

Melua vaimentavien päällysteiden käyttö Helsingin kaupungin katuverkolla

Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2008 / Katu- ja puisto-osasto

Helsinki 2008

HELSINGIN KAUPUNKI
RAKENNUSVIRASTO
PL 1500
00099 HELSINGIN KAUPUNKI

KUVAILEHTI

Tekijä(t) Pöyry Infra Oy / Lauri Suikki, Harri Spooft	
Julkaisun yhdyshenkilö rakennusvirastossa Ermo Mattila, Ismo Rantanen	
Melua vaimentavien päällysteiden käyttö Helsingin kaupungin katuverkolla	Mistä julkaisua saa (henkilö ja huone)
Sarjan nimeke Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisuja 2008: / Katu- ja puisto-osasto	
Sarjanumero	Julkaisuaika 2008
Sivuja 29	Liitteitä 17
ISBN	ISSN
Kieli koko teos Suomi	Yhteenveto Suomi
Tiivistelmä <p>Melua vaimentavien päällysteiden ominaisuuksia on tutkittu useissa eri tutkimushankkeissa, mutta niissä ei ole tuotettu melua vaimentavien päällysteiden käyttökohteiden valintakriteerejä.</p> <p>Helsingin kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelman mukaisesti Helsingin kaupungin rakennusvirasto (HKR) vastaa melua vaimentavien päällysteiden käytön lisäämisestä kohteissa, joissa melulle altistuvien ihmisten määrä ja liikenteelliset olosuhteet ovat sellaiset, että melua vaimentavia päällysteitä kannattaa käyttää. Tämän työn tarkoituksena on tuottaa valintakriteerit, kartta-aineisto ja kohdeluettelo niistä Helsingin kaupungin katujaksoista, joissa melua vaimentavien päällysteiden käyttö olisi suositeltava vaihtoehto meluntorjuntaan.</p> <p>Melua vaimentavien päällysteiden toiminta perustuu tien pinnan ja ajoneuvon renkaan välisen melun vaimentamiseen, joka on merkittävin melun lähde ajoneuvon nopeuden ollessa 50–80 km/h. Päällysteiden kulutuskestävyys aiheuttaa myös rajoitteita melua vaimentavien päällysteiden käytölle. Päällysteen kulutuskestävyyteen vaikuttaa merkittävimmin sen ominaisuudet, kadun liikennemäärä ja ajonopeus. Jos keskimääräinen liikenne nousee yli 12 000 ajoneuvon vuorokaudessa, ei melua vaimentavien päällysteiden käyttö ole suositeltavaa. Tähän tarkasteluun otettiin kuitenkin mukaan myös kadut, joiden nopeusrajoitus on 40 km/h sekä kadut, joiden keskimääräinen vuorokausiliikenne on 12 000–15 000 nopeusrajoituksen ollessa 40–60 km/h. Näiden katujen kohdalla voidaan tapauskohtaisesti harkita melua vaimentavien päällysteiden käyttöä.</p> <p>Melua vaimentavien päällysteiden käyttökohteiden valitsemiseksi määriteltiin laskennallinen hyötyindeksi. Hyötyindeksissä painotetaan yli 55 dB melulle altistuvien asukkaiden määrää katuosuuksiin nähden ja katujen liikenteellisiä ominaisuuksia, joita ovat nopeusrajoitus ja keskimääräinen vuorokausiliikenne. Melulle altistuvien asukkaiden määrän kohdentamisessa katuosuuksille hyödynnettiin Helsingin kaupungin meluselvityksen tieliikenteen meluvyöhykkeitä ja Helsinkiä koskevia rakennus- ja asukastietoja.</p> <p>Melua vaimentavien päällysteiden käyttökohteiden priorisointia varten tuotettiin kartta-aineisto ja kohdeluettelo, joista on tunnistettu useita potentiaalisia käyttökohteita. Mitä suuremman hyödyn melua vähentävän päällysteen käyttö katuosuudelle tuo ja mitä yhtenäisempi hyötyä tuottava katuosuuden pituus on sitä taloudellisesti kannattavampaa niiden käyttö kohteissa on.</p>	
Avainsanat Helsingin kaupungin rakennusvirasto, kadut, melua vaimentavat päällysteet	

SISÄLLYSLUETTELO

ESIPUHE	4
1. JOHDANTO	5
1.1 Tausta.....	5
1.2 Työn tavoitteet ja sisältö	6
2. VALINTAKRITEERIT JA LASKENTAPERUSTEET	8
2.1 Melua vaimentavien päällysteiden soveltuvuus katuverkolla.....	8
2.2. Lähtötiedot	9
2.2.1 Melualueet	9
2.2.2 Rakennus- ja asukastiedot.....	10
2.2.3 Katuverkkoaineisto	11
2.3 Priorisointikriteeri	12
3. KOHTEIDEN VALINTA JA PRIORISOINTI	16
4. TULOSTEN TARKASTELU	20
5. KOHDESUOSITUKSIA	22
6. LÄHTEET	25
7. LIITTEET	26

ESIPUHE

Työn tavoitteena oli tuottaa valintakriteeristö, kartta-aineisto ja luettelo niistä Helsingin kaupungin katuverkon osuuksista, joissa melua vaimentavien päällysteiden käyttö olisi suositeltava vaihtoehto.

Projektin on toteuttanut Pöyry Infra Oy Helsingin kaupungin rakennusviraston katu- ja puisto-osaston toimeksiannosta. Työn ohjausryhmään ovat kuuluneet Helsingin kaupungin rakennusvirastosta suunnitteluinsinööri Ermo Mattila, ylläpitoteknikko Ismo Rantanen ja projektinjohtaja Ville Alatyppö. Konsultin työryhmään ovat kuuluneet Lauri Suikki ja Harri Spoofo.

Helsinki, marraskuu 2008

Helsingin kaupunki

Rakennusvirasto / Katu- ja puisto-osasto

1. JOHDANTO

1.1 Tausta

Vuosina 2001–2004 toteutettiin Tekesin INFRA-teknologiaohjelmassa HILJA-tutkimusprojekti (1), jonka tavoitteena oli saada päällystemarkkinoille melua vähentäviä, riittävän kulutuskestävyyden omaavia kohtuuhintaisia päällysteitä ja kehittää niille toiminnalliset laatuvaatimukset ja mittarit. Tutkimuksessa saatiin kehitettyä useita kriteerit täyttäviä päällysteitä, joiden kulumisominaisuuksia onnistuttiin parantamaan menettämättä niiden meluvaimennusominaisuuksia.

Liikenne- ja viestintäministeriön VIEME-projektissa (2) tutkittiin tiepäällysteiden ja renkaiden aiheuttamaa melua ja sen leviämistä. Vuonna 2008 julkaistun loppuraportin perusteella melua vaimentavat päällysteet alentavat liikennemelua sekä kaduilla että niiden lähiympäristössä. Lisäksi melua vaimentavat päällysteet vähentävät pölyämistä tasaisemman pintarakenteensa vuoksi, jolloin pöly poistuu tehokkaammin päällysteeltä ympäristöön. Päällysteiden kitkaominaisuudet todettiin myös normaaleja päällysteitä paremmiksi. Tutkimuksen tulokset tukevat melua vaimentavien päällysteiden käytön lisäämistä niille soveltuvissa kohteissa. Melua vaimentavien päällysteiden vaikutus on myös laajempi kuin meluvalleilla sellaisilla alueilla, joilla on korkeita rakennuksia ja joiden suojaaminen meluvalleilla on mahdotonta.

Helsingin kaupungin EU:n ympäristödirektiivin (2002/49/EY) mukainen meluselvitys valmistui vuonna 2007. Meluselvitystä hyödynnetään meluntorjunnan toimintasuunnitelman laatimisessa, jolla pyritään torjumaan melua ja sen vaikutuksia sekä ehkäisemään melun lisääntymistä hiljaisilla alueilla. Tavoitteena on vähentää melulle altistuvien asukkaiden määrää 20 % vuoteen 2020 mennessä.

Melulle altistuvien asukkaiden määrä arvioidaan ohjearvon mukaisesti. Melutason ohjearvot asetettiin meluntorjuntalain (382/1987) nojalla ja ne jäivät voimaan ympäristönsuojelulain (86/2000) tullessa voimaan vuonna 2000. Melutason ohjearvot ovat esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Melutorjunnan ohjearvot ulkotiloissa.

	Melun A-painotettu keski- äänitaso enintään	
	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä, sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45-50 dB ¹⁾²⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ³⁾
¹⁾ Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB. ²⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa. ³⁾ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.		

Vuosien 2006-2007 aikana Pöyry Infra Oy toteutti Tiehallinnon Uudenmaan tiepiirille projektin, jossa määritettiin tiepiirin melua vaimentavien päällysteiden käyttökohteet (3). Työssä tuotettiin valintakriteerit, kohdeluettelo ja kartta-aineisto Uudenmaan tiepiirin tieosuuksista, joissa melua vaimentavan päällysteen käyttö olisi suositeltava vaihtoehto.

Helsingin kaupungin meluntorjunnan toimintasuunnitelman yhtenä melunpäästöjä pienentävänä toimenpidesuosituksena on hiljaisten tiemateriaalien käytön edistäminen ja lisääminen. Helsingin kaupungin rakennusvirasto (HKR) vastaa melua vaimentavien päällysteiden ottamisesta laajamittaisesti käyttöön melupäästöjä pienentävänä toimenpiteenä. Osana melua vaimentavien päällysteiden käyttöönoton edistämisenä HKR on teettänyt selvityksen Pöyry Infra Oy:ssä niiden käyttökohteista. Selvityksen tulokset on esitetty tässä raportissa.

1.2 Työn tavoitteet ja sisältö

Projektin tavoitteena oli löytää ja priorisoida katuosuuksia, joiden kohdalla tulee harkita melua vaimentavien päällysteiden käyttöä. Tämä raportti ei ota kantaa Helsingin kaupungin alueen katumeluhaittaan tai meluhaitan vaikutuksiin.

Melua vaimentavien päällysteiden käyttökohteiksi etsittiin katuosuuksia, joiden vaikutusalueella on mahdollisimman paljon melunvaimenemisesta hyötyviä asukkaita. Katuosuuksille kehitettiin indeksi, joka ottaa huomioon yli 55dB:n melulle altistuvat asukkaat, katuosuuden nopeusrajoituksen ja keskimääräisen vuorokausiliikennemäärän.

Työ jakautui neljään päätehtävään:

1. **Valintakriteerin asettaminen.** Määritettiin kriteeri, jonka avulla voidaan arvioida meluvaimentavan päällysteen käytön hyötyä katuosuuksilla.
2. **Lähtötiedot.** Valintakriteerin soveltamista varten kerättiin Helsingin kaupungin alueelta Rakennus- ja huoneistorekisteriaineisto, melutasoaineistot, sekä katurekisteriaineisto. Aineisto muokattiin analyyseihin soveltuviksi.
3. **Raja-arvojen asettaminen.** Määritettiin valintakriteerille Helsingin kaupungin katuverkolle sopivat raja-arvot, joiden perusteella melua vaimentavien päällysteiden potentiaaliset käyttökohteet voidaan jakaa kolmeen prioriteettiluokkaan.
4. **Kohteiden valinta.** Lähtötiedot analysoitiin ja valituista kohteista tehtiin Helsingin kaupungin alueen kattava kartta-aineisto. Lisäksi aineistosta luotiin katuluettelo, jolla on ilmoitettu eri prioriteettiluokkiin kuuluvien katuosuuksien määrä.

2. VALINTAKRITEERIT JA LASKENTAPERUSTEET

2.1 Melua vaimentavien päällysteiden soveltuvuus katuverkolla

Ajoneuvojen aiheuttama liikennemelu syntyy kolmesta päälähteestä: auton moottorin aiheuttamasta melusta, auton renkaan ja kadun pinnan kosketuksesta aiheutuvasta melusta sekä auton korin aiheuttamasta aerodynaamisesta melusta. Näistä melulähteistä yksi on aina muita merkittävämpi ajoneuvon nopeudesta riippuen.

Karkealla tasolla voidaan todeta, että kun ajoneuvon nopeuden ollessa 50...80 km/h, merkittävin melulähde on peräisin auton renkaan ja kadun pinnan kosketuksesta, mihin melua vaimentavilla päällysteillä voidaan vaikuttaa.

Melulähteen lisäksi melua vaimentavien päällysteiden käytön perusteena on, että kadun läheisyydessä asuu riittävä väestöpohja sellaisella etäisyydellä kadusta, jotta päällysteen meluvaimennus vaikuttaa alentavasti heidän kokemaansa melutasoon. Tämä vaatimus toteutuu tyypillisesti taajama-alueilla.

Näiden tekijöiden lisäksi päällysteiden kulutuskestävyys aiheuttaa rajoitteita melua vaimentavien päällysteiden käytölle. Kulutuskestävyyteen vaikuttaa merkittävimmin päällysteen ominaisuudet, kadun liikennemäärä ja ajonopeus. Nykyisten tavanomaisten päällysteiden kivien maksimiraekoot ovat halkaisijaltaan 16–20 millimetriä. Hiljaisten, eli rengasmelua vaimentavien päällysteiden kiven maksimiraekoko on vain noin 8 millimetriä ja päällysteen rakenne on huokoisempi. Melua vaimentava päällyste ei pienirakeisempänä ole yhtä kestävää kuin karkeat päällystelaadut, joten niiden kulutuskestävyys on usein heikompi kuin normaalilla päällysteellä. Normaalilla päällysteellä tarkoitetaan tässä yhteydessä liikennemäärään nähden kulutuskestävyydeltään soveltuvinta päällystetyyppiä.

