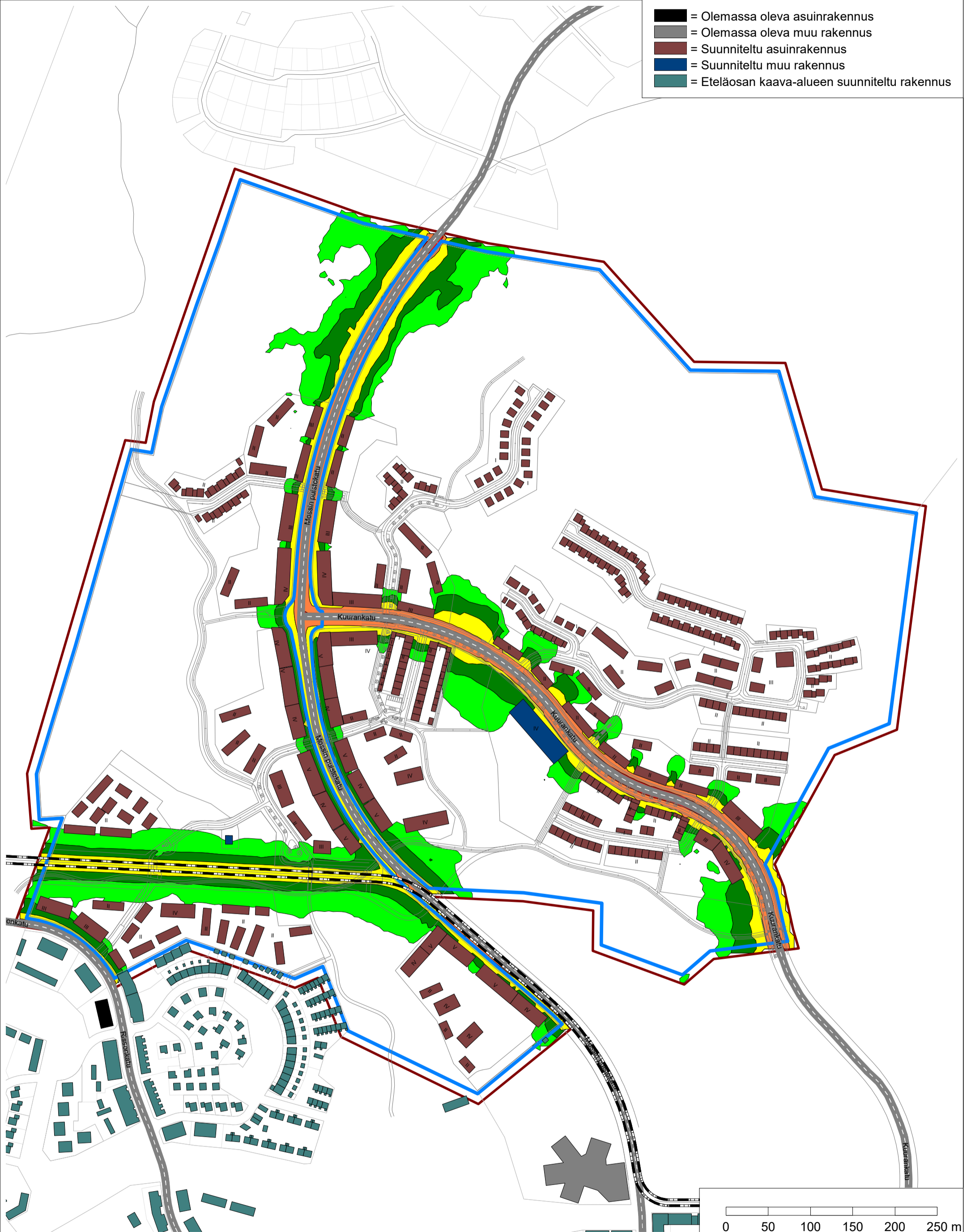
29.11.2022

PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)

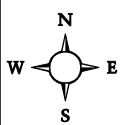
Mittakaava 1:4000 (A3)
 Laskentaruudun koko: 5 m x 5 m
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
 Korkeusjärjestelmä: N2000

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus



Liite
4.2A

Liikennemeluserveys.
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.
 Suunniteltu maankäyttö ja v. 2040 ennusteliikenne. Raitiotie huomioitu.
 Tie- ja raitiotieliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.



Raportti nro: PR11004-Y01

29.11.2022

PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)

Mittakaava 1:4000 (A3)
 Laskentaruudun koko: 5 m x 5 m
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
 Korkeusjärjestelmä: N2000

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus



Liite
4.2B

Liikennemeluserivitys.
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.
 Suunniteltu maankäyttö ja v. 2040 ennusteliikenne. Raitiotie huomioitu.
 Tie- ja raitiotieliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.

