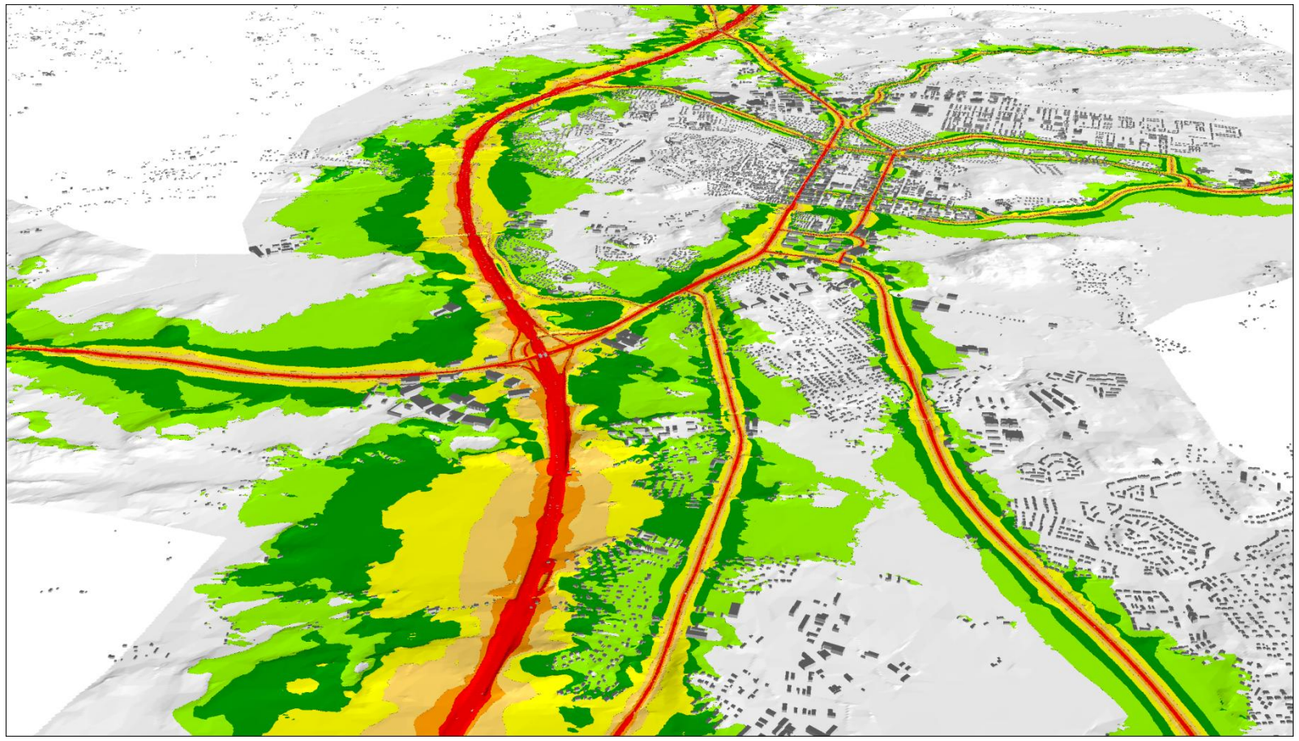
PORVOO BORGÅ

Kesäkuu 2013

PORVOON MELUSELVITYS 2013



RAMBOLL

PORVOON MELUSELVITYS 2013

Päivämäärä 12.6.2013
Laatijat Olli-Matti Luhtinen, Silja Laine
Tarkastanut Janne Ristolainen

Ramboll
Säterinkatu 6
PL 25
02601 ESPOO
T +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
www.ramboll.fi

SISÄLLYSLUETTELO

1. Työn tausta ja selvityskohde 2
2. Meluselvityksen lähtökohdat 2
2.1 Yleistä melusta 2
2.2 Sovellettavat ohjearvot 3
2.3 Menetelmät 3
3. Lähtötiedot 3
3.1 Kartta-, maastomalli- ja suunnitelma-aineistot 3
3.2 Tieliikennetiedot 4
3.3 Muut melulähteet ja -selvitykset 4
4. Tulosteet 4
5. Tieliikennemelu 4
5.1 Yleistä 4
5.2 Nykytilanne 4
5.3 Vuoden 2030 ennustetilanne 5
5.4 Asukkaiden määrä melualueilla 5
6. Tieliikenteen meluntorjunta 5
6.1 Meluntorjuntakeinot 5
6.2 Tieliikenteen mahdollisia meluntorjuntakohteita 5
6.3 Toimenpiteiden vaikutukset, kustannus ja tehokkuus 5
7. Muut melulähteet 6
7.1 Kilpilahden ja Tolkkisten alue 6
7.2 Sipoon puolella sijaitsevat melua aiheuttavat toiminnot 7
7.3 Kaupungin muita melulähteitä 7
7.4 Asukasmäärät muiden melulähteiden melualueilla 7
7.5 Emäsalon ja Vessöön harjoituslentotoiminta 7
8. Hiljaiset alueet 7
8.1 Yleistä hiljaisista alueista 7
8.2 Tarkastelumenetelmä 7
8.3 Porvoon hiljaiset alueet 7
9. Yhteenveto 8

LIITTEET

Tieliikennemelu 1:70 000 (A3)
Liite 1: Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011) *
Liite 2: Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Liite 3: Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) vuonna 2030 *
Liite 4: Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) vuonna 2030

Tieliikennemelu, keskusta-alue 1:10 000 (A3)
Liite 5: Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Liite 6: Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Liite 7: Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) vuonna 2030
Liite 8: Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) vuonna 2030

Tieliikennemelu, karttalehdet 1-11, 1:15 000 (A3)
Liitteet 1.1–1.11: Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Liitteet 2.1–2.11: Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Liitteet 3.1–3.11: Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) vuonna 2030
Liitteet 4.1–4.11: Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) vuonna 2030

Tieliikenteen mahdollisia meluntorjuntakohteita
Liite 5.1: Kohteet 1-9, 1:40 000 (A3)
Liite 5.2: Kohde 1: Helsingintie (Mt 170), Kulloo, 1:3 000 (A3)
Liite 5.3: Kohde 2: Valtatie 7 ja Helsingintie (Mt 170), Backas, 1: 7 500 (A3)
Liite 5.3: Kohde 2 - Vaihtoehto B: Valtatie 7 ja Helsingintie (Mt 170), Backas, 1: 7 500 (A3)
Liite 5.3: Kohde 2 - Vaihtoehto C: Valtatie 7 ja Helsingintie (Mt 170), Backas, 1: 7 500 (A3)
Liite 5.4: Kohteet 3,4,8 ja 9; Tilanne ilman meluntorjuntatoimenpiteitä, 1: 5 000 (A3)
Liite 5.5: Kohteet 3,4,8 ja 9; Tilanne meluntorjuntatoimenpitein, 1:5 000 (A3)
Liite 5.6: Kohde 5: Valtatie 7, Varjola, 1:5 000 (A3)
Liite 5.7: Kohde 6: Tolkkinen, 1:5 000 (A3)
Liite 5.8: Kohde 7: Alkrogintie, 1:5 000 (A3)
Liite 5.9: Tilanne mikäli meluntorjuntakohteet 1-9 toteutetaan, 1:40 000 (A3)
Liite 5.10: Vaikutus melutilanteeseen mikäli meluntorjuntakohteet 1-9 toteutetaan, 1:40 000 (A3)

Muut melulähteet
Liite 6.1: Kilpilahden ja Tolkkisten toimintojen melualueet aiemmista selvityksistä, 1:30 000 (A3)
Liite 6.2: Kilpilahden ja Tolkkisten toimintojen sekä tieliikenteen yhteisvaikutus, 1:30 000 (A3)
Liite 6.3: Sipoon puolella sijaitsevat melua aiheuttavat toiminnot, 1:20 000 (A3)
Liite 6.4: Tolkkisten sataman melu aiemmasta selvityksestä, 1:5 000 (A3)
Liite 6.5: Muita melulähteitä joista ei ole laskettuja meluvyöhykkeitä, 1:85 000 (A3)
Liite 6.6: Emäsalon ja Vessöön harjoituslentotoiminta, Cessna 172 lentokoneen synnyttämä hetkellinen melutaso maanpinnan tasalla - Lentokone minimilentokorkeudella 150 m, 1:40 000 (A3)
Liite 6.7: Emäsalon ja Vessöön harjoituslentotoiminta, Cessna 172 lentokoneen synnyttämä hetkellinen melutaso maanpinnan tasalla - Lentokone maksimilentokorkeudella 300 m, 1:40 000 (A3)
Liite 6.8: Emäsalon ja Vessöön harjoituslentotoiminta, Esimerkki Cessna 172 lentokoneen aiheuttamasta melutasosta (LAmax) 60 s ennen/jälkeen ylilentoa - Lentokorkeus 150 m, 1:10 000 (A3)
Liite 6.9: Emäsalon ja Vessöön harjoituslentotoiminta, Esimerkki Cessna 172 lentokoneen aiheuttamasta melutasosta (LAmax) 60 s ennen/jälkeen ylilentoa - Lentokorkeus 300 m, 1:10 000 (A3)

Liite 9: Tieliikenteen (2030) ja Kilpilahden sekä Tolkkisten toimintojen (nykyisen kaltainen toiminta) päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq), koko kaupunki 1:70 000 (A3) *