Päällysteen kulumisnopeus kasvaa liikennemäärän ja liikenteen nopeuden kasvaessa. Karkeasti voidaan todeta, että melua vaimentavien päällysteiden käyttö ei ole enää perusteltua nopeusrajoituksen noustessa yli 80 km/h tai keskimääräisen vuorokausiliikenteen noustessa yli 12000 ajoneuvon vuorokaudessa, koska tällöin päällysteen kulumisnopeus kasvaa liian suureksi.

Seuraavassa on esitetty tässä työssä käytetyt ja suositeltavat melua vaimentavien päällysteiden soveltuvuusalueet:

- nopeusrajoitus 50 - 60 km/h ja $kvl \leq 12000$
- nopeusrajoitus 70 - 80 km/h ja $kvl \leq 9000$.

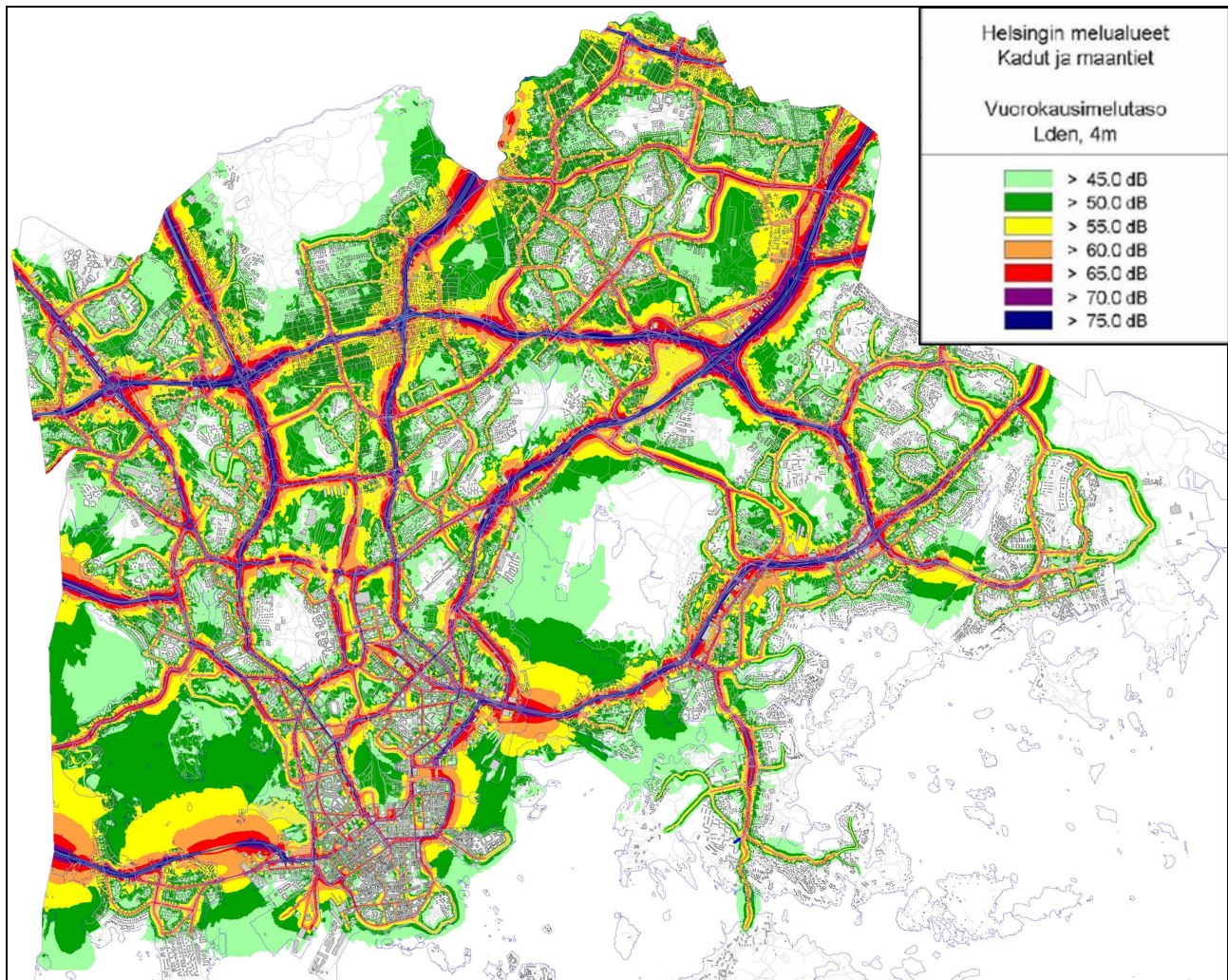
Yhdessä tilaajan kanssa päätettiin analyysihin ottaa mukaan myös kadut, joiden nopeusrajoitus on 40 km/h tai katuosuuden keskimääräinen liikennemäärä on 12 000 - 15 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Näillä kohteilla voidaan tapauskohtaisesti harkita melua vaimentavien päällysteiden käyttöä.

2.2. Lähtötiedot

2.2.1 Melualueet

Työssä hyödynnettiin Helsingin kaupungin meluselvitys 2007 -projektissa laskettuja liikennemeluvyöhykkeitä. Meluvyöhykkeet kuvaavat katuverkon vuoden 2006 melutilannetta. Selvityksen perusteella Helsingin asukkaista 237 500 henkilöä altistui tieliikenteestä aiheutuvalla yli 55 dB vuorokausimelutasolle (4).

Kuvassa 1 on esitetty Helsingin kaupungin tieliikenteen meluvyöhykkeet. Melua vaimentavien päällysteiden käyttökohteiden priorisoinnissa otettiin huomioon Helsingin kaupungin meluselvityksen mukaisesti yli 55 dB meluvyöhykkeellä asuvat asukkaat.



Kuva 1. Tieliikenteen meluvyöhykkeet (4).

2.2.2 Rakennus- ja asukastiedot

Helsinkiä koskevat rakennus- ja asukastiedot ovat Helsingin kiinteistöviraston kaupunkimittausosaston ylläpitämästä rekisteristä. Aineisto on sidottu koordinaatistoon, jota voidaan hallita paikakatietojärjestelmällä. Aineiston perusteella voidaan jokainen rakennuksissa asuva henkilö kytkeä karttapisteisiin

Rakennustiedoista eroteltiin melulle herkät kohteet, jotka tuodaan esille kohdekartoilla. Näitä kohteita ovat muun muassa sairaalat, koulut ja vanhainkodit, joissa oleskelevat henkilöt luultavasti kärsivät enemmän meluallituksesta. Taulukossa 2 on esitetty rakennusaineistosta valitut herkät kohteet ja kohteiden rakennusten määrät Helsingin kaupungin alueella.

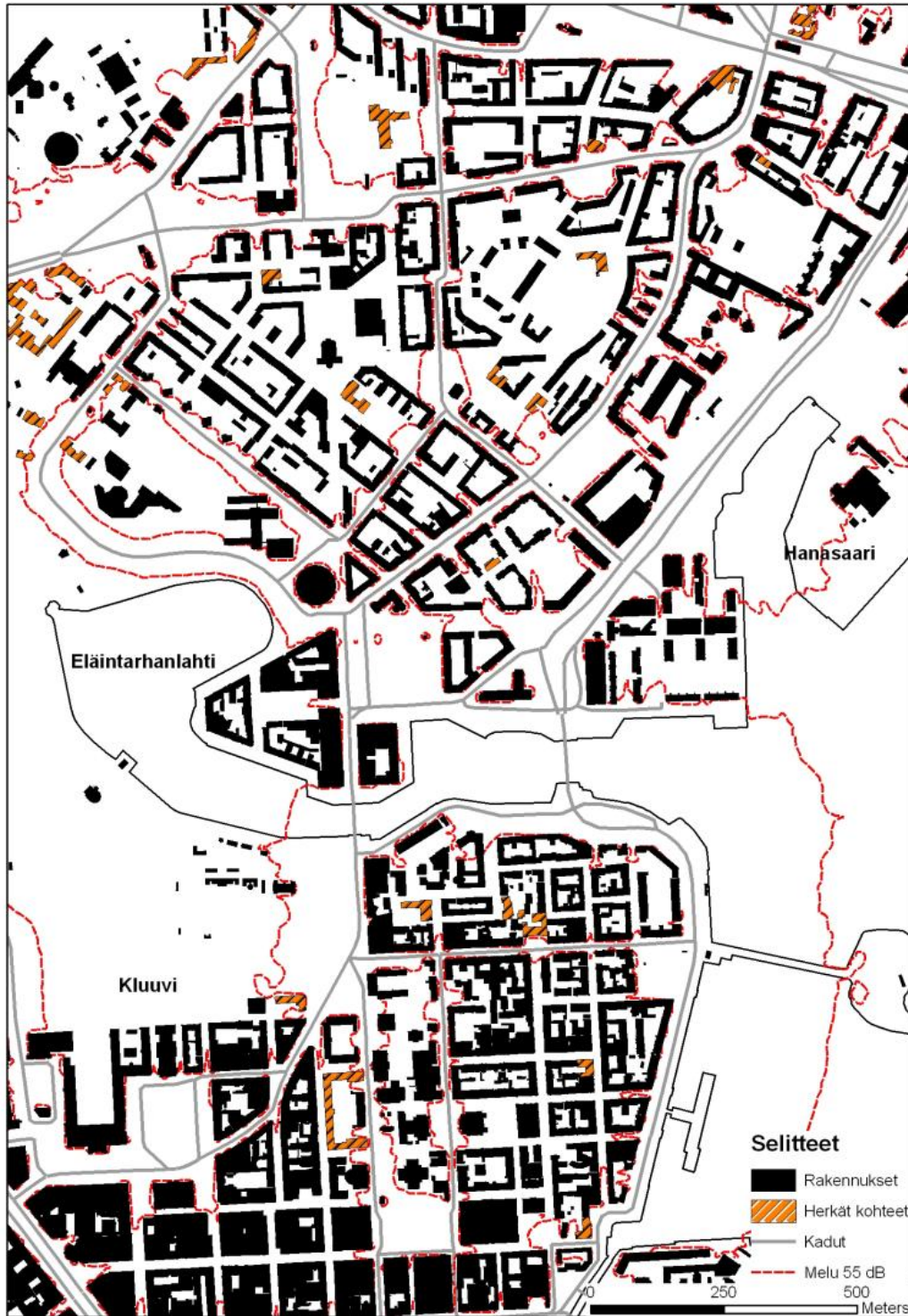
Taulukko 2. Rakennustietojen perusteella valitut herkät kohteet ja rakennusten lukumäärät Helsingin kaupungin alueella.

Luokka/tyyppi	Rakennusten määrä (kpl)
Keskussairaala	6
Muu sairaala	61
Terveyskeskus	29
Terveystieteiden tutkimuskeskus	11
Muu terveydenhoitolaitos	28
Vanhainkodit	55
Lastenkodit	23
Kehitysvammaisten asuntolat	5
Lasten päivähoito	281
Muu sosiaalirakennus	47
Peruskoulut	284
Yhteensä	830

2.2.3 Katuverkkoaineisto

Katuverkosta huomioitiin pääkadut, kokoojakadut ja paikalliset kokoojakadut, joiden melualueet oli laskettu Helsingin kaupungin meluselvityksessä (2007). Katuaineiston ominaisuustiedot ovat Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston toimittamia. Aineisto oli jaettu jaksoihin ominaisuustietojen mukaan, joita ovat mm. kadun nimi, nopeusrajoitus, keskimääräinen vuorokausiliikenne sekä katu-alue.

Kuvassa 2 on esimerkki paikkatieto-ohjelmalla visualisoidusta katu- ja rakennusaineistosta sekä melualue rajoista (>55dB). Kuvassa herkät kohteet on erotettu muusta rakennusaineistosta.



Kuva 2. Esimerkki lähtöaineistosta Kruunuhaan ja Kallion alueella.

2.3 Piorisointikriteeri

Melua vaimentavien päällysteiden käyttökohteiden valintaa varten määriteltiin hyötyindeksi, joka kuvaa melua vaimentavan päällysteen tuomaa hyötyä katuosuudella. Indeksissä painotetaan me-

lulle (>55dB) altistuvien henkilöiden lukumäärän sijoittumista katuverkolla sekä katujen liikenteellisiä ominaisuuksia.

Katuverkon osuuksille määriteltiin kaavan 1 mukainen hyötyindeksi. Indeksien muuttujien kasvaessa hyötyindeksin arvo kasvaa ja katuverkon osuuksien prioriteetti melua vaimentavien päällysteiden käyttökohteena nousee.