Raportti nro: PR11004-Y01

29.11.2022

PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)

Mittakaava 1:4000 (A3)
 Laskentaruudun koko: 5 m x 5 m
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
 Korkeusjärjestelmä: N2000

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus



Liite
5.1A

Liikennemeluserivitys.
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.
 Suunniteltu maankäyttö ja v. 2040 ennusteliikenne. Raitiotietä ei ole huomioitu.
 Rakennusten ulkovaippaan kohdistuva tieliikenteen aiheuttama suurin
 päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.

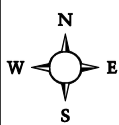
Raportti nro: PR11004-Y01

29.11.2022

PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)

Mittakaava 1:4000 (A3)
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: Kerroksittain,
 kerroskorkeus 3 m
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
 Korkeusjärjestelmä: N2000



- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus



Liite
5.1B

Liikennemeluselvytys.
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.
 Suunniteltu maankäyttö ja v. 2040 ennusteliikenne. Raitiotietä ei ole huomioitu.
 Rakennusten ulkovaippaan kohdistuva tieliikenteen aiheuttama suurin yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.

Raportti nro: PR11004-Y01

29.11.2022

PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)

Mittakaava 1:4000 (A3)
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: Kerroksittain, kerroskorkeus 3 m
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
 Korkeusjärjestelmä: N2000

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus



Liite
5.2A

Liikennemeluserivitys.
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.
 Suunniteltu maankäyttö ja v. 2040 ennusteliikenne. Raitiotie huomioitu.
 Rakennusten ulkovaippaan kohdistuva tie- ja raitiotieliikenteen aiheuttama suurin
 päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.

Raportti nro: PR11004-Y01

29.11.2022

PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)

Mittakaava 1:4000 (A3)
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: Kerroksittain,
 kerroskorkeus 3 m
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
 Korkeusjärjestelmä: N2000

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus



Liite
5.2B

Liikennemeluserveys.
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.

Suunniteltu maankäyttö ja v. 2040 ennusteliikenne. Raitiotie huomioitu.
Rakennusten ulkovaippaan kohdistuva tie- ja raitiotieliikenteen aiheuttama suurin yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.

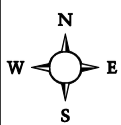
Raportti nro: PR11004-Y01

29.11.2022

PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)

Mittakaava 1:4000 (A3)
Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
Laskentakorkeus: Kerroksittain,
kerroskorkeus 3 m
Heijastusten lukumäärä: 1
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
Korkeusjärjestelmä: N2000



- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus



Liite
6

N
W — E
S

Liikennemeluserivitys.
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.
 Suunniteltu maankäyttö ja v. 2040 ennusteliikenne. Raitiotie huomioitu.
 Rakennusten ulkovaippaan kohdistuva raitiotieliikenteen yöaikaisen ohiajon aiheuttama suurin hetkellinen enimmäisäänitaso LAMmax.

Raportti nro: PR11004-Y01 29.11.2022 PROMETHOR

- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)

Mittakaava 1:4000 (A3)
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: Kerroksittain, kerroskorkeus 3 m
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
 Korkeusjärjestelmä: N2000

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus

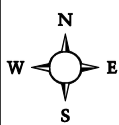


Liite
7.1

Liikennemeluserveys.

Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.

Suunniteltu maankäyttö ja v. 2040 ennusteliikenne. Raitiotietä ei ole huomioitu.
Rakennusten ulkovaipan äänitasoerovaatimukset tieliikenteen melua vastaan.



Raportti nro: PR11004-Y01

29.11.2022

PROMETHOR

- = 28 dB(A)
- = 30 dB(A)
- = 32 dB(A)
- = 34 dB(A)
- = 36 dB(A)
- = 38 dB(A)
- = 40 dB(A)

Mittakaava 1:4000 (A3)
Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
Laskentakorkeus: Kerroksittain,
kerroskorkeus 3 m
Heijastusten lukumäärä: 1
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
Korkeusjärjestelmä: N2000

- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus



Liite
7.2

Liikennemeluselvitys.
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.
 Suunniteltu maankäyttö ja v. 2040 ennusteliikenne. Raitiotie huomioitu.
 Rakennusten ulkovaipan äänitasoerovaatimukset tie- ja raitiotieliikenteen
 melua vastaan.