Hiljaiset alueet
Liite 7.1: Koko Porvoon alue; Päiväajan klo 7-22 keskiäänitaso LAeq; Nykytilanne (2011) ja ennustetilanne 2030 (tieliikenne), 1:170 000 (A3) *
Liite 7.2: Porvoon keski- ja pohjoisosat; Päiväajan klo 7-22 keskiäänitaso LAeq; Nykytilanne (2011), 1:70 000 (A3)
Liite 7.2: Porvoon keski- ja pohjoisosat; Päiväajan klo 7-22 keskiäänitaso LAeq; Ennustetilanne 2030 (tieliikenne), 1:70 000 (A3)

Liite A: Tieliikennetiedot

Liite B: Esimerkkejä melun leviämisestä tasaisessa maastossa

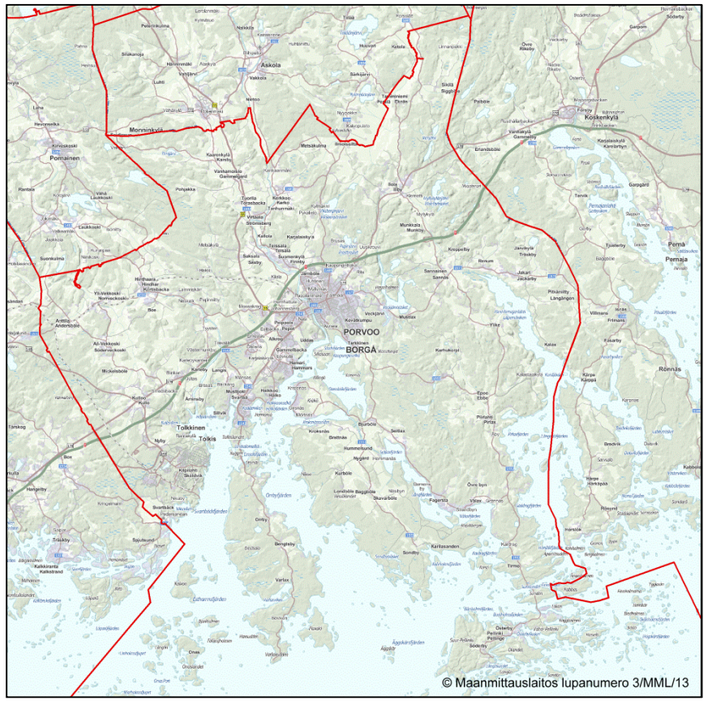
Liite C: Käytössä olleita aiempia meluselvityksiä

* Aineiston mukana toimitettu kartasta myös A1-kokoinen versio

PORVOON MELUSELVITYS 2013

1. TYÖN TAUSTA JA SELVITYSKOHDE

Porvoo on Suomen toiseksi vanhin kaupunki jolle myönnettiin kaupunkioikeudet n.v. 1380. Porvoon kaupunki ja Porvoon maalaiskunta yhdistettiin tammikuun 1. päivänä 1997. Kaupunki on laaja, maapinta-ala on 620 km^2. Väkiluku on noin 50000. Kaupunkia halkoo itä-länsisuunnassa moottoritie, valtatie 7 (E18). Tämän sekä muiden teiden ja katujen lisäksi kaupungin melutilanteeseen vaikuttavat muut melulähteet kuten Kilpilahden ja Tolkkisten teollisuus- yms. toiminnot sekä maa-ainesten ottoon ja murskaukseen liittyvät hankkeet, samoin kuin eräät ampuma- ja moottoriurheiluradat. Kilpilahden rautatien meluhaitta Porvoon alueella arvioitiin niin vähäiseksi, ettei sen melua mallinnettu tässä selvityksessä.

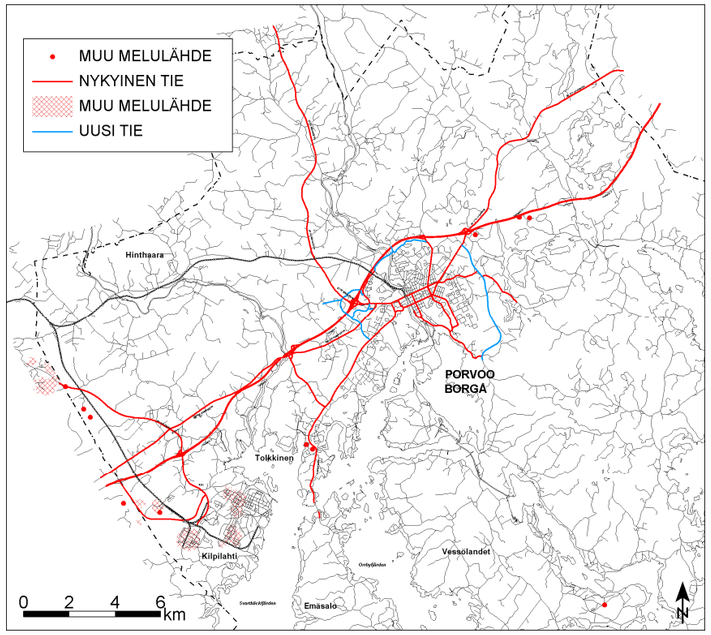


Kuva 1: Porvoon alue

Selvitykseen sisältyi mm.

- Tieliikenteen melu nyky- ja ennustetilanteessa
- Esitykset ja suunnitelmat mahdollisista tieliikenteen meluntorjuntatoimenpiteistä
- Muut melulähteet
- Hiljaisten alueiden kartoitus

Tieliikenteen osalta selvitykseen sisältyi kaikki merkittävät tiet kaupungin alueella sekä kaikki pääkadut. Ennustetilanteessa huomioitiin lisäksi tulevat tiet kuten itäinen ohikulkutie ja Kuninkaanportin uudet tiet.



Kuva 2: Selvityksessä huomioituja melulähteitä

Meluselvityksen tekeminen aloitettiin marraskuussa 2012 ja se valmistui toukokuussa 2013. Selvityksen laatimista on ohjannut työryhmä johon ovat kuuluneet Porvoon kaupungista Jukka Palmgren, Leona Silberstein, Maija-Riitta Kontio sekä Hanna Linna-Varis. Meluselvityksen on laatinut Ramboll Finland Oy jossa työhön ovat osallistuneet

- Olli-Matti Luhtinen, projektipäällikkö, pääsuunnittelija
- Kaisa Kauhanen, projektipäällikkö työn alkuvaiheessa
- Silja Laine, projektisihteeri, suunnittelija
- Ari Sirkiä, liikenne-ennusteet
- Tiina Kumpula, hiljaisten alueiden asiantuntija
- Janne Ristolainen, teollisuusmelun asiantuntija

2. MELUSELVITYKSEN LÄHTÖKOHDAT

2.1 Yleistä melusta

Ääntä on kaikki kuultavissa oleva väliaineen, yleensä ilman, aaltoliikkeenä etenevä painevaihtelu. Ääniaaltoon vaikuttaa mm. etäisyys (sen kulkema matka), maaston ja rakenteiden estevaikutukset, maanpinnan kovuudesta riippuva maavaimennus sekä ilmakehän ominaisuudet kuten inversiokerrokset. Näitä syntyy esim. kun päivän aikana maanpinnan lähellä lämmennyt ilma kohoaa kylmänä kevään tai syksyn yönä ylemmäs. Inversiokerroksen rajapinta heijastaa ääntä jolloin ääni kantautuu huomattavasti kauemmas kuin yleensä. Melulla tarkoitetaan ääntä, joka koetaan häiritseväksi tai vahingolliseksi. Melua synnyttävät liikenne, teollisuus ja energiantuotanto, asuinympäristön kojeet ja laitteet, vapaa-ajan toimintojen äänet sekä jopa voimakkaat luonnonäänet kuten kosken kohina voimakas tuuli jne.

Melun voimakkuus ilmoitetaan yleensä äänenpainetasona ja sen logaritmisella mittayksiköllä dB. Yleensä käytetään ns. A-painotusta jossa erikorkuiset osaäänet on painotettu ihmiskorvan herkkyyttä vastaavalla tavalla. Logaritmista yksikköä käytetään mm. koska ihmisen kuuloaisti toimii logaritmisesti, ja koska ei-logaritmisesti (W/m^2) esitettävien lukuarvojen vaihteluväli olisi suuri. Logaritmisesta esitystavasta seuraa mm. että:

- Melulähteiden, esim. autoliikenteen kaksinkertaistuminen lisää melutasoa 3 dB
- Ihminen kokee äänen yleensä kaksi kertaa voimakkaammaksi kuin äänenvoimakkuus kasvaa 10 dB
- Etäisyyden kaksinkertaistuminen vaimentaa viivamaisen melulähteen kuten tieliikenteen melua 3 dB ja pistemäisen melulähteen melua 6 dB

Esimerkkejä melutasoista

- Lähellä suihkukoneen moottoria (3 m etäisyydellä) 140 dB
- Rock-konsertti 120 dB
- Moottoripyörä kiihdytyksessä (5 m etäisyydellä) 110 dB
- Paineilmavasara (2 m etäisyydellä) 100 dB
- Meluisa tehdas 90 dB
- Pölynimuri 80 dB
- Vilkas liikenne 70 dB
- Kahden henkilön normaali keskustelu 55–60 dB. Kun kohdassa 2.2 mainittu päiväajan ohjearvo 55 dB ei ylity, voidaan pihalla tai parvekkeella keskustella normaalisti ääntä korottamatta.
- Hiljainen ravintola 50 dB
- Asuntoalue yöllä 40 dB

Liitteessä B on esitetty esimerkkejä melun leviämisestä tasaisessa maastossa. Tavallisen maantien (80 km/h, KVL 5000) melu ylittää 55 dB ohjearvon 70 m päässä, moottoritien (120 km/h, KVL 15000) 190 m päässä ja tyypillisen siirrettävän kiviaineksen murskaimen (äänitehotaso L_{WA} 118 dB) 290 m päässä.