Kaava 1. Hyötyindeksi.

$$\text{Hyötyindeksi} = a_x * v_x * \frac{KVL_x}{b}$$

,missä

a_x = katuosuudella yli 55 dB:n melulle altistuvien asukkaiden määrä (kpl)

v_x = katuosuuden nopeusrajoitus (km/h)

KVL_x = katuosuuden keskimääräinen vuorokausiliikenne (ajon/vrk)

b = 15 000 (vakio)

Kaavassa oleva vakio on valittu niin, että kohteiden hyödyn arvioinnissa suurin mahdollinen liikennemäärä (KVL) saa kertoimen 1, koska melua vaimentavien päällysteiden käyttökokemusten perusteella KVL:n ylärajana analyyseissä on käytetty 15 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Hyötyindeksillä kuvataan melua vaimentavan päällysteen käytön soveltuvuutta katuosuuksilla. Yli 55 dB:n melulle altistuvien asukkaiden (a_x) määrä huomioi melua vaimentavan päällysteen käytöstä hyötyvien asukkaiden lukumäärän. Asukkaiden määrä on melulle altistuvien talojen kokonaisasukasmäärä. Katuosuuden liikenteelliset ominaisuudet, keskimääräinen vuorokausiliikenne ja nopeusrajoitus, kuvaavat melua vaimentavan päällysteen vaikuttavuutta. Nopeuden tai liikennemäärän noustessa melua vaimentavien päällysteiden ominaisuuksien vaikutus kasvaa niiden soveltuvuusalueella.

Hyötyindeksi avulla voidaan arvioida ja priorisoida melua vaimentavien päällysteiden soveltuvuutta käyttökohteiksi. Indeksille määriteltiin Helsingin kaupungin katuverkkoa varten seuraavat raja-arvot.

- Hyötyindeksi > 1500; Merkittävä hyöty
- Hyötyindeksi 800...1499: Hyvä hyöty
- Hyötyindeksi 300...799: Tyydyttävä hyöty
- Hyötyindeksi < 300: Vähäinen hyöty

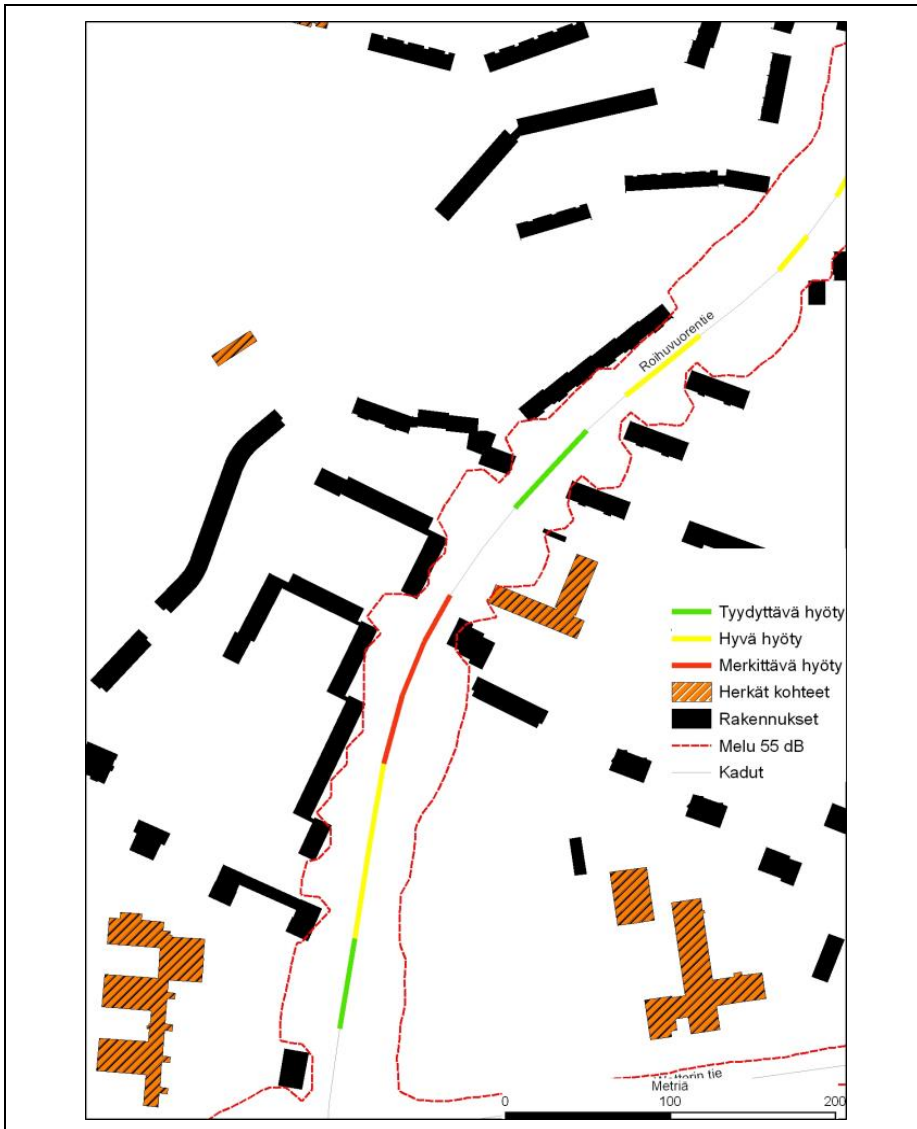
Raja-arvot määritettiin tutkimalla katuosuuksien hyötyindeksien jakaumia. Hyötyindeksien herkkyyksanalyysien perusteella yhteisesti tilaajan kanssa päätettiin asetetut raja-arvot. Herkkyyksanalyysissä tarkasteltiin melua vaimentaville päällysteille soveltuvien katuosuuksien hyötyindeksien painotuksia eri arvoalueilla. Vähäisen hyödyn katujaksoille ei suositella melua vaimentavien päällysteiden käyttöä. Taulukossa 3 on kuvattu esimerkin avulla melulle altistuvien asukkaiden määrän vaikutusta hyötyindeksin arvoon.

Taulukko 3. Esimerkki melulle altistuvien asukkaiden määrän vaikutuksesta hyötyindeksiin. Melulle altistuvien asukkaiden määrä jakson osuudella Hyöty-indeksin luokkien rajapinnassa, kun kadun nopeusrajoitus on 50 km/h ja keskimääräinen vuorokausiliikenne on 5000 ajoneuvoa.

	Asukkaita (kpl)
Merkittävä hyöty	90
Hyvä hyöty	48
Tyydyttävä hyöty	18

Kadut jaettiin niiden geometrian perusteella noin 10–50 m jaksoiksi, joille voitiin kohdentaa katu-
meluvyöhykkeet. Analyysimenetelmästä johtuen jaksot eivät ole samanpituisia. Tästä syystä ai-
van tarkkaa paaluväliä soveltuvista kohteista ei voida esittää. Jokaiselle jaksolle määriteltiin yksi-
löllinen hyötyindeksin arvo. Jaksojen määrästä voidaan arvioida hyödyn laajuutta ja tarkka alue
on määriteltävissä kartalla.

Kuvassa 3 on esitetty kartalla värein melua vaimentavan päällysteen käytön vaikutus Roihuvuo-
rentiellä. Kartalla punainen väri kuvaa merkittävää hyötyä, keltainen väri kuvaa hyvää hyötyä ja
vihreä väri kuvaa tyydyttävää hyötyä. Karttojen avulla voidaan arvioida melua vaimentavan pääl-
lysteen käytön vaikutuksia.



Merkittävä hyöty	4 osuutta
Hyvä hyöty	6 osuutta
Tyydyttävä hyöty	3 osuutta
Vähäinen hyöty	15 osuutta

Kuva 3. Esimerkki melua vaimentavien päällysteiden käyttökohteiden tarkastelusta hyötyindeksin avulla Roihuvuorentiellä.

3. KOHTEIDEN VALINTA JA PRIORISOINTI

Analyysien perusteella tuotettiin kolme kohdeluetteloa. Liitteessä 15 on niiden katujen tiedot, jotka ovat liikenneominaisuuksiltaan soveltuvimpia kohteita melua vaimentavien päällysteiden käytölle. Liitteissä 16 ja 17 on niiden katuosuuksien luettelo, joilla melua vaimentavien päällysteiden käyttöä voidaan harkita tapauskohtaisesti. Luetteloissa on vain ne kadut, joilla on vähintään yksi katuosuus, jolla on Tyydyttävä hyöty, Hyvä hyöty tai Merkittävä hyöty. Tulokset on esitetty muodossa, joka kertoo eri hyötyindeksiluokkien jaksojen määrän suhteessa koko kadun jaksojen lukumäärään. Liitteiden 1-14 karttojen avulla voidaan kohdentaa katujaksojen hyötyindeksien arvot. Kartoissa ei ole esitetty hyötyindeksin mukaisia vähäisen hyödyn katujaksoja.

Analyyseissä huomioitiin vain ne katujaksot, joille soveltuu melua vaimentava päällyste liikenteellisten ominaisuuksien osalta (vrt. kappale 2.1). Tästä verkon osasta noin 20 %:sta katujaksoista on myös sellainen väestöpohja liikennemelun yli 55 dB:n alueella, joille voidaan suositella melua vaimentavien päällysteiden käyttöä. Taulukossa 4 on esitetty melua vaimentavien päällysteiden soveltuvuusalueelle kuuluvien katujaksojen jakaantuminen eri hyötyindeksiluokkiin. Noin 10...17 % tarkastelluista kaduista melua vaimentavista päällysteistä olisi jonkinlaista hyötyä. Merkittävää hyötyä saadaan vain noin 5 % tarkastelluista kaduista.

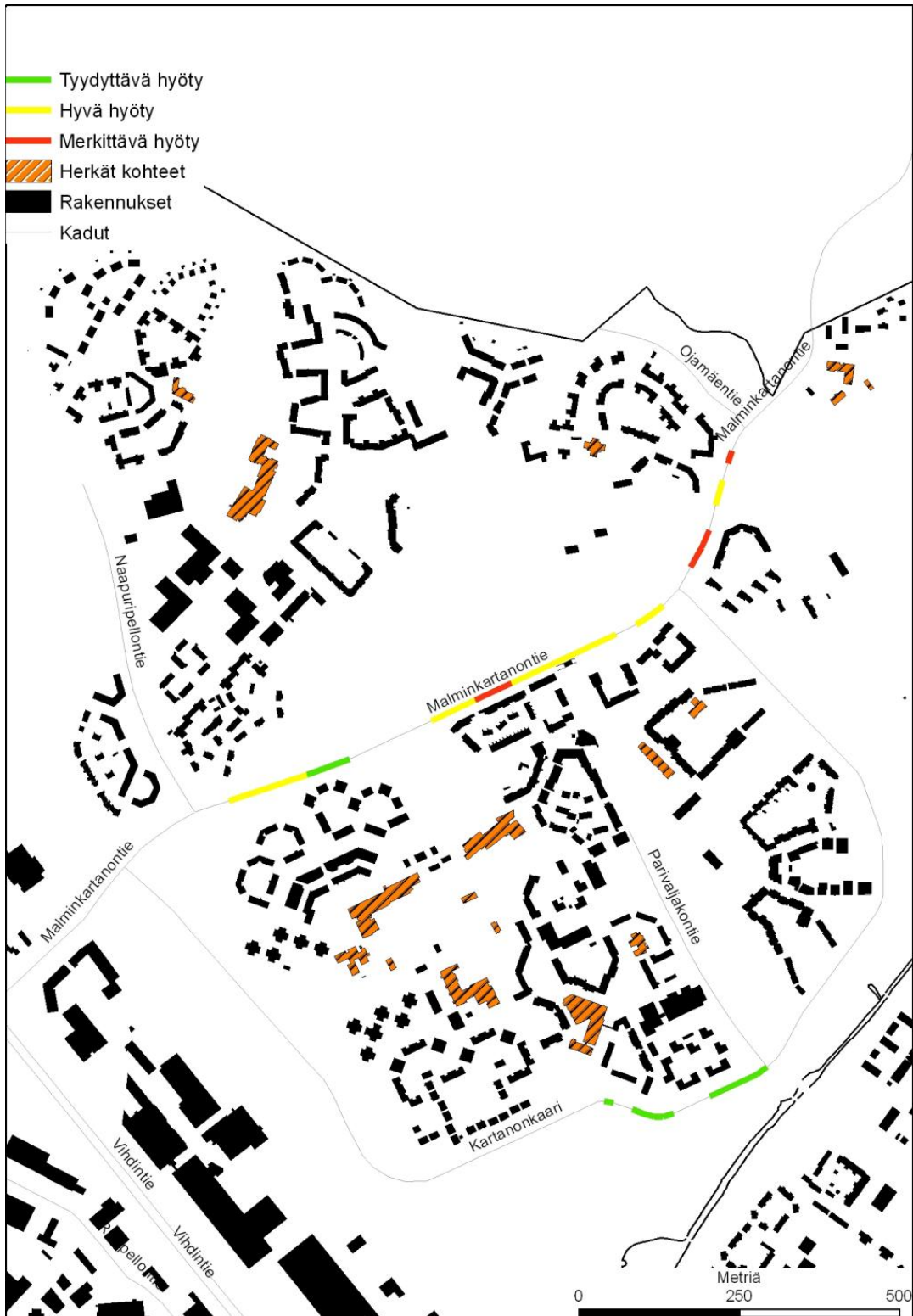
Taulukko 4. Katujaksojen jakaantuminen (kappalemääräisesti ja prosenttiosuuksin) eri hyötyindeksiluokkiin.