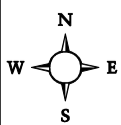
Raportti nro: PR11004-Y01

29.11.2022

PROMETHOR

- = 28 dB(A)
- = 30 dB(A)
- = 32 dB(A)
- = 34 dB(A)
- = 36 dB(A)
- = 38 dB(A)
- = 40 dB(A)

Mittakaava 1:4000 (A3)
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: Kerroksittain,
 kerroskorkeus 3 m
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
 Korkeusjärjestelmä: N2000



- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus



Liite
8.1

**Liikennemeluselvytys.
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.**

Suunniteltu maankäyttö ja v. 2040 ennusteliikenne. Raitiotietä ei ole huomioitu.
Rakennusten parvekkeiden äänitasoeroluku päiväajan keskiäänitason LAeq7-22
ohjearvon 55 dB(A) saavuttamiseksi.

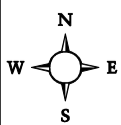
Raportti nro: PR11004-Y01

29.11.2022

PROMETHOR

- = ei lasitustarvetta
- = 1 dB(A)
- = 2 dB(A)
- = 3 dB(A)
- = 4 dB(A)
- = 5 dB(A)
- = 6 dB(A)
- = 7 dB(A)
- = 8 dB(A)
- = 9 dB(A)

Mittakaava 1:4000 (A3)
Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
Laskentakorkeus: Kerroksittain,
kerroskorkeus 3 m
Heijastusten lukumäärä: 1
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
Korkeusjärjestelmä: N2000



- = Olemassa oleva asuinrakennus
- = Olemassa oleva muu rakennus
- = Suunniteltu asuinrakennus
- = Suunniteltu muu rakennus
- = Eteläosan kaava-alueen suunniteltu rakennus



Liite
8.2

Liikennemeluselvytys.
Lamminrahkan pohjoisosan asemakaava 881, Kangasala.
 Suunniteltu maankäyttö ja v. 2040 ennusteliikenne. Raitiotie huomioitu.
 Rakennusten parvekkeiden äänitasoeroluku päiväajan keskiäänitason LAeq7-22
 ohjearvon 55 dB(A) saavuttamiseksi.

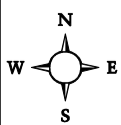
Raportti nro: PR11004-Y01

29.11.2022

PROMETHOR

- = ei lasitustarvetta
- = 1 dB(A)
- = 2 dB(A)
- = 3 dB(A)
- = 4 dB(A)
- = 5 dB(A)
- = 6 dB(A)
- = 7 dB(A)
- = 8 dB(A)
- = 9 dB(A)

Mittakaava 1:4000 (A3)
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Laskentakorkeus: Kerroksittain,
 kerroskorkeus 3 m
 Heijastusten lukumäärä: 1
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24
 Korkeusjärjestelmä: N2000