Yleisimmin koetun häiritsevyyden lisäksi melulla voi olla seuraavia haitallisia vaikutuksia:

- Elintoimintojen häiriöt: uni ja lepo
- Kognitiiviset toiminnat (keskittyminen, tarkkaavaisuus, muisti, oppiminen),
- Viestintä (puheen kuuleminen, äänenkäyttö),
- Stressiperäiset toiminnat (sydän ja verenkiertoelimistö, sisäeritysrauhaset, aineenvaihdunta, immuunijärjestelmä)
- Elinvauriot: korva, äänihuulet.
- Sairastuvuus: sydän- ja verisuonisairaudet, infektiot, psyyke
- Reagointi

Lähteet

Akustiikan peruskäsitteitä, VTT, 2002
Ympäristömelun vaikutukset, Ympäristöministeriö, 2007

2.2 Sovellettavat ohjearvot

Ympäristömelun kuvaamiseen käytetään keskiäänitasoa L_{Aeq} (ekvivalenttitasoa), jossa hetkittäiset äänen voimakkuuden vaihtelut on tasoitettu ja erikorkuiset osaäänet painotettu korvan herkkyyttä vastaavalla tavalla (ns. A-painotus). Meluntorjuntalain nojalla on annettu valtioneuvoston päätös (993/1992), jossa esitetään yleiset melutason ohjearvot pitkän ajan ekvivalenttitasoina (Taulukko 1). Ohjearvot on tarkoitettu käytettäväksi hyväksi kaavoittamisessa, rakentamisessa ja tiensuunnittelussa. Taulukossa 1 esitetyistä ohjeellisista melutasorajoista on muodostunut maassamme oikeuskäytäntö ympäristömeluun liittyvissä asioissa.

Toukokuussa 2006 tekemässään uudessa periaatepäätöksessä Valtioneuvosto on todennut, että jollei em. ohjearvojen saavuttaminen jo rakennetuilla alueilla kustannusten tai paikallisten olojen vuoksi ole mahdollista, voidaan em. ohjearvoista joustaa 5 dB siten, ettei päivämelutaso saisi ylittää 60 desibeliä eikä yömelutaso 55 desibeliä.

Arvioitaessa nykyisten asuin- tms. alueiden melutilannetta, tulee tieliikenteen osalta määrääväksi päiväajan melu, koska tieliikenteen keskiäänitaso yöllä on yleensä n. 6-7 dB alhaisempi kuin päivällä, ja ohjearvoraja yöllä (50 dB) vain 5 dB alhaisempi kuin päivällä (55 dB). Ns. uusien alueiden osalta tulee vastaavasti määrääväksi yöajan melu, koska uusien alueiden yöohjearvoraja (45 dB) on 10 dB päiväajan ohjearvorajaa alhaisempi. Uudella alueella tarkoitetaan Ympäristöministeriön mukaan vähintään korttelin kokoista, aiemmin rakentamatonta aluetta.

Taulukko 1: Valtioneuvoston päätöksen 993/92 mukaiset melutason ohjearvot

	Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), LAeq, enintään	
	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
ULKONA		
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, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet [4)]	45 dB	40 dB[3)]
SISÄLLÄ		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

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.

4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

Valtioneuvoston päätöksen ohjearvot on annettu pitkän ajan keskiäänitasoille. Myös yksittäiset hetkelliset melutapahtumat saattavat aiheuttaa meluhaittaa vaikkei niiden pitkän ajan keskiäänitaso ylittäisikään ohjearvoja. Näille enimmäisäänitasolle (L_{max}) ei ole olemassa ohjearvoja, mutta esim. *Asumisterveysohjeessa* (STM 2003) on todettu: "*Unenhäirintää alkaa esiintyä, kun yksittäisten melutapahtumien enimmäistaso ylittää, tapahtumien kestosta ja toistuvuudesta riippuen, 40 – 65 dB(A). Alaraja pätee usein toistuville, pitkään kerrallaan kestäville tai oudoille meluille, yläraja kerran tai pari yöaikana toistuville lyhytaikaisille tutuille meluille, joihin nukkuja on tottunut olemaan reagoimatta*".

Ympäristöoppaassa *Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden mitoittaminen* (YM 2003) on em. Asumisterveysohjeesta johdettu suositus jonka mukaan useampaan kertaan yöaikaan toistuvat meluhuiput eivät saisi hetkellisestikään ylittää sisällä asuintiloissa 45 dB tasoa. Tämä tarkoittaa sitä, että jos julkisivuun kohdistuu usein yöllä esim. 80 dB hetkellinen enimmäismelu, tulee rakennuksen ulkovaipan kokonaiseristävyyden olla 35 dB (80-45=35).

Em. suositukset koskevat vain yöaikaisia hetkellisiä enimmäismelutasoja sisällä asuintiloissa ja niitä sovelletaan yleensä junaliikenteeseen, teollisuuteen tai yöaikaiseen tavarankäsittelyyn kuten kauppaliikkeiden keskusvarastoihin ja muihin logistiikkakeskuksiin lähellä asuinalueita.

Ampumaratojen meluohjearvot on annettu valtioneuvoston päätöksessä 53/1997. Sen mukaan ampumaradan maksimimelu $L_{AI,max}$ ei saisi ylittää asuinalueilla 65 dB.

2.3 Menetelmät

Melulaskennat tehtiin 3d-maastomallissa Soundplan 7.1 ympäristömelun laskentaohjelmistolla. Melutasot on laskettu käytännön mukaisesti 2 m korkeudelle maanpinnasta. Muut laskentaparametrit olivat:

Tieliikennemelu

- pohjoismainen tieliikenteen melulaskentamalli (*RTN-Nordic 1996*)
- laskentasäde 1200 m, hiljaisten alueiden laskennassa 3500 m
- laskentaruudukko 7 m x 7 m, hiljaisten alueiden laskennassa 21 m x 21 m

Emäsalon ja Vessöön harjoituslentotoiminta

- yleinen melulaskentamalli (*General Prediction Method*)
- Cessna 172 lentokoneen äänitehotaso L_{WA} 131 dB
- laskentasäde 3000 m
- laskentaruudukko 30 m x 30 m, ylilentoesimerkeissä (liitteet 6.8 ja 6.9) 10 m x 10 m

Melukartoilla on esitetty myös niiden aiempien meluselvitysten melutasot, joista oli tehty/käytettävissä meluvyöhykekartat (liite C). Nämä koskivat Kilpilahden ja Tolkkisten toimintojen sekä Sipoon moottoriratakeskuksen melua. Näiden meluvyöhykkeet digitointiin em. melukartoista ja vietiin melulaskentamalliin jossa tuotettiin näistä melukartat tähän selvitykseen. Näistä selvityksistä oli käytettävissä vain raportit meluvyöhykekarttoineen, ei melulähteiden melupäästötietoja tai numeerisia melualueiden meluarvoja. Näiden ja nyt mallinnetun tieliikennemelun yhteisvaikutus laskettiin seuraavasti:

1) Kaikista digitoiduista aiempien selvitysten 5 dB meluvyöhykkeistä (liite 6.1 ja 6.3a) muodostettiin erilliset melulaskenta-alueryhmät (<45, 45–50,… > 70 dB eli 7 kpl)
2) Tieliikennemelu laskettiin erikseen kunkin ryhmän osalta
3) Kaikkiin laskentatuloksiin (7) lisättiin *tehollisarvona (Energetical Addition*) ko. vyöhykkeen keskimmäinen arvo, esim. 55–60 dB vyöhykkeeseen 57,5 dB. Alle 45 dB vyöhykkeeseen (200 m) lisättiin 43 dB ja yli 75 dB vyöhykkeeseen 78 dB.
4) Näin saatiin laskettua parhaalla mahdollisella tarkkuudella kyseisten kohteiden ja tieliikenteen melun yhteisvaikutus, joka esitettiin kartoilla.

Niille muille melulähteille, joista ei ollut meluvyöhykkeitä aiemmista meluselvityksistä, mutta joista oli melumittaustuloksia tai joiden melupäästöistä oli selvä käsitys, arvioitiin alueet (kehät), joilla meluohjearvot enintään ylittyvät. Arvio perustui kyseisten selvitysten mittaustuloksiin ja/tai samankaltaisten melulähteiden melumallinnustuloksiin muista selvityksistä.

Hiljaiset alueet määritettiin siten että tieliikenteen melulaskentatulosten lisäksi muodostettiin muille melulähteille ei-hiljaiset puskurivyöhykkeet. Näiden laajuutena käytettiin arviota siitä, kuinka laajalle kyseisen kaltaisen melulähteen ei-hiljainen alue enintään ulottuu.