	Merkittävä hyöty	Hyvä hyöty	Tyydyttävä hyöty	Vähäinen hyöty	Jaksoja yhteensä
Nopeus 40 km/h, KVL < 12 000	131 (3 %)	213 (5 %)	392 (9 %)	3781 (84 %)	4517
Nopeus 50-80 km/h, KVL <12 000	117 (7 %)	112 (6 %)	116 (6 %)	1442 (81 %)	1787
Nopeus < 70 km/h, KVL 12 000 - 15 000	122 (13 %)	47 (5 %)	35 (4 %)	737 (78 %)	941
Yhteensä	370 (5 %)	372 (5 %)	543 (7 %)	5960 (82 %)	7245

Esimerkkejä melua vaimentaville päällysteille soveltuvista kohteista on esitetty kuvissa 4-6.



Kuva 4. Potentiaalinen melua vaimentavan päällysteen käyttökohde Linnarakentajantiellä Herttoniemessä. Sopiva päällystyskohde sijaitsee Linnarakentajantiellä Laivalahdenkadun ja Kaivolahdenkadun välisellä osuudella. Kohteessa tulee huomioida, että kaikilla neljällä kaistalla on käytettävä melua vaimentavaa päällystettä, jotta sen käyttö tuottaa hyötyä alueen asukkaille.



Kuva 5. Potentiaalinen melua vaimentavan päällysteen käyttökohde Malminkartanontieellä Malmin-kartanossa. Sopiva päällystyskohde on Ojamäentien ja Naapuripellontien välisellä osuudella.



Kuva 6. Potentiaalinen melua vaimentavan päällysteen käyttökohde Eskolantiellä Pukinmäessä. Sopiva päällystyskohde on Kenttätien ja Säterintien välisellä osuudella. Kohteessa on kuitenkin hyvä arvioida Kehä 1:n liikennemelun vaikutusta alueen melutasoon.

4. TULOSEN TARKASTELU

Tämän selvityksen keskeisin tulos on melua vaimentavien päällysteiden käyttökohteiden tunnistaminen ja priorisointi Helsingin kaupungin katuverkolla. Eri hyötyindeksiluokkia (merkittävä, hyvä ja tyydyttävä hyöty) esiintyy määrällisesti lähes yhtä paljon. Tarkastelluista katujaksoista vain alle 20 %:ssa saavutetaan arvion mukaan meluhyötyjä. Merkittävimmät melua vaimentavien päällysteiden käyttökohteet keskittyvät kaduille, joiden läheisyydessä on paljon asukasmäärältään suuria kerrostaloja.

Analyyseissä ei oteta huomioon muita mahdollisia melun lähteitä ja oletuksena on, että asuntoja lähin katu aiheuttaa meluselvityksen mukaisen yli 55 dB:n melun rakennuksille. Kuitenkin on mahdollista, että alueelle kohdistuu muiden melulähteiden aiheuttamaa melua, eikä melun ensisijainen lähde ole lähinnä oleva katu. Tällaisissa tapauksissa on syytä tarkastella erikseen mahdollisten lähistöllä olevien muiden melun lähteiden vaikutus alueen melutasoon melua vaimentavan päällysteen käyttöä harkittaessa.

Katujaksoja melua vaimentavien päällysteiden käyttökohteena tulee tehdä kokonaisuuksia tarkastellen. Kaduilla, joissa liikenne aiheuttaa merkittävää meluhaittaa, saattaa analyysitavasta johtuen olla yksittäisiä jaksoja, joihin ei kohdennu riittävästi melusta kärsiviä asukkaita. Näillä osuuksilla on hyvä huomioida, että niillä esiintyvä meluhaitta saattaa levitä tarkastelujaksoa laajemmalle ja siten on syytä ottaa osaksi melua vaimentavien päällysteiden kohteeksi, jos kadun muissa osissa päädytään käyttämään melua vaimentavia päällystettä.

Melua vaimentavien päällysteiden käyttö nostaa päällysteen elinkaarikustannuksia. Taulukossa 5 on esitettyä esimerkki melua vaimentavan päällysteen kustannusvaikutuksista. Esimerkin mukaisessa tapauksessa melua vaimentavan päällysteen kustannuslisäys perustuu päällystyskierron nopeutumiseen. Melua vaimentavan päällysteen käyttö lisää esimerkkitapauksessa kustannuksia noin 70 % referenssipäällysteeseen verrattuna. Melua vaimentavien päällysteiden kustannusvaikutuksen takia, niiden käyttö tulee olla aina perusteltua, mikä takia merkittävän hyödyn kohteilla tulee olla suurin prioriteetti.

Taulukko 5. Esimerkki melua vaimentavan päällysteen käytön kustannusvaikutuksista.

	hinta (€/m ²)	keskimääräinen päällystyskierto (v)	Keskimääräinen kustannus vuodessa (€/m ² /v)
Referenssi päällyste (AB / 16)	6,5	15	0,43
Melua vaimentava päällyste (SMA / 8)	6,5	9	0,72
Ero	0	6	0,29

Tämän työn tarkoituksena oli kartoittaa suuresta aineistomäärästä melua vaimentavien päällysteiden käyttökohteita. Yksittäisissä tapauksissa, joissa tien liikenneolosuhteet muuttuvat tai rakennetaan uusi katu, voidaan päällysteiden käyttöä arvioida erillisen tarkastelun avulla. Tämän työn kaltaisiin laajoihin kartoituksiin on tarve 3-5 vuoden välein, jos lähtöaineistot ovat muuttuneet.

Tämän analyysin tulokset on tarkoitettu tukemaan asiantuntijoiden päätöksiä melua vaimentavien päällysteiden käyttökohteista. Päätöksenteossa on tarkasteltava myös muita mahdollisia tekijöitä kuten kustannustehokkuutta, jotka vaikuttavat melua vaimentavien päällysteiden käyttömahdollisuuksiin. Lisäksi kohteella on suoritettava maastokäynti kohteen tarkempaa tarkastelua ja päällystyskohteen tarkkaa rajaamista varten.

5. KOHDESUOSITUKSIA

Tämän projektin analyysien perusteella poimittiin aineistosta kuusi potentiaalista melua vaimentavan päällysteen käyttökohdetta tarkempaa tarkastelua varten. Kohteet ovat:

- Malminkartanontie
- Eskolantie
- Linnanrakentajantie
- Näyttelijäntie
- Kaivonkatsojantie
- Leikosaarentie

Malminkartanontiellä (kuva 5, sivu 21) hyvä melua vaimentavan päällysteen päällystyskohde sijaitsee Ojamäentien ja Naapurinpellontien välisellä osuudella. Kohteella osin puusto ja maaston muodot suojaavat asukkaita kadun aiheuttamalta melulta, mutta se ei ole kuitenkaan riittävä suoja melualtistukselle. Kadun keskimääräinen liikennemäärä on noin 10 800 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kohteen nopeusrajoitus on 50 km/h, eikä kadulla ole hidasteita, jotka aiheuttaisivat ajonopeuden suurta vaihtelua. Kohteen katumelualueella asuu asukastietojen perusteella noin 600 asukasta. Ojamäentien ja Naapurinpellontien välisen osuuden pituus on noin 1120 metriä, jonka päällystämistä melua vaimentavalla päällysteellä voidaan näiden analyysien perusteella suositella.

Eskolantiellä (Kuva 6, sivu 22) sopiva päällystyskohde sijaitsee Kenttätien ja Säterintien välisellä osuudella. Kohteen katumelualueella asuu noin 630 asukasta ja siellä on herkäksi kohteeksi määriteltävä vanhainkoti. Kehä I-tien melu ei vaikuta kohteen katumelutasoon välissä olevan ratapenkereen takia. Kohteen pituus on noin 560 m ja siinä on 40 km/h nopeusrajoitus. Nopeuteen vaikuttavia hidasteita ei ole ja voidaan olettaa liikennenopeuden olevan tasainen, joka puoltaa melua vaimentavan päällysteen käyttöä alhaisesta nopeusrajoituksesta huolimatta. Liikennemäärä on myös suuri – 10 500 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Linnanrakentajantiellä (kuva 4 sivu 20) potentiaalinen melua vaimentavien päällysteiden käyttökohde sijaitsee Laivalahden- ja Kaivolahdenkadun välisellä osuudella. Kadulla on neljä ajokais-
taa, joista jokainen tulisi meluhaitan pienentämiseksi päällystää melua vaimentavalla päällysteellä. Kohteen pituus on 460 metriä ja sillä voitaisiin alentaa noin 660 asukkaan kokemaa katumeluhaittaa. Kohteen nopeusrajoitus on 50 km/h ja keskimääräinen vuorokausiliikenne 10 750 ajoneuvoa. Kohdetta jatkamalla Herttoniemensalmen sillalle asti voidaan vähentää Herttoniemen

kartanon puiston alueen ja herkän kohteen Degerö lågstadieskola:n katumeluhaittaa. Jatko-osuudella ei kuitenkaan ole merkittävää pysyvää asutusta, mikä puoltaisi päällystyskohteen jatkamista.

Näyttelijäntie Pohjois-Haagassa on esitetty kuvassa 7. Hyvä melua vaimentavien päällysteiden käyttökohde on Kaupintien risteyksestä Aino Acten tien risteykseen. Vaikka kohteella on 40 km/h nopeusrajoitus, ei siellä ole hidasteita. Liikennemäärä kadulla on 10 000 ajoneuvoja vuorokaudessa. Kohteen katumeluvaikutuksen alaisena asuu noin 1100 ihmistä, jonka lisäksi siellä sijaitsee kaksi lasten päivähoitopaikkaa. Näyttelijäntiellä sijaitsevan kohteen pituus on noin 1015 metriä. Kohteen keskellä olevalla alueella sijaitsee Runar Schildtin puisto ja muuta ulkoilualuetta, joten melua vaimentavan päällysteen käyttö on myös perusteltua tällä osuudella, vaikka siinä ei ole pysyvää asutusta.



Kuva 7. Näyttelijäntie Pohjois-Haagassa.

Kaivonkatsojantie ja **Leikosaarentie** ovat esitettyinä kuvassa 8. Kaivonkatsojantiellä sopiva melua vaimentavien päällysteiden käyttökohde on Pohjavedenkadun ja Leikosaarentien välisellä osuudella. Kohteen nopeusrajoitus on 40 km/h ja osuudella ei ole hidasteita. Keskimääräinen vuorokausiliikenne on 4900 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kohde on noin 300 metriä pitkä ja sen katumelualueella asuu noin 1070 asukasta. Kohdetta ei kannata jatkaa Vuotielle asti, koska liittytäliikenteen ajoneuvojen kiihdytyksistä aiheutuva moottorimelu vähentää melua vaimentavan päällysteen vaikutusta ja merkitystä. Leikosaarentiellä sopiva päällystyskohde on Kallahdenraitin

ja Aurinkolahdenpuistotien välisellä osuudella. Sen pituus on 760 metriä ja kohteen katumelualueella asuu noin 1310 asukasta. Kohteen varrella sijaitsee myös peruskoulu. Kohteen nopeusrajoitus on 40 km/h ja keskimääräinen vuorokausiliikenne 4200 ajoneuvoa. Kohteen jatkamista Aurinkolahdenpuistotien kohdalta itään ei voida suositella, koska katuosuudella on hidasteita ja 30 km/h alennettu nopeusrajoitus.



Kuva 8. Leikonsaarentie ja Kaivonkatsojantie Vuosaarissa.

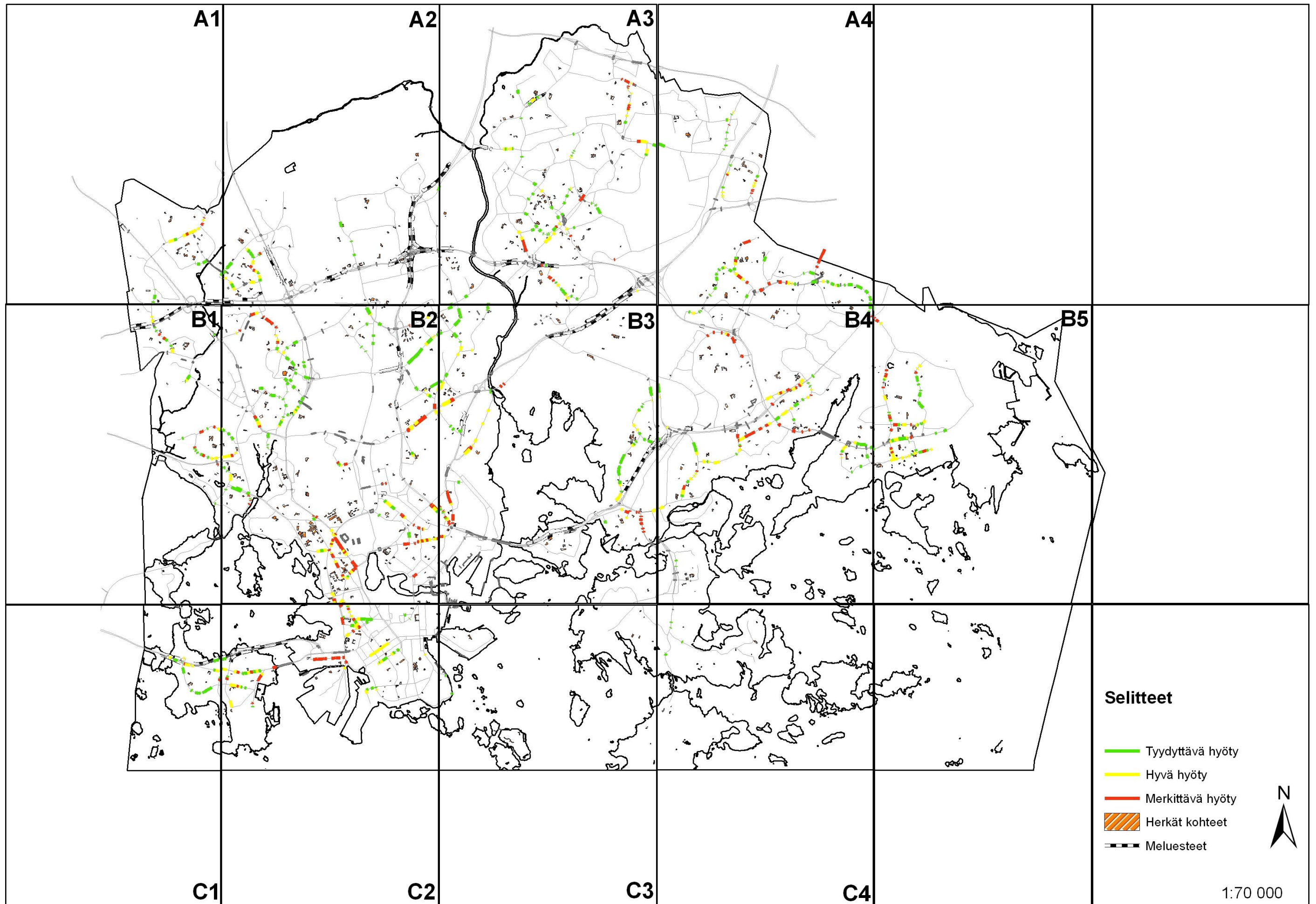
Kaikissa kohteissa päällystetyypin vaihtaminen melua vaimentavaksi tulee toteuttaa, kun kohde tulee normaalin päällystyskierron piiriin. Esimerkiksi Leikonsaaren- ja Kaivonkatsojanteiden päällystykset ovat uudet, joten niiden osalta päällystetyypin vaihto ei ole perusteltua vielä lähivuosina.