Lamminrahkan liikenne-ennusteen päivitys 28.10.2022

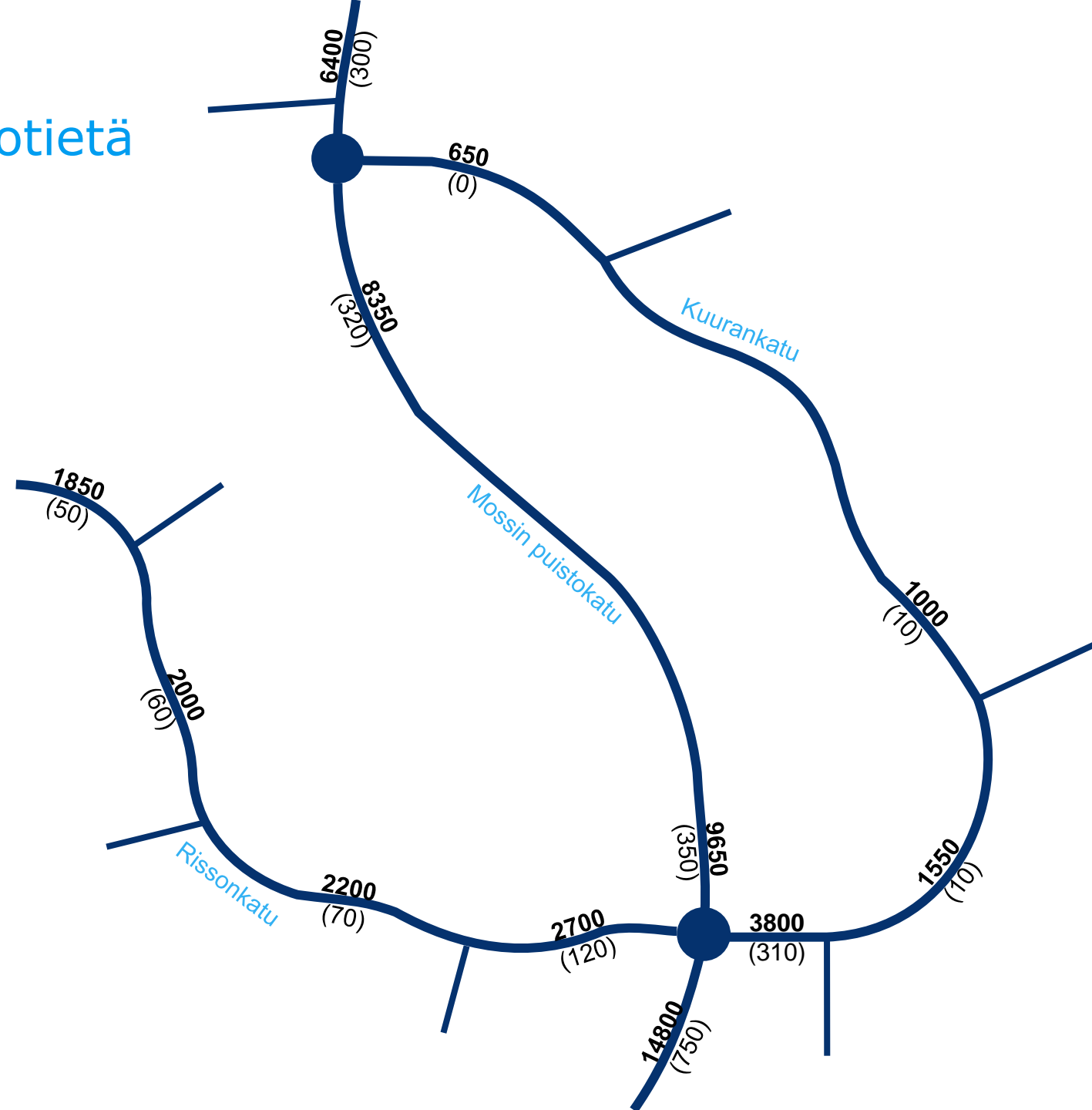
- Liikenne-ennuste laadittiin Tampereen seudun liikennemallilla (TALLI)
 - Katuverkon kuvausta tarkennettiin Lamminrahkan alueella
 - Maankäyttötiedot päivitettiin vastaamaan vuonna 2017 tehtyjä liikenne-ennusteita (poikkeuksena Ojalan työpaikkamäärä, jota pienennettiin aikaisemmasta).
- Liikenne-ennuste laadittiin vuoden 2040 tavoitetilanteessa kahdelle vaihtoehdolle:
 - Raitiotietä ei ole rakennettu, Mossin puistokatu läpiajettava katu.
 - Raitiotie on rakennettu ja Mossin puistokadun läpiajo on kielletty yksityisautoilta. Raitiotien vaikutusta kulkutapajakaumaan ei huomioitu, jotta ennuste kuvaa maksimitilannetta melutarkasteluissa.
- Raskaiden ajoneuvojen määrässä ei ole huomioitu joukkoliikennettä.
- Edellinen liikenne-ennuste laadittiin vuonna 2017 Ojala-Lamminrahkan liikennetarkastelun yhteydessä. Erot liikenne-ennusteiden välillä selittyvät pääosin uudella liikennemalliversiolla sekä päivittyneillä seudun maankäyttötiedoilla.

	Maankäyttöennuste					
	Liikennemalli2040		Viimeisin suunnitelma		Muutos	
	asukkaat	työpaikat	asukkaat	työpaikat	asukkaat	työpaikat
Ojala	2326	24	5173	24	+2847 / +122 %	+0 / +0 %
Lammirahka	5150	624	7812	1083	+2662 / +52 %	+459 / +74 %
yhteensä	7476	648	12985	1107	+5509 / +74 %	+459 / +71 %

Ennuste ilman raitiotietä

KVL 2040 ajon./vrk
(Raskaat)

Vuoden 2017 liikenne-ennusteeseen verrattuna Ojalan ja Lamminrahkan välisen katuosan liikenne-ennuste kasvoi merkittävästi. Aikaisempaa suurempi osa Ojalan liikenteestä suuntautuu nyt etelään Mossin puistokadun läpi valtatielle 12 (pohjoisen suunnan Aitolahdentien sijaan). Muutos johtuu tavasta, jolla maankäyttö kuvattiin Ojalaan.



Ennuste raitiotien kanssa

KVL 2040 ajon./vrk
(Raskaat)

Mossin puistokadun muuttuessa joukkoliikennekaduksi Ojalasta Tampereelle suuntautuvan liikenteen arvioidaan kulkevan Aitolahdentien ja Koilliskeskuksen kautta, sen sijaan että liikenne kiertäisi Kuurankatua pitkin valtatielle 12.

Liikenne-ennusteessa ei ole huomioitu raitiotien rakentamisen mahdollista vaikutusta kulkumuotojakaumaan, jotta voitiin todeta melulaskentoja varten epäedullisin liikennemäärä.