3. LÄHTÖTIEDOT

3.1 Kartta-, maastomalli- ja suunnitelma-aineistot

Tilaajalta saatiin meluselvitystä varten kaupungin numeeriset pohjakartat sekä korkeusaineisto. Aineistot olivat Porvoon käyttämässä ETRS GK26Fin koordinaatistossa, jossa meluselvitys tehtiin. Aineisto kattoi vain osan kaupungista joten sitä täydennettiin Maanmittauslaitoksen avoimen tietoaineiston numeerisella kartta-aineistolla sekä laserkeilaus-korkeusaineistolla. Nämä olivat ETRS TM35Fin koordinaatistossa ja ne siirrettiin Porvoon käyttämään koordinaatistoon Novapoint 18.20 ohjelmistolla.

Näistä muodostettiin melulaskentoja varten maastomalli, joka sisältää maastonmuodot pistepilviaineistona ja taiteviivoina, sekä lisäksi rakennukset, meluesteet, akustisesti kovat pinnat ja muut äänen etenemiseen vaikuttavat tekijät.

Muita työssä käytettyjä aineistoja:

- Tulevan itäisen ohikulkutien geometriatiedot saatiin kaupungin toimittamasta tien yleissuunnitelma-aineistosta
- Kuninkaanportin uusien teiden tiedot saatiin niistä Rambollissa laadituista selvityksistä. Kuninkaanportin lopulliset liikenneverkkoratkaisut selviävät tarkemman suunnittelun kuluessa
- Tulevan pohjoisen sillan ja sisäkehän osalta oli käytössä vain kaupungilta saatu niiden osayleiskaavan mukainen linjaus. Tiet mallinnettiin tämän perusteella. Pituusgeometria määritettiin nykyisen maanpinnan ja läheisten nykyisten teiden korkeusasemien avulla.

3.2 Tieliikennetiedot

Teiden ja katujen nykyiset liikennemäärät saatiin kaupungilta. Näitä verrattiin pääkaupunkiseudun tarpeisiin alun perin laaditun HELMET liikenne- ja ennustemalliin tietoihin. Tilaajan kanssa sovittiin tämän perusteella, että vuoden 2030 liikenne-ennusteena voidaan käyttää nykyisiä liikennemääriä kerrottuna 1,2:lla. Itäisen ohikulkutien, pohjoisen sillan, sisäkehän ja Kuninkaanportin uusien teiden osalta oli käytössä näistä aiemmin laaditut liikenne-ennusteet vuodelle 2020 joissa liikenteen kasvu oli suurempi. Nämä sovittiin muunnettavaksi vuodelle 2030 kertoimella 1,1.

Ajonopeudet mallinnettiin nykyisten nopeusrajoitusten mukaisina (raskaat ajoneuvot enintään 80 km/h). Tiedot saatiin tierekisteristä, kaupungilta ja Googlen katunäkymäkuvista. Tulevien teiden nopeudet saatiin niiden suunnitelmista tai sovittiin kaupungin kanssa käytettävät arvot. Raskaan liikenteen osuudet ja liikenteen vuorokausijakautuma saatiin yleisten teiden osalta tierekisteristä. Muiden teiden ja katujen osalta käytettiin ko. teille tyypillisiä arvoja.

Tieliikennetiedot on esitetty liitteessä A.

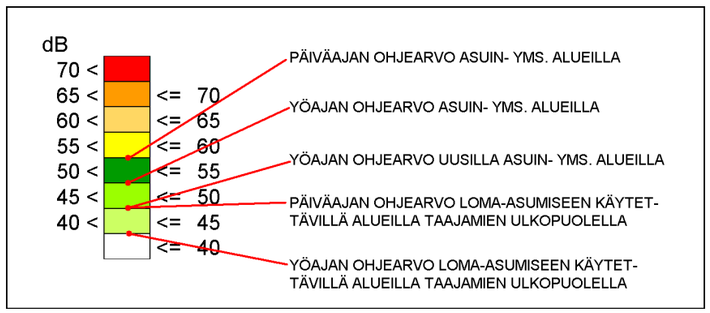
3.3 Muut melulähteet ja -selvitykset

Kaupungilta saatiin työtä varten Porvoon alueelta tai sen välittömästä läheisyydestä laaditut aiemmat meluselvitykset sekä melua aiheuttavien toimintojen ympäristölupia/-hakemuksia ja sijaintikarttoja. Kilpilahden ja Tolkkisten toimintojen sekä Sipoon moottoriratakeskuksen selvitykset sisälsivät lasketut meluvyöhykkeet. Muut selvitykset olivat melumittausraportteja tai aiempia tieliikennemeluselvityksiä. Viimeksi mainitut olivat pääosin melko vanhoja, ja niistä hyödynnettiin vain Kilpilahden uuden tieyhteyden tiesuunnitelman meluselvitystä. Ympäristöluvat ja hakemukset sisälsivät lähinnä kohteissa harjoitettavan toiminnan yleiset kuvaukset.

Käytössä olleet aiemmat meluselvitykset on lueteltu liitteessä C.

4. TULOSTEET

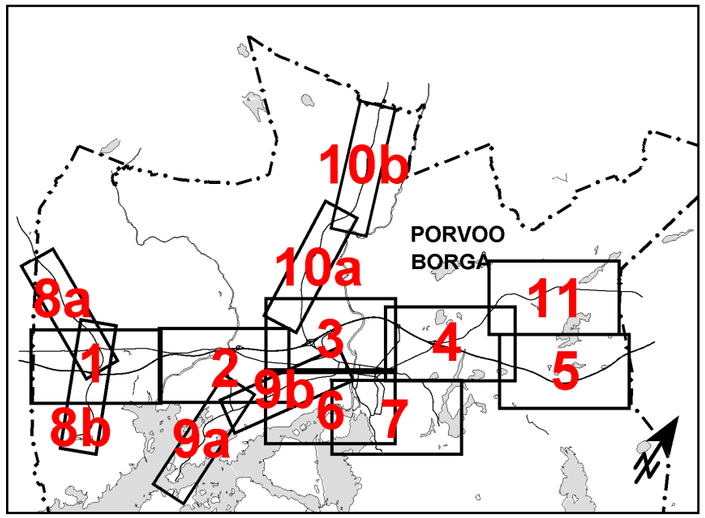
Työn tulokset on esitetty melukarttaliitteissä. Lisäksi on toimitettu tuotetut aineistot paikkatietona. Melukartoissa on käytetty kuvan 3 mukaisia meluvyöhykevärejä.



Kuva 3: Melukarttaliitteiden värivyöhykkeet

Melukartoissa on käytetty useita eri mittakaavoja niin, että on saatu paras mahdollinen esitystarkkuus kuhunkin tilanteeseen ilman että karttaliitteiden määrä kasvaa kohtuuttomaksi. Kaupungin muodosta ja "asennosta" karttakoordinaatistoon nähden johtuen kaupunki on ollut edullisinta esittää lähes kaikilla melukartoilla hieman (33°) kallistettuna itään. Melukarttaliitteet ovat A3-koossa. Keskeisimmät melukarttaliitteet on toimitettu myös A1-kokoisina.

Tieliikennemelu on esitetty sekä koko kaupunki yhdellä lehdellä, että kaupunki jaoteltuna 11 karttaliitteeseen. Lisäksi on esitetty kaupungin keskusta yhdellä lehdellä. Eteläiset saaristoalueet on esitetty vain Emäsalon ja Vessöön harjoituslentotoimintaa sekä kaupungin hiljaisia alueita kuvaavissa karttaliitteissä.



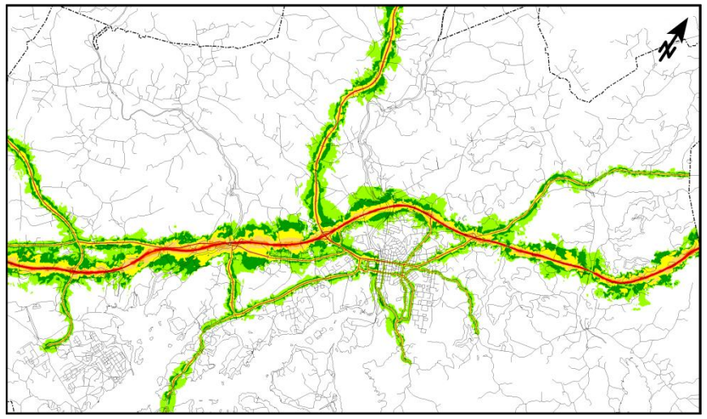
Kuva 4: Tieliikenteen 1:15 000 melukarttojen ruutujako

5. TIELIIKENNEMELU

5.1 Yleistä

Tieliikenteen vuorokausijakautumasta johtuen päivämelu on yleensä määräävässä asemassa melutilannetta arvioitaessa, ja pääosin tämä voidaan tehdä pelkästään päivämeluliitteiden perusteella. Ainoastaan suunniteltaessa uusia alueita, tulisi huomioida myös se, ettei niillä yömelu ylitä 45 dB (kohta 2.2). Suurimpia meluhaitan aiheuttajia ovat kaikkein suuriliikenteisimmät ja/tai suurimman ajonopeuden tiet. Näitä ovat Porvoossa mm. Valtatie 7, Helsingintie ja vilkasliikenteiset pääkadut ja muut tiet. Muita meluhaitan suuruuteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. maastonmuodot, toteutetut meluesteet ja se, kuinka lähellä tietä asuinkiinteistöt ja muut melusta häiriintyvät kohteet kuten hoito- ja opetuslaitokset sijaitsevat. Porvoossa on toteutettu jonkin verran meluesteitä valtatie 7 varteen ja tie kulkee monin paikoin myös syvissä leikkauksissa, mikä vähentää melun leviämistä.