6. LÄHTEET

1. Kelkka M., Hyyppä I., Raitanen N., Valtonen J. & Sainio P. Hiljaiset päällysteet – Tuotevaatimukset ja mittarit. Espoo: 2003. Teknillisen korkeakoulun tielaboratorin julkaisuja.
2. Vierintämelun vähentäminen. VIEME-tutkimus- ja kehittämishankkeen loppuraportti. Helsinki, 2008. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 4/2008.
3. Spoof, H., Hahtela, L. & Männistö, V. 2007: Hiljaisten päällysteiden käyttökohteet Uudenmaan tiepiirissä. Tiehallinto, Uudenmaan tiepiiri. Helsinki 2007.
4. Lahti, T., Gouatarbés, B & Markula, T. 2007: Helsingin kaupungin meluselvitys 2007. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 6/2007. Helsinki 2007.

7. LIITTEET

- LIITE 1. Koko Helsingin kartta
- LIITE 2. kartta A1
- LIITE 3. kartta A2
- LIITE 4. Kartta A3
- LIITE 5. Kartta A5
- LIITE 6. Kartta B1
- LIITE 7. Kartta B2
- LIITE 8. Kartta B3
- LIITE 9. Kartta B4
- LIITE 10. Kartta B5
- LIITE 11. Kartta C1
- LIITE 12. Kartta C2
- LIITE 13. Kartta C3
- LIITE 14. Kartta C4
- LIITE 15. Kohdeluettelo (nopeus 50 – 80 km/h ja KVL < 12 000)
- LIITE 16. Kohdeluettelo (nopeus 40 km/h ja KVL < 12 000)
- LIITE 17. Kohdeluettelo (nopeus < 70 km/h ja KVL 12 000 – 15 000)