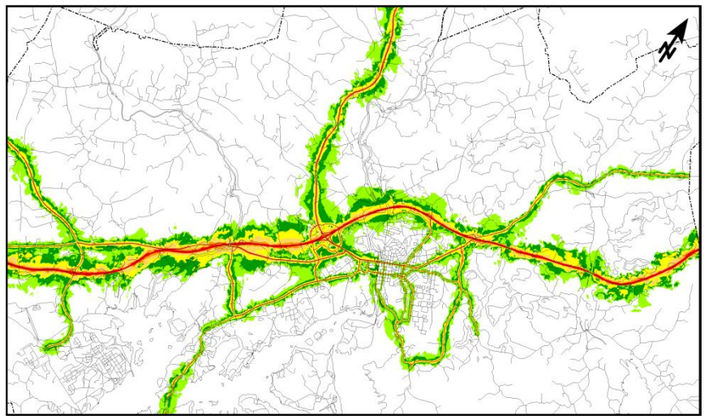
5.2 Nykytilanne



Kuva 5: Tieliikenteen päiväajan keskiäänitaso nykytilanteessa (2011)

Suurin tieliikennemelun lähde Porvoon alueella on valtatie 7. Sen melu ylittää ohjearvot asuinkiinteistöillä erityisesti Backaksen alueella, tien pohjoispuolella Ernestantien kohdalla, tien eteläpuolella Ernestan-Eestinmäen alueella, sekä tien eteläpuolella Varjolassa. Backaksen melutilanteeseen vaikuttaa suuresti myös Helsingintien melu. Melukartoista voi havaita, ettei valtatien varteen toteutettujen meluesteiden mitoitus riitä nykyisillä liikennemäärillä jolloin meluohjearvot ylittyvät myös niiden kohdalla, toki vähemmän kuin ilman meluesteitä.

Tieliikennemelu ylittää ohjearvot laajasti myös keskustan vilkkaiden katujen varrella jossa on runsaasti asuinkiinteistöjä aivan niiden tuntumassa. Hajanaisesti asuinkiinteistöjä melualueilla on lähes kaikkien teiden ja katujen lähialueilla. Porvoossa on runsaasti hoito- ja opetuslaitoksia lähellä tieliikenteen melualueita mutta käytännössä meluohjearvot eivät nykytilanteessa ylity niiden ulko-oleskelualueilla. Selvityksen perusteella meluohjearvot eivät ylity kaupungin ulkoilu- tai liikuntakohteissa, eivätkä myöskään loma-asumiseen käytettävillä alueilla.



Kuva 6: Tieliikenteen päiväajan keskiäänitaso vuoden 2030 ennustetilanteessa

5.3 Vuoden 2030 ennustetilanne

Tieliikenteen yleinen kasvu Porvoon alueella nykytilanteesta vuoteen 2030 on niin vähäinen, ettei se lisää merkittävästi melualuilla olevien asunkiinteistöjen tai muiden melusta häiriintyvien kohteiden määrää. Kuninkaanportin uusien järjestelyjen takia liikenteen kasvu sillä alueella on kuitenkin selvästi suurempi, jolloin Helsingintien itäpäässä sekä Ernestan-Eestinmäen alueella olisi selvästi enemmän asuinkiinteistöjä melualueella kuin nykyisin. Myös Eestinmäen päiväkodin piha-alueet olisivat melualueella. Samoin keskustan alueella useat nykyisin melualueen rajoilla olevat asunkiinteistöt ovat ennustetilanteessa melualueen puolella. Myös uuden sisäkehän varrella on useita uusia kiinteistöjä melualueella. Uuden itäisen ohikulun varrella on melualueella vain muutama asuinkiinteistö. Itäisen ohitustien rakentaminen saattaa vähentää Tarkkistentien liikennettä ja siten melua, vaikkei tätä mahdollista vaikutusta ole huomioitu tässä selvityksessä. Muutoin ei ennustetilanne eroa suuresti nykytilanteesta.

5.4 Asukkaiden määrä melualueilla

Työn yhteydessä laskettiin myös asukasmäärät tieliikenteen melualueilla. Asukaspaikkatiedot saatiin kaupungin välityksellä väestörekisterikeskuksen rakennus- ja huoneistorekisteristä. Kunkin kiinteistön asukasmäärä laskettiin kuuluvaksi siihen meluvyöhykkeeseen, mihin ko. rakennus osuu. Tapa on käytössä Suomessakin tehdyissä EU-direktiivin edellyttämissä suurten asutuskeskusten meluselvityksissä. Laajan alueen selvityksessä ei ollut mahdollista kartoittaa kiinteistökohtaisesti ”käsin”, ovatko sen piha-alueet melualueella vai eivät.

Taulukko 2: Asukasmäärät melualueilla

	55–60 dB	60–65 dB	> 65 dB keskusta	> 65 dB muut	> 55 dB
2011	1730	1134	1066	101	4031
2030	2569	1120	1289	138	5116
Muutos	839	-14	223	37	1085

Keskusta-alueella on runsaasti kiinteistöjä lähellä vilkasliikenteisiä katuja, ja niihin ulottuu 65 dB melualue, vaikka niiden piha-alueet ovatkin suojassa yhtenäisten rakennusrivistöjen takana. Näiden kiinteistöjen asukasmäärät on esitetty taulukossa poikkeuksellisesti erikseen koska ilmiö muuten vääristäisi todellista tilannetta. Negatiivinen muutos 60–65 dB asukasmäärissä nykytilanteesta vuoteen 2030 johtuu siitä, että suurempi asukasmäärä on tavanomaisesta poiketen siirtynyt siitä > 65 dB vyöhykkeeseen kuin 55–60 dB vyöhykkeestä siihen.

Porvoon nykyisistä asukkaista asuu tieliikenteen melualueilla nykytilanteessa 8 % ja vuoden 2030 ennustetilanteessa 10 %, mikä on selvästi vähemmän kuin esim. pääkaupunkiseudulla. Yli 60 dB melualueilla asuvien osuus on melko suuri, johtuen mm. moottoritien vaikutuksesta ja em. keskustan tilanteesta, ollen sekin kuitenkin pienempi kuin esim. pääkaupunkiseudulla.

6. TIELIIKENTEEN MELUNTORJUNTA

6.1 Meluntorjuntakeinot

Kun tieliikennettä ei voida käytännössä vähentää eikä ohjata muualle, jää tehokkaaksi meluntorjuntakeinoksi tällöin usein meluesteet. Nopeusrajoituksia tulisi alentaa merkittävästi, jotta saavutettaisiin tuntuvia vaikutuksia melutasoon. Esim. 120 km/h alentaminen 100 km/h vähentää melua laskennallisesti vain 1,4 dB ja 50 km/h alentaminen 40 km/h vain 1,5 dB. 60 km/h -> 40 km/h vaikuttaa jo 2,0 dB, 120 km/h -> 80 km/h 3,0 dB ja 80 km/h -> 60 km/h 3,4 dB. Hiljaiset päällysteetkin vaikuttavat parhaiten vain tietyillä nopeuksilla (60–70 km/h) joissa rengasmelu on ajoneuvon merkittävin melulähde. Lisäksi hiljaiset päällysteet eivät uusien tutkimusten mukaan vaikuta juuri lainkaan nastarenkaiden meluun, joita pääosa autoilijoista vielä nykyisin käyttää lähes 5 kk vuodessa. Hiljainen päällyste menettää myös tehoaan ajan mittaan, jolloin se olisi uusittava säännöllisesti, jotta haluttu vaikutus saavutetaan.

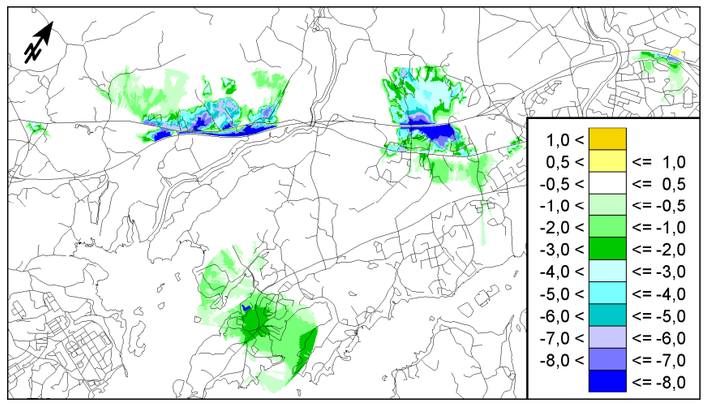
Yleisten teiden varsille toteutetaan meluesteitä tienpitäjän toimesta käytännössä lähinnä teiden parantamishankkeiden tai uusien teiden rakentamisen yhteydessä. Vuoden alussa on kuitenkin valmistunut *Liikenneviraston meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2013–2018*. Sekin on vain suunnitelma jonka kohteille ei ole tiedossa rahoitusta. Suunnitelma ei myöskään sisällä kohteita Porvoon alueelta.

6.2 Tieliikenteen mahdollisia meluntorjuntakohteita

Suuri osa Porvoon melualueilla olevista asuinkiinteistöistä on keskustassa tai muuten hajallaan kaupungin alueella. Keskustan alueella ei ole käytännössä mahdollista toteuttaa meluntorjuntatoimenpiteitä koska nopeusrajoitukset ovat jo nyt alhaiset eikä hiljainen päällystekään juuri vaikuta alhaisilla nopeuksilla (kohta 6.1). Kaupungin alueelta löydettiin kuitenkin liitteessä 5.1 esitetyt 9 kohdetta, joissa on selkeitä keskittymiä melualueilla olevista asuinkiinteistöistä, ja joissa voisi olla perusteltua toteuttaa meluntorjuntatoimenpiteitä. Tarkastelut on tehty vuoden 2030 ennustetilanteessa. Pääosassa kohteista esitetään toimenpiteeksi meluesteitä, mutta parissa kohteessa on tutkittu nopeusrajoituksen vaikutusta. Meluntorjuntatoimenpiteet kohteittain sekä niiden vaikutukset on esitetty liitteissä 5.2–5.8 sekä kohdassa 6.3. Kaikissa kohteissa ei ole kohtuullisin toimenpitein saavuttaa kokonaan alle 55 dB tasoa, mutta niidenkin osalta saadaan suuremmat 60–65 dB ylitykset kokonaan tai suureksi osaksi poistettua. Kohteet olivat

1) Helsingintie (Mt 170), Kulloo
   - Esimerkki pienestä kohteesta, jossa ohjearvoylitykset ovat pienet ja ne saavutetaan lyhyellä matalalla meluesteellä
2) Valtatie 7 ja Helsingintie (Mt 170), Backas
   - Erittäin haastava meluntorjuntakohde johon tulee melua sekä moottoritieltä, että Helsingintieltä
   - Kohde lähinnä esimerkki siitä että haastavankin kohteen melutilannetta voidaan parantaa selvästi. Vaatisi niin mittavat meluesteratkaisut, ettei kohdetta kannata käytännössä toteuttaa. Kustannuksia voitaisiin alentaa jos moottoritien meluesteitä voitaisiin toteuttaa kaupungin ylijäämämaista rakennettavilla meluvalleilla. Tämä edellyttäisi maiden lunastamista nykyisiltä maanomistajilta.
   - Koska Helsingintien meluesteratkaisusta tulisi tontti- ja tieliittymien ja niiden näkemävaatimusten takia hankala ja rikkonainen, tutkittiin myös vaihtoehtoja, joissa toteutettaisiin meluesteiden sijaan nopeusrajoitusten alentaminen kummallekin tielle (liite 5.3B) tai moottoritien meluesteet ja Helsingintien nopeusrajoituksen alentaminen (liite 5.3C). Näiden vaikutus olisi selvästi vähäisempi. Valtakunnallisesti tärkeän moottoritien nopeusrajoitusten alentamista 120 km/h -> 80 km/h olisi myös ehkä vaikea saada toteutettua.
   - Mikäli tälle alueelle ei saada meluntorjuntaa, olisi suositeltavaa, ettei alueelle enää myönnettäisi uusia rakennuslupia, tai ei ainakaan kaavoitettaisi uutta asuinrakentamista.
3) Valtatie 7 pohjoispuoli Ernestantien kohdalla
   - Vaikka suojattavat kohteet ovat suppealla alueella, tulee meluesteiden olla viistosti sivulta tulevan melun takia melko pitkiä
4) Valtatie 7 eteläpuoli Ernestas-Eestinmäki
5) Valtatie 7, Varjola
6) Tolkkinen
   - Lähellä tietä olevien asuinkiinteistöjen ja niiden liittymien vuoksi toimenpiteenä nopeusrajoituksen alentaminen
7) Alkrogintie
   - Toimenpiteenä nopeusrajoituksen alentaminen
8) Helsingintie (Mt 170), Ernestas-Mansikkasuo
   - Tämän kohteen yhteydessä tulisi toteuttaa myös kohde 4, koska melua alueelle tulee myös moottoritieltä
9) Helsingintie (Mt 170), Eestinmäki
   - Tämänkin kohteen yhteydessä tulisi toteuttaa myös kohde 4, koska melua alueelle tulee myös moottoritieltä

6.3 Toimenpiteiden vaikutukset, kustannus ja tehokkuus



Kuva 7: Toimenpiteillä alennettaisiin melutasoja paikoin merkittävästikin

Asukasmäärät meluntorjuntakohteissa 1-9 ja toimenpiteiden vaikutus niihin on esitetty taulukossa 3. Melulle altistuvista asukkaista suuri määrä on kaupungin keskustassa, jonne ei käytännössä voida kohdistaa toimenpiteitä, sekä löydettyjen meluntorjuntakohteiden ulkopuolella. Siten toimenpiteen kohteena olisi

vain 9 % asukkaista melualueilla vuonna 2030 eli 472 asukasta. Mikäli meluntorjuntakohteet 1-9 toteutettaisiin, saataisiin kokonaan alle 55 dB ohjearvon näistä noin kaksi kolmasosaa (63 %). Yli 65 dB alueella olisi enää 10 % ja 60–65 dB alueella enää 14 % asukasmäärästä ilman toimenpiteitä. Yli 65 dB alueelle jäävät asukkaat ovat yhdestä asuinkiinteistöstä Eestinmäen päiväkodin vierestä kohteesta 9. Kiinteistön suojaaminen edellyttäisi tonttiliittymän siirtämistä ja mahdollisesti katujärjestelyjä, joita ei näihin suunnitelmiin sisällytetty.

Taulukko 3: Asukasmäärät meluntorjuntakohteissa

1) Helsingintie (Mt 170), Kulloo				
Asukkaita melualueilla	55-60 dB	60-65 dB	> 65dB	> 55 dB
Ilman meluntorjuntaa	14	0	0	14
Meluntorjuntatoimenpitein	1	0	0	1
Muutos	-13	0	0	-13
2) Valtatie 7 ja Helsingintie (Mt 170), Backas, meluesteet				
Asukkaita melualueilla	55-60 dB	60-65 dB	> 65dB	> 55 dB
Ilman meluntorjuntaa	31	51	21	103
Meluntorjuntatoimenpitein	32	11	0	43
Muutos	1	-40	-21	-60
3) Valtatie 7 pohjoispuoli Ernestantien kohdalla				
Asukkaita melualueilla	55-60 dB	60-65 dB	> 65dB	> 55 dB
Ilman meluntorjuntaa	0	8	0	8
Meluntorjuntatoimenpitein	5	0	0	5
Muutos	5	-8	0	-3
4) Valtatie 7 eteläpuoli Ernestas-Eestinmäki				
Asukkaita melualueilla	55-60 dB	60-65 dB	> 65dB	> 55 dB
Ilman meluntorjuntaa	102	14	10	126
Meluntorjuntatoimenpitein	12	1	0	13
Muutos	-90	-13	-10	-113
5) Valtatie 7, Varjola				
Asukkaita melualueilla	55-60 dB	60-65 dB	> 65dB	> 55 dB
Ilman meluntorjuntaa	5	5	12	22
Meluntorjuntatoimenpitein	13	2	0	15
Muutos	8	-3	-12	-7
6) Tolkkinen				
Asukkaita melualueilla	55-60 dB	60-65 dB	> 65dB	> 55 dB
Ilman meluntorjuntaa	23	0	0	23
Meluntorjuntatoimenpitein	10	0	0	10
Muutos	-13	0	0	-13
7) Alkrogintie				
Asukkaita melualueilla	55-60 dB	60-65 dB	> 65dB	> 55 dB
Ilman meluntorjuntaa	5	26	0	31
Meluntorjuntatoimenpitein	26	5	0	31
Muutos	21	-21	0	0
8) Helsingintie (Mt 170), Ernestas-Mansikkasuo				
Asukkaita melualueilla	55-60 dB	60-65 dB	> 65dB	> 55 dB
Ilman meluntorjuntaa	69	18	0	87
Meluntorjuntatoimenpitein	22	0	0	22
Muutos	-47	-18	0	-65
9) Helsingintie (Mt 170), Eestinmäki				
Asukkaita melualueilla *	55-60 dB	60-65 dB	> 65dB	> 55 dB
Ilman meluntorjuntaa	39	14	5	58
Meluntorjuntatoimenpitein	28	0	5	33
Muutos	-11	-14	0	-25
Meluntorjuntakohteet 1-9 yhteensä				
Asukkaita melualueilla	55-60 dB	60-65 dB	> 65dB	> 55 dB
Ilman meluntorjuntaa	288	136	48	472
Meluntorjuntatoimenpitein	149	19	5	173
Muutos	-139	-117	-43	-299

* Lisäksi melualueella Eestinmäen päiväkoti, joka saadaan suojattua

Selvästi tehokkain vaikutus kokonaan alle 55 dB suojatuissa asukkaissa on kohteissa 1 (93 %) ja 4 (90 %), sekä myös kohteessa 8 (75 %). Kohteissa joissa em. tehokkuus on heikompi, saadaan kuitenkin asukkaita pois korkeampien ohjearvoylitysten (60–60 dB/ > 65 dB) alueilta, esim. kohde 2 (78 % / 100 %), kohde 3 (100 % / -), kohde 5 (60 % / 100 %) ja kohde 8 (100 % / -).