Selitteet

- Tyydyttävä hyöty
- Hyvä hyöty
- Merkittävä hyöty
- Herkät kohteet
- Meluesteet



1:70 000

LIITE 2. Kartta A1

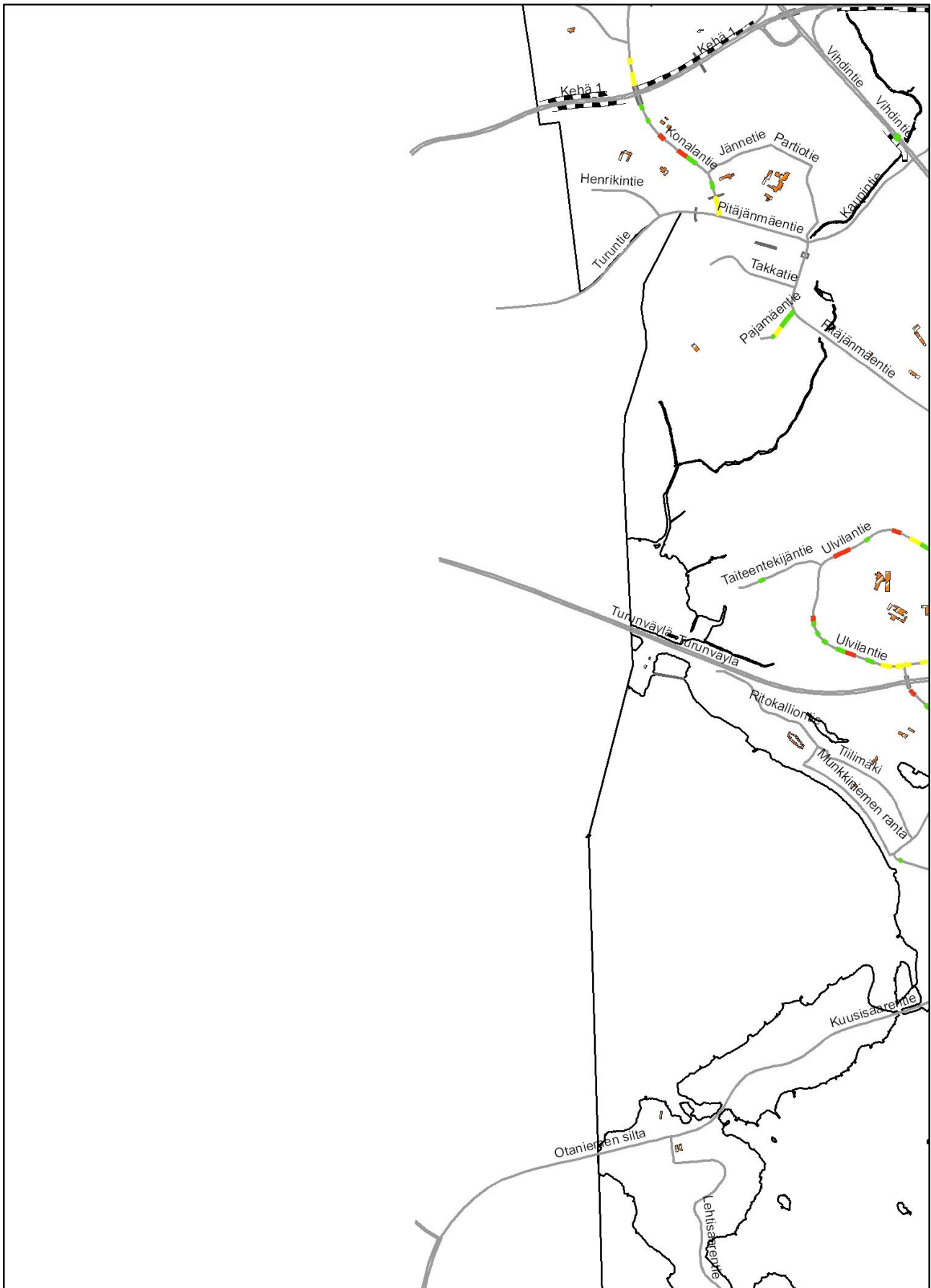




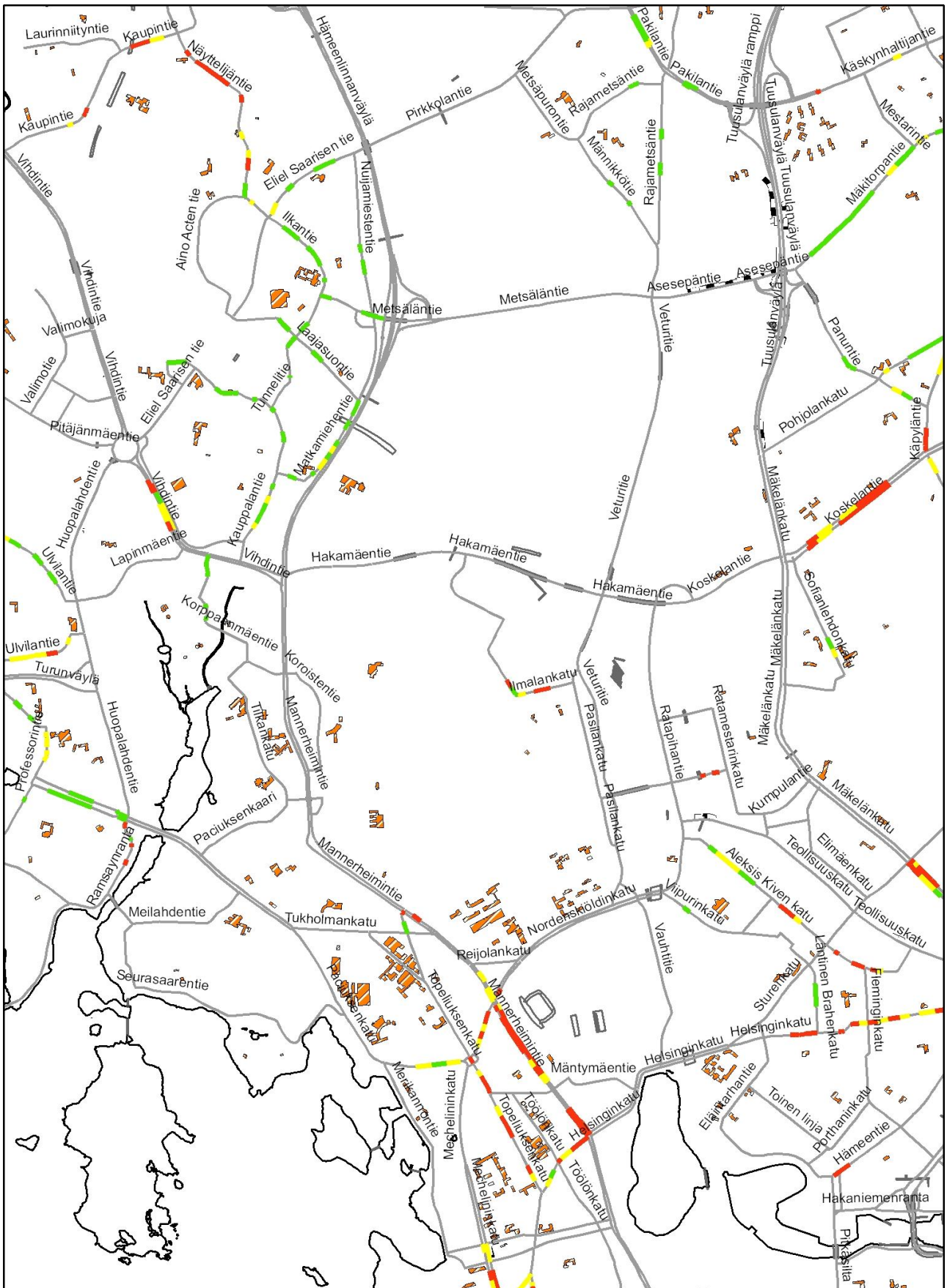
LIITE 5. Kartta A4



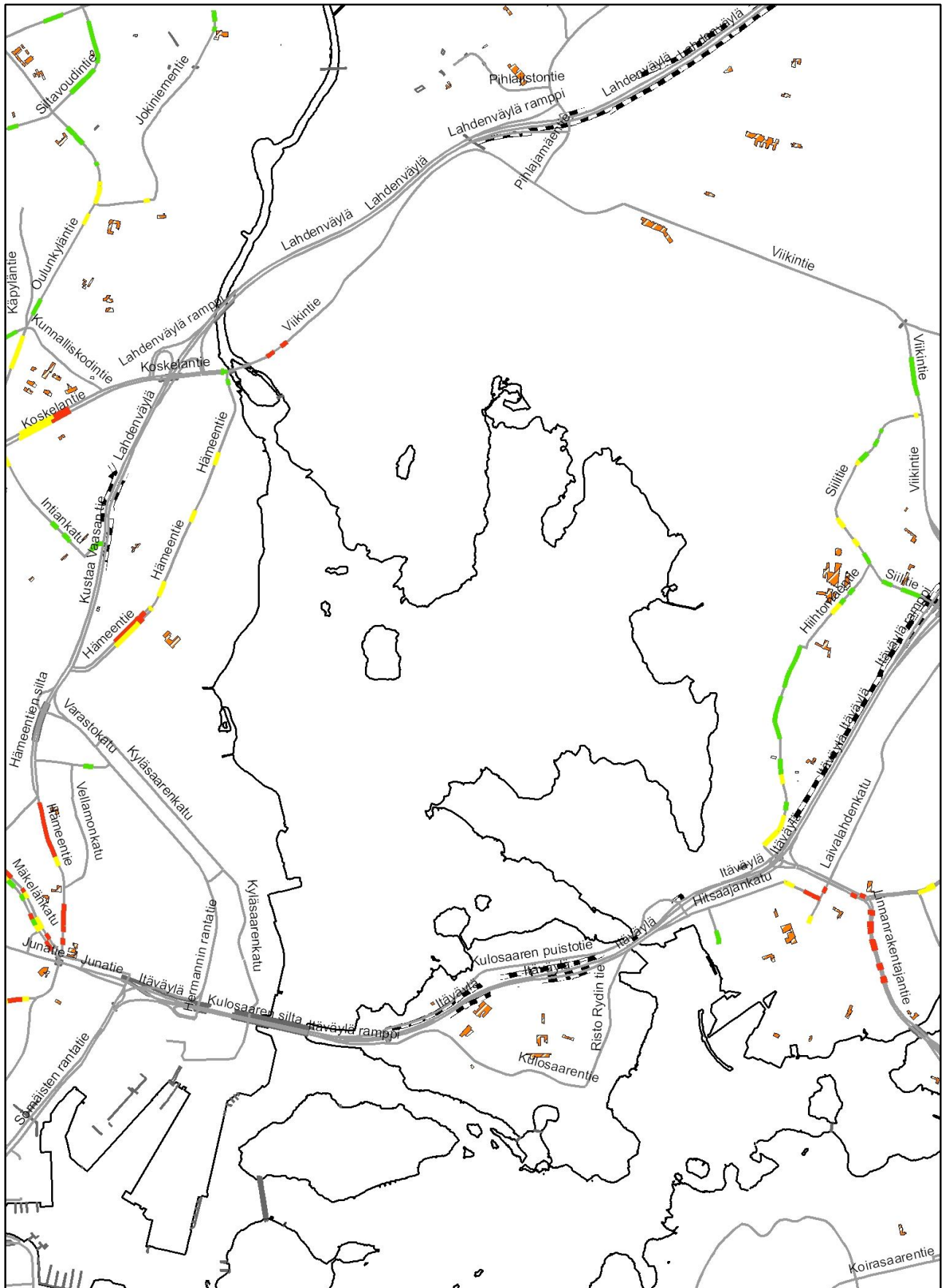
LIITE 6. Kartta B1



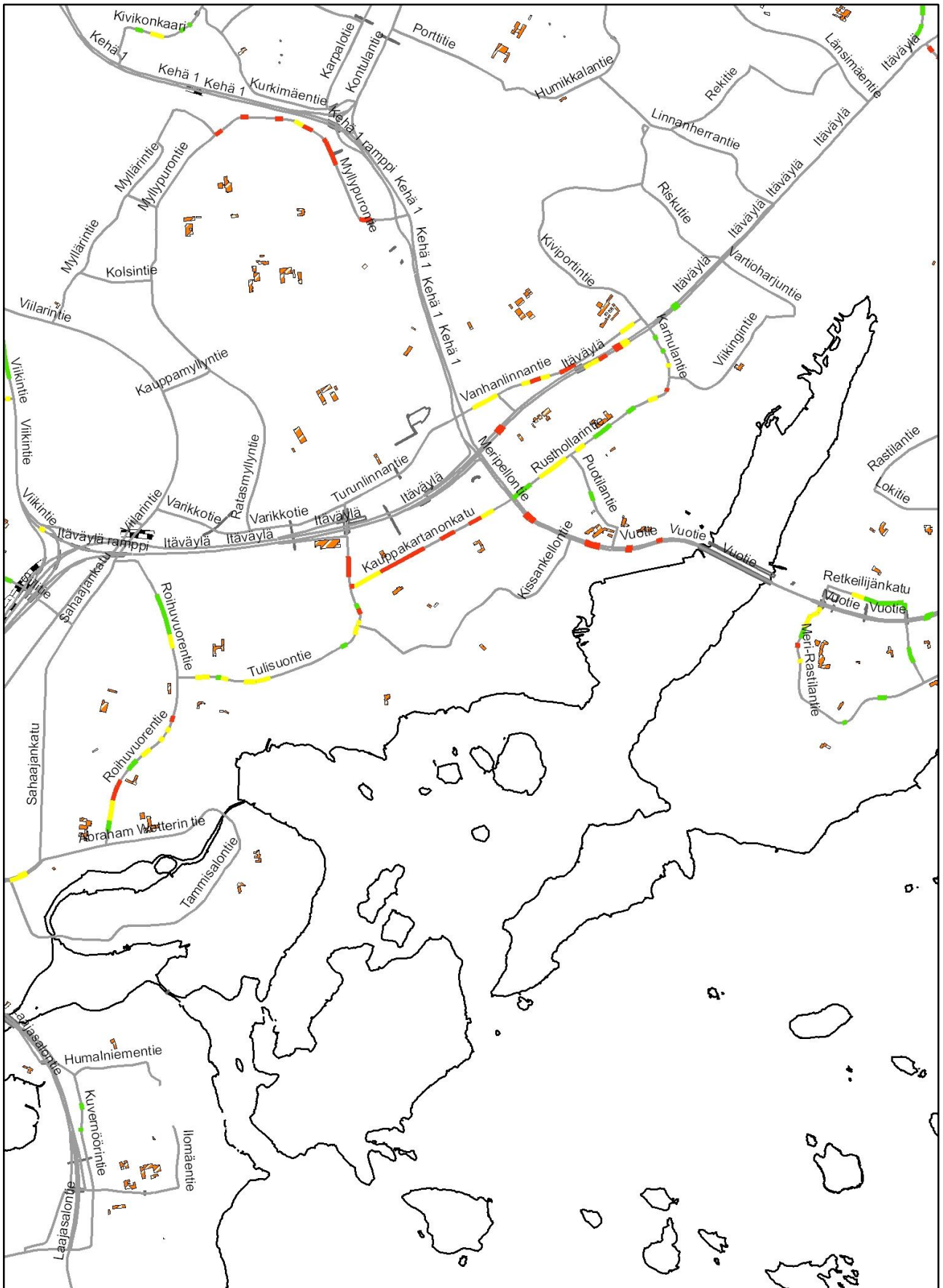
LIITE 7. Kartta B2



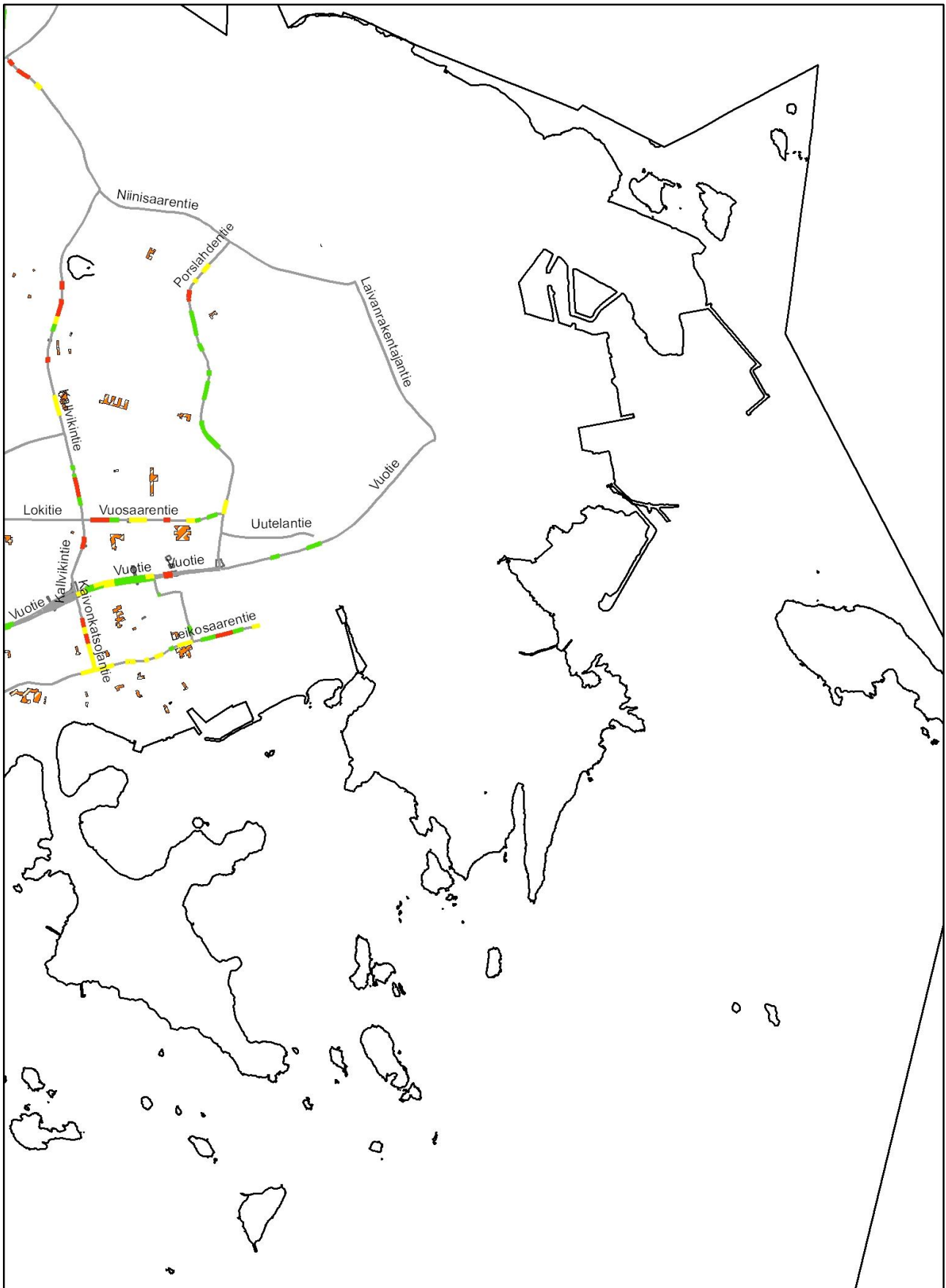
LIITE 8. Kartta B3



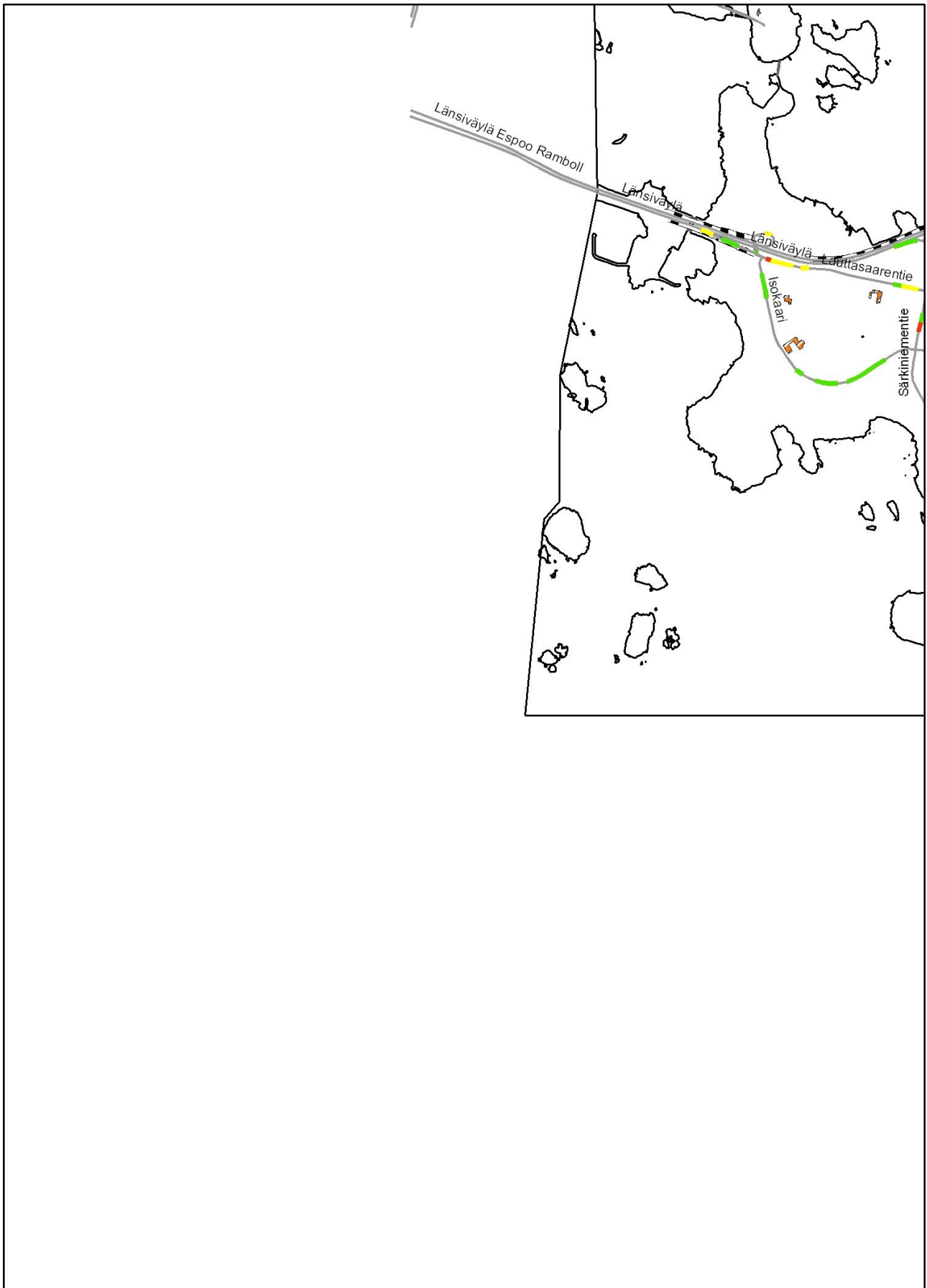
LIITE 9. Kartta B4



LIITE 10. Kartta B5



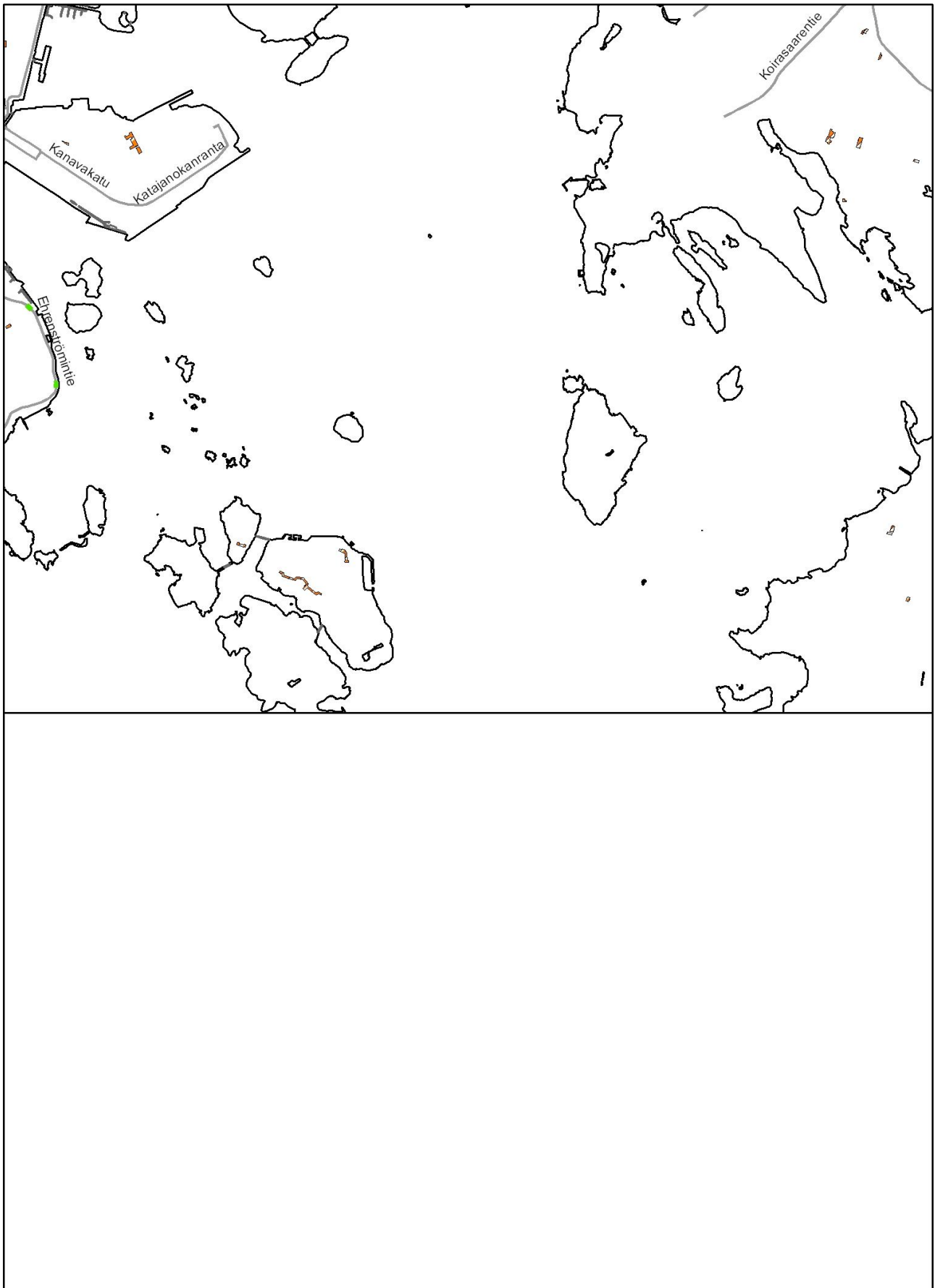
LIITE 11. Kartta C1



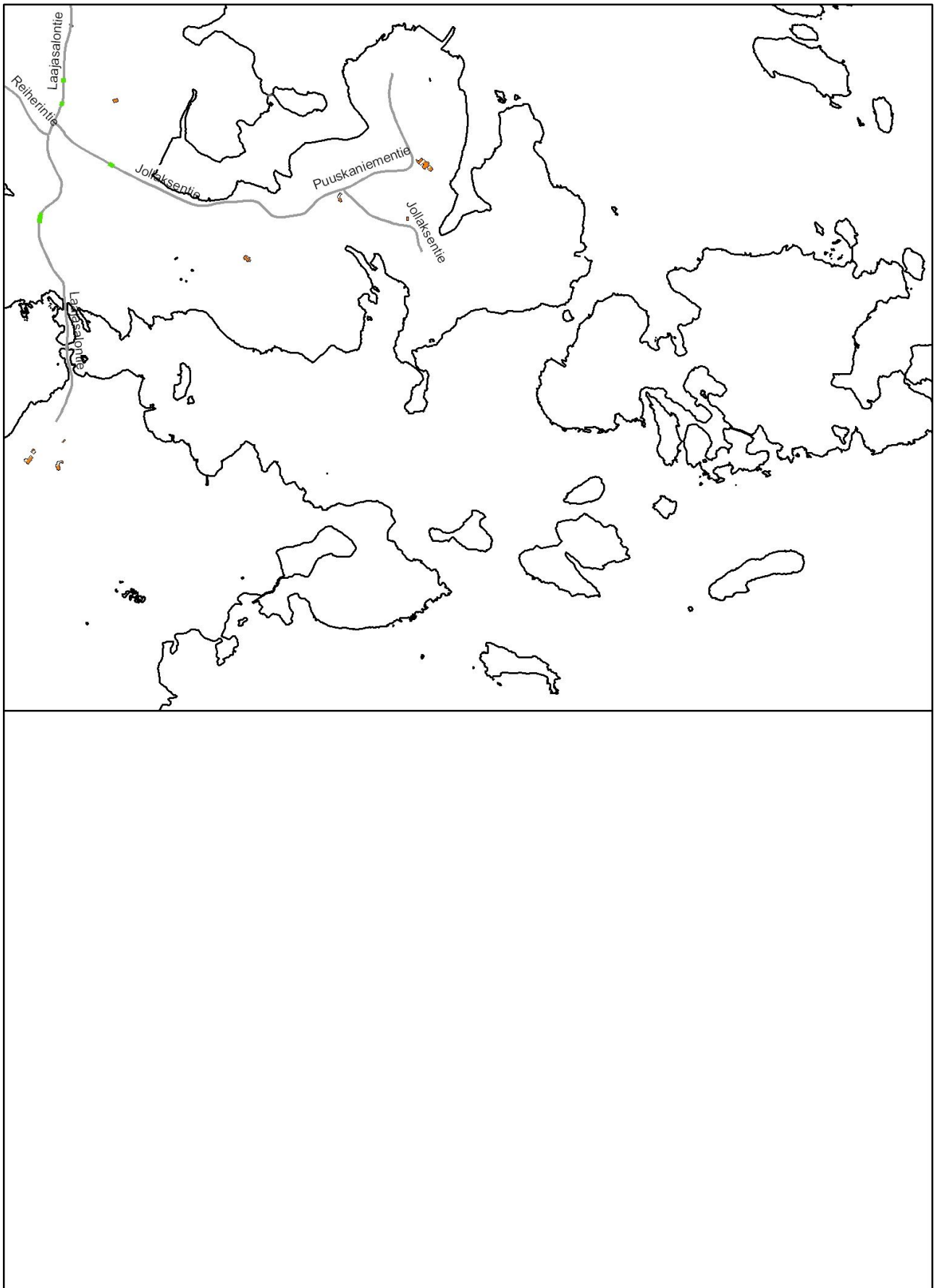
LIITE 12. Kartta C2



LIITE 13. Kartta C3



LIITE 14. Kartta C4



LIITE 15. Kohdeluettelo (nopeus 50 -80 km/h ja KVL < 12 000). Kadut ovat aakkosjärjestyksessä.

Katu	KVL (kaista)	nopeus	Merkittävä hyöty	Keskinkertai- nen hyöty	Tyydyttä- vä hyöty	Vähäi- nen hyö- ty	Kartta nro
Abraham Wetterin tie	4750	50		3/6		3/6	B3, B4
Eskolantie	10500	40-50	5/10	1/10		4/10	A3
Hämeentie	9700	50		1/17	1/17	15/17	B2, B3
Hämeentie	4000	40-50	4/31	3/31		24/31	B2, B3
Itäväylä	10550	60			2/18	16/18	B4
Itäväylä	9700	60	2/2				B4
Itäväylä	9250	60	3/18	4/18		11/18	B4
Kaivonkatsojantie	4900	40-50	2/8	4/8		2/8	B5
Kallvikintie	8700	40-50	2/8			6/8	B5
Kallvikintie	7000	50	5/30	3/30	1/30	21/30	B5
Karhulantie	2600	50		1/12	2/12	9/12	B4
Katajajarjuntie	7300	50			1/4	3/4	C1
Konalantie	11400	50		3/5	1/5	1/5	A1, B1
Konalantie	11100	50	2/20	3/20	3/20	12/20	A1, B1
Konalantie	8100	50			5/15	10/15	A1, B1
Kontulantie	6950	60	2/6			4/6	B4, A4
Kontulantie	6750	60			9/16	7/16	B4, A4
Kontulantie	5550	60	6/36	6/36	2/36	22/36	B4, A4
Koskelantie	9500	50	2/8	4/8		2/8	B2,B3
Kotinummentie	4300	50			1/6	5/8	A3
Käpyläntie	6700	40-50		3/9		6/9	B2, B3
Käskynhaltijantie	11300	50		1/3		2/3	A3, B2, B3
Käskynhaltijantie	10600	50			2/6	4/6	A3, B2, B3