Taulukossa 4 on esitetty toimenpiteiden kustannus ja tehokkuus. Tehokkuus on yksinkertaisuuden vuoksi arvioitu nyt vain kokonaan alle 55 dB saatujen asukkaiden perusteella. Kohteissa 5 ja 7 on asukkaita saatu pääosin pois vain meluisimmilta 60–60 dB/ > 65 dB alueilta joten niiden tehokkuus on näin laskien heikko. Alle 60/65 dB melutasojen saatujen asukkaiden määrien perusteellakin laskettu kustannus/asukas olisi kohteissa 5 ja 7 edelleen korkea (100000 € ja 50000 €). Backaksen kohdan (kohde 2) suojaaminen edellyttäisi niin mittavia meluesteitä, että myös sen kustannustehokkuus on hyvin alhainen.

Taulukko 4: Meluntorjuntatoimenpiteiden kustannus ja tehokkuus

	melu-esteitä kpl	pituus m	ala m2	kust. 1000 €	/< 55 dB suojattu asukas
1) Helsingintie Kulloo	1	240	264	92	7
2) Vt 7 ja Helsingintie Backas	26	4 820	18 250	6 388	106
3) Valtatie 7 Ernestantie	2	760	2 300	805	268
4) Vt 7 Ernestas-Eestinmäki	3	1 090	3 780	1 323	12
5) Valtatie 7, Varjola	5	870	2 150	753	108
6) Tolkkinen (nop.raj.)				-	-
7) Alkrogintie (nop.raj.)				-	-
8) Helsingintie Ernestas	12	1 400	3 200	1 120	17
9) Helsingintie Eestinmäki	4	490	1 030	361	14
Kohteet 1-9 yhteensä	53	9 670	30 974	10 841	
Kohteen 2 vaihtoehtoiset tarkastelut (b: nop.raj., c: vt 7 esteet ja mt 170 nop.raj.)					
2b) Vt 7 ja Helsingintie Backas				-	-
2c) Vt 7 ja Helsingintie Backas	4	2 460	10 930	3 826	137

Selvästi parhaiten toteutettavaksi perusteltavissa oleva kohde olisi 4) Valtatie 7 eteläpuoli Ernestas-Eestinmäki, jolla saavutetaan tehokkaasti melko suuri vaikutus. Myös kohteiden 1, 8 ja 9 toteuttaminen voisi olla perusteltua. Samoin kohteiden 6 ja 7, koska nopeusrajoitusten alentaminen ei aiheuta kuin hyvin vähäiset kustannukset. Kaupungin alueella on moottoritien varressa myös joitakin muita, yksittäisiä asuinkiinteistöjä, joilla ylittyy 65 dB, ja jotka siten olisivat periaatteessa kiireellisesti suojattavia. Porvoossa on kuitenkin ollut periaatteena, että mikäli kiinteistön suojauskustannukset ovat suuremmat kuin sen lunastaminen, niitä ei suojata.

Vaikka kaikki tässä esitetyt meluntorjuntakohteet toteutettaisiin, olisi niiden vaikutus melualueilla asuvien asukkaiden kokonaismääriin pieni, vain noin 6 %. Yli 65 dB alueilla keskusta-alueen ulkopuolella asuvien määrää saataisiin vähennettyä kuitenkin lähes kolmasosan.

Taulukko 5: Asukasmäärät Porvoon melualueilla mikäli kohteet 1-9 toteutetaan

	55-60 dB	60-65 dB	> 65dB keskusta	> 65 dB muut	> 55 dB
2011	1730	1134	1066	101	4031
2030	2569	1120	1289	138	5116
- toimenpitein	2430	1003	1289	95	4817
Melutorjuntatoimenpiteiden vaikutus 2030 tilanteessa					
asukkaat	-139	-117	0	-43	-299
% asukkaista	-5	-10	0	-31	-6

7. MUUT MELULÄHTEET

Tieliikenteen lisäksi melua aiheuttavat Kilpilahden ja Tolkkisten alueen toiminnot sekä maa-ainesten ottoon ja murskaukseen liittyvät hankkeet sekä ampuma- ja moottoriurheiluradat. Myös Emäsalon ja Vessöön harjoituslentotoiminta aiheuttaa ajoittain meluhaittaa muutoin hiljaisilla alueilla. Tilapäistä meluhaittaa syntyy myös rakentamishankkeista, erityisesti kun niihin liittyy kaivamista tai louhintaa. Kilpilahden rautatie ei kuulunut selvitykseen. Radalla kulkee enimmillään 8 junaa vuorokaudessa mikä ei synnytä kovin suurta keskiäänitasoa. Radan varressa ei ole Porvoon alueella merkittävästi asutusta.

7.1 Kilpilahden ja Tolkkisten alue

Alueella on runsaasti teollisuuslaitoksia sekä muuta toimintaa joka aiheuttaa melua. Kilpilahden aluetta on tässä selvityksessä käsitelty yhtenä kokonaisuutena johon katsottiin kuuluvaksi myös valtatielle 7 johtavan uuden tieyhteyden melu. Alueen melutilanne on esitetty liitteessä 6.2, Tolkkisten alue lisäksi tarkemmin liitteessä 6.4. Meluvyöhykkeet on koottu aiemmin laadituista selvityksistä Kilpilahden Jätekeskuksesta, Borealis Polymers Oy:stä Porvoon Jalostamosta ja Kilpilahden uuden tieyhteyden tiesuunnitelmasta. Tolkkisten alueen meluvyöhykkeet ovat peräisin Tolkkisten sataman meluselvityksestä. Selvitykset on lueteltu liitteessä 6.4 ja liitteessä C.

Meluselvityksissä oli todettu mm. seuraavaa

- ”Jätekeskuksen rakentaminen ja toiminta nostavat melutasoja suunnitellun keskuksen läheisyydessä. Lähimmät asuinkohteet ja muut häiriintyvät kohteet sijaitsevat kuitenkin niin kaukana, että louhinnan ja jätekeskuksen toiminnan meluvaikutukset jäävät niiden kohdalla marginaalisiksi.”
- ”Jalostamon laskennallisen melun keskiäänitaso L_{Aeq} ylittää luvan yöajan raja-arvon 50 dB tienoille Nybyn kylän lähimmillä asuintaloilla. Idässä, Tolkkisten–Emäsalon puolella laskettu melutaso on selvästi raja-arvoa pienempi”
- Kilpilahden uusi tieyhteys: ”Suunnittelualueella on vain vähän asutusta. Nybyn kylän ympäristössä on muutamia asuinrakennuksia sekä koulu ja päiväkoti, jotka ovat siirtymässä muualle.”
- Tolkkisten satama: ”Laadituista melualuekartoista ilmenee, ettei sataman toiminta yksin eikä myöskään yhdessä biohakettamon kanssa toimintapäivinäkään ylitä melunpäiväajan ohjearvoa lähimmillä asuinkiinteistöillä.”

Vastaavat päätelmät voi tehdä myös liitteestä 6.1. Jalostamon osalta kuvan kaltainen melutilanne vallitsee pääosin myös yöaikaan. Kilpilahden ja Tolkkisten toimintojen meluohjearvot ylittyvät ainoastaan viidellä asuinkiinteistöllä Öljytien varrella ja nämäkin ylitykset johtuvat tieliikennemelusta.

Liitteessä 6.2 on esitetty Kilpilahden ja Tolkkisten toimintojen sekä tässä työssä mallinnetun tieliikennemelun yhteisvaikutus. Koska tieliikenteen melutasot ovat Kilpilahden melualueella hyvin alhaiset ja Kilpilahden melutasot tieliikenteen melualueella samoin alhaiset, lisää näiden yhteisvaikutus melutasoa havaittavasti vain paikoin.

7.2 Sipoon puolella sijaitsevat melua aiheuttavat toiminnot

Sipoon puolella lähellä Porvoon rajaa harjoitetaan toimintoja, jotka synnyttävät runsaasti melua. Melutasot on esitetty liitteessä 6.3a ja ne on saatu alueen ympäristömeluselvityksistä. Alueen melulähteitä ovat motocrossrata, endurorata, moottorikelkkarata, NCC:n kivimurskaamo, Stora Enson puun haketus sekä keskusampumarata. Alueen melu ei kuitenkaan ulotu laajasti Porvoon puolelle eikä ylitä ohjearvoja asuinkiinteistöillä Porvoossa. Sama voidaan todeta myös alueen melun ja tieliikennemelun yhteisvaikutuksesta (liite 6.3b). Selvityksessä esitetyn kaikkien toimintojen yhteismelun osalta on kuitenkin todettava, että moottoriratojen ja alueen muiden toimintojen osalta sovellettavat ohjearvot ja lupaehdot eroavat toisistaan, sillä melutason yleisiä ohjearvoja ei sovelleta moottoriratoihin.