Käskynhaltijantie	6150	50	2/10			8/10	A3, B2, B3
Laajasalontie	11200	50			2/33	31/33	B4, C4
Laajasalontie	5000	40-50			3/65	62/65	B4, C4
Lauttasaarentie	7300	50	1/20	6/20	1/20	12/20	C1, C2
Linnanrakentajantie	11700	50	2/4			2/4	B3
Linnanrakentajantie	10750	50	14/39			25/39	B3
Malmin kauppatie	4400	50	1/22	1/22	8/22	12/22	A3
Malmin kauppatie	4200	40-50	5/16			11/16	A3
Malminkaari	11600	50		6/16		10/16	A3
Malminkaari	9600	50-60		2/36	1/36	33/36	A3
Malminkartanontie	10800	40-50	4/54	10/54	1/54	39/54	A1
Matkamiehentie	6400	40-50		3/21	9/21	9/21	B2
Meripihkatie	6300	40-50	5/41	3/41	7/41	26/41	A3
Metsäläntie	9700	50			3/4	1/4	B2
Mäkelänkatu	12000	50	10/30	7/30	3/30	10/30	B2
Mäkelänkatu	10450	50	3/6			3/6	B2, B3
Nordenskiöldinkatu	8800	50	1/3			2/3	B2
Nuijamiestentie	4900	50			4/16	12/16	B2
Oulunkyläntie	8300	40-50		6/21	5/21	10/21	B3
Oulunkyläntie	7500	50		1/1			B3
Pakilantie	6300	50			3/14	11/14	A2, B2
Panuntie	10800	40-50			4/14	10/14	B2
Porkkalankatu	11050	50	6/46			40/46	C2
Somerikkotie	9700	50	4/19	3/19	2/19	10/19	A4

Katu	KVL (kaista)	nopeus	Merkittävä hyöty	Keskinkertainen hyöty	Tyydyttävä hyöty	Vähäinen hyöty	Kartta nro
Suuntimotie	6400	50	1/10	1/10		8/10	A3
Suurmetsäntie	12000	60	1/4	3/4			A3, A4
Tapaninkyläntie	10300	60			1/5	4/5	A3
Tapulikaupungintie	9800	50	5/8			3/8	A3
Tapulikaupungintie	9500	40-50	9/54	6/54	2/54	37/54	A3
Teerisuontie	5400	50			5/9	4/9	A3
Vanhanlinnantie	6300	50		2/3		1/3	B4
Vanhanlinnantie	6000	50	3/17	4/17		10/17	B4
Viikintie	9900	54			3/5	2/5	B3
Vuosaarentie	4500	50	3/16	3/16	4/16	6/16	B5
Vuotie	9350	60			2/2		B4, B5
Vuotie	3550	50		5/23	10/23	8/23	B5
Vuotie	2800	50	2/12			10/12	B5
Vuotie	2400	50			3/25	22/25	B5
YHTEENSÄ			117	112	116	1442	

LIITE 16. Kohdeluettelo (nopeus 40 km/h ja KVL < 12 000). Kadut ovat aakkosjärjestyksessä.

Katu	KVL	nopeus	Merkittävä hyöty	Keskinkertainen hyöty	Tyydyttävä hyöty	Vähäinen hyöty	Kartta nro
Aino Ackten tie	9500	40		1/2		1/2	B2
Aleksis Kiven katu	12000	40	4/7			3/7	B2
Aleksis Kiven katu	11500	40	1/9	1/9		7/9	B2
Aleksis Kiven katu	11100	40	2/7	1/7		4/7	B2
Aleksis Kiven katu	8700	40		3/12	3/12	6/12	B2
Arkadiankatu	7200	40		1/1			C2
Arkadiankatu	3800	40			6/10	4/10	C2
Asemapäällikönkatu	10200	40	2/6			4/6	B2
Caloniuksenkatu	7800	40	2/6	4/6			B2
Ehrenströmintie	5563	40			3/47	44/47	C2, C3
Eliei Saarisen tie	4700	40		2/14	4/14	8/14	B2
Haagan urheilutie	5500	40			8/19	11/19	B2
Halkaisijantie	3200	40			4/8	4/8	B4
Haukilahdenkatu	2600	40			1/9	8/9	B3
Heikinlaaksontie	4500	40		1/26	2/26	23/26	A4
Helsinginkatu	8900	40	2/6			4/6	B2
Helsinginkatu	8500	40	4/10			6/10	B2
Helsinginkatu	6400	40	4/10	5/10		1/10	B2
Helsinginkatu	6200	40	2/4	1/4		1/4	B2
Hietaniemenkatu	6600	40		2/5	1/5	2/5	C2
Hiihtomäentie	5300	40		8/46	18/46	20/46	B3
Hitsaajankatu	7200	40	2/12	2/12		9/12	B3
Hämeentie	8000	40		3/10		7/10	B2, B3
Ilkantie	6900	40			9/16	7/9	B2
Ilmalankatu	9000	40	3/39	1/39	2/39	33/36	B2
Intiankatu	6600	40		2/22	7/22	14/22	B2, B3
Isokaari	5100	40			12/27	15/27	C1
Itämerenkatu	9100	40	11/15			4/15	C2
Jakomäentie	4500	40	2/71	6/71	4/71	59/79	A4
Jokiniementie	3500	40		1/66	4/66	61/66	B3, A3
Jollaksentie	6300	40			1/71	70/71	C4
Kaarelantie	3600	40	1/10		1/10	8/10	A2
Kallvikintie	8300	40	3/15		3/15	9/15	B5
Kantelettarentie	7700	40	3/18	7/18	4/18	4/18	A2
Karhusuontie	4200	40		2/16		14/16	A3
Kartanonkaari	5200	40			8/26	18/26	A1
Kauppalantie	7000	40		2/11	4/11	5/11	B2
Kauppalantie	4200	40			3/9	6/9	B2
Keinulaudantie	4400	40			2/11	9/11	A4
Kenttätie	2300	40			1/4	3/4	A3
Kirkonkyläntie	11000	40		1/20	3/20	17/20	A3
Kirkonkyläntie	9400	40			2/8	6/8	A3
Kivikonkaari	4800	40		3/24	3/24	18/24	A4, B4
Kivikonkaari	3000	40		1/40	13/40	26/40	A4, B4
Klaneettitie	3900	40		5/11	2/11	4/11	A1, A2
Kontulankaari	6800	40	3/13	4/13		6/13	A4

Kontulankaari	5500	40	5/23	1/23	3/23	14/23	A4
Kontulantie	6700	40		1/1			B4, A4
Katu	KVL (kaista)	nopeus	Merkittävä hyöty	Keskinkertainen hyöty	Tyydyttä- vä hyöty	Vähäi- nen hyö- ty	Kartta nro
Korppaanmäentie	5700	40			6/11	4/11	B2
Kotikonnutie	8400	40	3/3				A4
Kotikonnutie	2300	40			2/16	14/16	A4
Kotinummentie	4100	40		1/30	3/30	26/30	A3
Kullervonkatu	8900	40		1/4	1/4	2/4	B2
Kuvernöörintie	4200	40			2/14	12/14	B4
Laajalahdentie	5100	40			1/9	8/9	B1, B2
Laajasuontie	3000	40			2/8	6/8	B4, C4
Laajasuontie	2300	40			2/8	6/8	B4, C4
Laivalahdenportti	9000	40	1/1				B3
Laivalahdenportti	5400	40		1/2		1/2	B3
Lauttasaarentie	9200	40	2/14	3/14	5/14	4/14	C1, C2
Leikosaarentie	4200	40	2/25	10/25	4/25	9/25	B5
Leikosaarentie	3400	40		2/5		3/5	B5
Linnankoskenkatu	11800	40		2/4	1/4	1/4	B2
Liusketie	900	40			4/47	43/47	A3
Läntinen Brahenka- tu	1800	40			2/7	5/7	B2
Lönnotinkatu	11200	40		3/3			C2
Lönnotinkatu	11100	40		1/6		5/6	C2
Lönnotinkatu	10400	40		3/3			C2
Lönnotinkatu	9800	40		2/4		2/4	C2
Mallaskatu	5400	40		3/4	1/4		C2
Malmin asematie	6800	40			2/11	9/11	A3
Malmin raitti	4300	40		1/20	5/20	14/20	A3
Marjaniementie	10400	40	2/2				B4
Marjaniementie	7700	40	2/8	1/8	1/8	4/8	B4
Mechelininkatu	11950	40	4/7			3/7	C2
Mechelininkatu	10300	40	4/6	2/6			B2
Mellunmäentie	4900	40		2/49	26/49	21/49	A4, B4
Merikatu	7200	40		1/17	1/17	15/17	C2
Meripihkatie	8100	40		2/7		5/7	A3
Meri-Rastilantie	3600	40	1/37	6/37	3/37	27/37	B4
Metsäläntie	7400	40			2/4	2/4	B2
Munkkiniemen puis- totie	3400	40			6/14	8/14	B2
Munkkisaarenkatu	4100	40		1/7	2/7	4/7	C2
Mustankivenkatu	2300	40			2/9	7/9	B5
Myllypurontie	7500	40	12/34	1/34		21/34	B4
Mäkitorpantie	7100	40		1/14	11/14	2/14	B2, B3
Mäkitorpantie	6900	40		2/9	1/9	6/9	B2, B3
Männikkötie	2400	40			2/16	14/16	B2
Näyttelijäntie	10000	40	9/27	4/27	2/27	12/27	B2
Oulunkyläntie	9400	40			1/6	5/6	B3
Pajamäentie	2800	40		1/6	4/6	1/6	B1
Pakilantie	5900	40			2/28	26/28	A2, B2
Pakilantie	5800	40		2/20	8/20	10/20	A2, B2

Pelimannintie	6600	40		1/8		7/8	A2
Pohjoinen rautatiekatu	6000	40	1/8	4/8		3/8	C2
Katu	KVL (kaista)	nopeus	Merkittävä hyöty	Keskinkertainen hyöty	Tyydyttävä hyöty	Vähäinen hyöty	Kartta nro
Pohjoinen rautatiekatu	5200	40			1/1		C2
Pohjolankatu	5700	40		1/7	3/7	3/7	B2, B3
Porslahdentie	6000	40	3/43	4/43	13/43	23/43	B5
Professorintie	9200	40	2/26	8/26	3/26	13/26	B1, B2
Pukinmäenkaari	3200	40			5/13	8/13	A3
Puotilantie	1900	40			1/13	12/13	B4
Rajametsäntie	3500	40			3/11	8/11	B2
Rajametsäntie	1200	40			3/20	17/20	B2
Rekipellontie	1900	40			6/32	26/32	A4
Retkeilijänkatu	2600	40		1/10	4/10	5/10	B4
Riimusauvantie	4800	40			2/17	15/17	A3
Roihuvuorentie	6600	40	4/28	6/28	3/28	15/28	B4
Roihuvuorentie	4400	40		1/12	6/12	5/12	B4
Runeberginkatu	11000	40		1/3	1/3	1/3	B2
Runeberginkatu	10600	40	4/16	5/16	1/16	6/16	C2, B2
Runeberginkatu	7200	40	1/3	1/3	1/3		C2
Rusthollarintie	5000	40	1/22	5/22	5/22	11/22	B4
Saukonkuja	5563	40	3/25	3/25		19/25	C2
Saunalahdentie	2900	40			1/22	21/22	B1
Siilitie	7600	40			3/7	4/7	B3
Siilitie	4400	40		7/43	7/43	29/43	B3
Siltavoudintie	8500	40			9/15	6/15	A3, B3
Sofianlehdonkatu	2800	40		1/23	1/23	21/23	B2
Soittajantie	3400	40			8/13	5/13	A1, A2
Suolakivenkatu	1600	40			2/4	2/4	B3
Syystie	4800	40			2/6	4/6	A3
Särkiniementie	9200	40		4/7		3/7	C2
Taiteentekijäntie	1600	40			1/12	11/12	B1
Tallbergin puistotie	9200	40	1/8	4/8	2/8	1/8	C2
Topeliuksenkatu	10800	40	3/8	2/8		3/8	B2
Tulisuontie	6300	40		6/15	1/15	8/15	B4
Tulisuontie	5800	40		2/11	1/11	8/11	B4
Tunnelitie	6200	40			4/19	15/19	B2
Tunnelitie	4800	40			2/4	2/4	B2
Ulvilantie	8900	40	1/17	7/17		9/17	B1, B2
Ulvilantie	6500	40	5/39	2/39	8/39	19/39	B1, B2
Ulvilantie	5700	40	2/23	3/23	5/23	13/23	B1, B2
Uudenmaankatu	6100	40		1/3	2/3		C2
Uudenmaankatu	5500	40		1/3		2/3	C2
Uudenmaankatu	5400	40			2/3	1/3	C2
Vanhaistentie	4000	40		1/8	6/8	1/8	A2
Vattuniemenkatu	9700	40	2/8		1/8	5/8	C2
Viipurinkatu	7600	40			1/17	16/17	B2
Vilhonkatu	8600	40			2/5	3/5	C2
Vilppulantie	4700	40			1/16	15/16	A3

Örskintie	3000	40			1/5	4/5	A3
YHTEENSÄ			131	213	392	3781	

LIITE 17. Kohdeluettelo (nopeus < 70 km/h ja KVL 12 000 – 15 000). Kadut ovat aakkosjärjestyksessä.

Katu	KVL	nopeus	Merkittävä hyöty	Keskinkertainen hyöty	Tyydyttävä hyöty	Vähäinen hyöty	Kartta nro
Hämeentie	14700	40	3/3				B2, B3
Hämeentie	14300	50	7/14	1/14		6/14	B2, B3
Hämeentie	14100	50	5/8			3/8	B2, B3
Kaisaniemenkatu	12600	40			1/9	8/9	C2
Kallvikintie	13600	50	3/9	1/9		5/9	B5
Kaupintie	12700	40	2/5	1/5		2/5	B1, B2
Kaupintie	12200	40-50	3/17	1/17		13/17	B1, B2
Kauppakartanonkatu	12200	40	6/12	3/12		4/9	B4
Kirkonkyläntie	12800	40		1/14	3/14	10/14	A3
Koskelantie	12550	50			3/9	6/9	B2,B3
Koskelantie	12350	50	9/24	5/24		10/24	B2,B3
Käpyläntie	12500	50	3/4			1/4	B2, B3
Käskynhaltijantie	12300	50	1/10		2/10	7/10	A3, B2, B3
Laivasillankatu	14900	40		1/20		19/20	C2
Latokartanontie	14200	50	2/25			23/25	A3, B3
Länsimäentie	12500	50	5/7			2/7	A4, B4
Mannerheimintie	14550	50	28/38	4/38		6/38	B2
Mannerheimintie	14250	50	1/2			1/2	B2
Mannerheimintie	12650	50		7/11		4/11	B2
Mechelininkatu	13100	40		3/3			B2
Meripellontie	14550	50	4/5			1/5	B4
Meripellontie	13100	50	4/12			8/12	B4
Meripuistotie	12500	40	4/13	1/13		8/13	C2
Nordenskiöldinkatu	14100	40	3/5	2/5			B2
Pakilantie	13700	40			2/14	12/14	A2, B2
Ramsaynranta	12600	50	4/14		1/14	9/14	B2
Runeberginkatu	13100	40	2/2				C2
Runeberginkatu	12300	40	4/6	2/6			B2
Suurmetsäntie	14400	60			2/2		A3, A4
Suutarilantie	12900	50			1/10	9/10	A3
Suutarilantie	12600	50		3/9	2/9	4/9	A3
Särkiniementie	12800	40	1/4		1/4	2/4	C2
Tapaninkyläntie	14300	50-60		4/11	2/11	5/11	A3
Tapaninvainiontie	12300	50			1/11	10/11	A3
Tattariharjuntie	13400	50	1/36			35/36	A3, A3
Topeliuksenkatu	14800	40	1/1				B2
Topeliuksenkatu	13500	40	4/5	1/5			B2
Topeliuksenkatu	12800	40	2/7		2/7	3/7	B2
Vanha porvoontie	13200	50	1/20		3/20	16/20	A4
Vanha porvoontie	12700	50		1/36	1/36	34/36	A4
Vanha porvoontie	12300	50			3/17	14/17	A4
Vanha Tuusulantie	14600	50-60			2/37	35/37	A2, A3
Vihdintie	12600	50	3/12	5/12	1/12	3/12	B2
Viikintie	13200	50	3/19			16/19	B3
Vuotie	14250	60	3/26			23/26	B4

Katu	KVL	nopeus	Merkittävä hyöty	Keskinkertainen hyöty	Tyydyttävä hyöty	Vähäinen hyöty	Karttanro
YHTEENSÄ			122	47	35	737	