7.3 Kaupungin muita melulähteitä

Kaupungin alueella olevat muut melulähteet, joista ei ollut käytettävissä melumallinnustuloksia, on esitetty liitteessä 6.5. Näitä ovat

- Bj Eklund, louhinta ja murskaus
- Vekkox oy, louhinta ja murskaus
- Rudus, Boxin louhinta ja murskaus
- Kilpilahden ajoharjoittelurata
- Porvoon moottorikerho
- Porvoon telakka
- Porvoon energia
- Domargårdin jäteasema
- Munkkalan ampumarata
- Sandhöjdenin soranotto

Osalle kohteista on voitu esittää arvio (kohta 2.3) ohjearvon ylitysalueesta. Näillä ei ole merkittävästi asuinkiinteistöjä tai muita melusta häiriintyviä kohteita. Yksittäisenä kohteena Munkkalan ampumaradan 65 dB maksimimelun (ohjearvo) alueella on kuitenkin varsin monta asuinkiinteistöä. Kaupungin itäpuolella Loviisan Vanhassakylässä on NCC:n maa-ainesten ottoalue. Tämä on yli 2 km päässä, eikä aiheuta meluhaittaa Porvoossa. Emäsalon ja Vessöön harjoituslentotoiminnan meluvaikutuksia on tarkasteltu erikseen kohdassa 7.5.

7.4 Asukasmäärät muiden melulähteiden melualueilla

Tässä selvityksessä tutkittujen muiden melulähteiden kuin tieliikenteen melualueilla on vain vähän asuinkiinteistöjä. Näissä on tämän selvityksen perusteella 10 asukasta yli 55 dB päiväajan keskiäänitason alueilla. Munkkalan ampumaradan 65 dB maksimimelun alueella on 17 asukasta.

7.5 Emäsalon ja Vessöön harjoituslentotoiminta

Yksittäisten, vaihtelevia lentoreittejä käyttävien pienlentokoneiden pitkän ajan keskimääräistä meluhaittaa ei ole mahdollista esittää luotettavasti. Liitteissä 6.6 ja 6.7 on esitetty tyypillisen Cessna 172 lentokoneen lentoreitillään synnyttämä hetkellinen maksimimelu (L_{max}). Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB, joka vastaa normaalia puheääntä, ulottuu 150 m minimilentokorkeudelta (liite 6.6) maa-alueilla 800–900 m päähän lentoreitistä ja vesialueilla n. 1200 m päähän lentoreitistä. Loma-asumiseen käytettävien alueiden ohjearvo 45 dB ulottuu vastaavasti maa-alueilla yli 2 km päähän ja vesialueilla jopa lähes 3 km päähän. 300 m maksimilentokorkeudella ei ole suurta vaikutusta em. etäisyyksiin. Lähellä lentoreittiä minimilentokorkeudella melutasot ovat luonnollisesti korkeampia kuin maksimilentokorkeudella.

Liitteissä 6.8 ja 6.9 on arvioitu koneen ylilennon aiheuttaman meluhaitan kestoa lentoreitin kohdalla. 150 m lentokorkeudella yli 55 dB melutaso vallitsee noin puolen minuutin ajan ja 45 dB melutaso 1-1,5 min, pidemmän ajan jos melu tulee vesialueen suunnasta. 300 m lentokorkeudella ei ole suurta vaikutusta em. aikoihin, ainoastaan suurempiin melutasoihin ja niiden kestoon.

Se, miten Emäsalon ja Vessöön harjoituslentotoiminnan meluhaitta koetaan, on yksilöllistä, ja riippuu myös haitan esiintymistiheydestä, jota tässä ei ole arvioitu.

8. HILJAISET ALUEET

8.1 Yleistä hiljaisista alueista

Sellaiset alueet, joilla ihminen voi kuulla luonnon ääniä ilman liikenteestä, moottorikäyttöisistä koneista tai muista lähteistä kantautuvaa melua, vähenevät jatkuvasti. Muuta ympäristöä hiljaisempien alueiden väheneminen ja pirstoutuminen koskettaa erityisesti suuria taajamia lähiympäristöineen, missä hiljaisia alueita löytää entistä pienempinä alueina entistä kauempana ihmisten elinpiireistä.

Melun lisääntyessä ja aluerakenteen tiivistyessä, on hiljaisuuden arvostus kasvanut. Ihmisille hiljaisilla alueilla on merkitystä erityisesti virkistäytymisen kannalta. Hiljaisten ympäristöjen on tutkittu auttavan esimerkiksi stressistä palautumista ja rentoutumista. Myös luonto tarvitsee hiljaisuutta. Meluisassa ympäristössä eläinten välinen viestintä saattaa vaikeutua ja melulla on todettu olevan haitallisia vaikutuksia meluherkkien eläinlajien lisääntymiselle (mm. linnut).

Vuonna 2007 annetussa valtioneuvoston periaatepäätöksessä meluntorjunnasta mainitaan tavoitteena alueidenkäytön ja liikenteen suunnittelu siten, että hiljaisia alueita säilyy luonnon virkistyskäytön ja matkailun tarpeisiin, ja että asutuksen lähellä on riittävän hiljaisia lähivirkistykseen sopivia alueita.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi ympäristömelun arvioinnista ja hallinnasta (2002/49/EY) edellyttää hiljaisten alueiden kartoittamista ja pyrkimystä suojella vähämeluisia alueita melun lisääntymiseltä.

8.2 Tarkastelumenetelmä

Hiljaisten alueiden rajaamistapa vaihtelee. Aiemmin on hiljaisina alueina kaupungeissa pidetty sellaisia alueita, joilla päiväajan keskiäänitaso ei ylitä 45 dB. EU:n meludirektiivin mukaan suurissa yli 100000 asukkaan keskuksissa hiljaisen alueen rajana on 50 dB vuorokausimelutaso (L_{den}) Tässä selvityksessä on haluttu selvittää todella hiljaisina erottuvat alueet ja rajaksi on otettu 35 dB päiväajan keskiäänitaso (L_{Aeq}). Erikseen on lisäksi esitetty 35–45 dB päivämelun alueet, joita tässä selvityksessä kutsutaan suhteellisen hiljaisiksi alueiksi. Tässä työssä on kartoitettu vain päiväajan hiljaiset alueet, koska yöajan hiljaisten alueiden merkitystä voidaan pitää marginaalisena. Kaksien eri tulosten esittäminen myös lisäisi sekavuutta ja hankaloittaisi tulosten hyödyntämistä, varsinkin kun tarkastellaan sekä nykyisiä, että vuoden 2030 ennustetilanteen hiljaisia alueita.

Hiljaiset alueet kartoitettiin osin laskennallisesti osin arvioimalla. Tarkan laskennallisesti selvitettiin meluselvitykseen kuuluvien tiemelulähteiden hiljaiset alueet. Muiden melulähteiden osalta, joista oli lasketut meluvyöhykkeet (Kilpilahti, Tolkkinen, Sipoon moottoriratakeskuksen alueen toiminnot) voitiin arvioida tarkasti < 45 dB suhteellisen hiljaiset alueet. Muille melulähteille muodostettiin puskurivyöhykkeet, joiden ulkopuolella niiden melun arvioitiin alittavan hiljaisen alueen kriteerin. Arvio perustui kyseisten kaltaisten melulähteiden melumallinnustuloksiin muista selvityksistä tai muuhun asiantuntija-arvioon kyseisen melun leviämisestä. Emäsalon ja Vessöön harjoituslentotoiminnan vaikutus hiljaisiin alueisiin on tehty vain sanallisesti. Puskurivyöhykkeiden laajuudet olivat:

- Pikkutiet ± 80 m
- Kilpilahden junaliikenne ± 170 m
- Kilpilahden laivaliikenne ± 150 m
- Louhinta- ja murskaustoiminta ± 700 m
- Domargårdin jäteasema ± 450 m
- Munkkalan ampumarata ± 3000 m
- Kaupungin keskusta: ruutukaava-alue

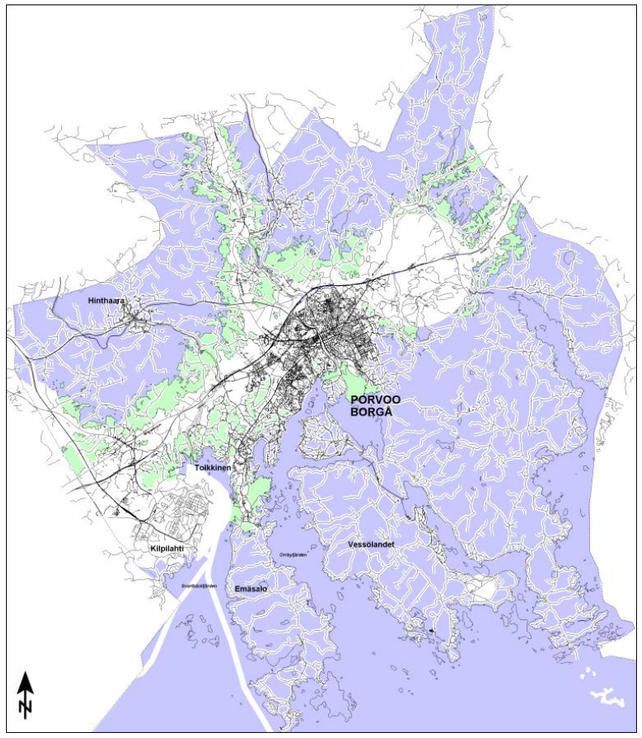
8.3 Porvoon hiljaiset alueet

Hiljaiset ja suhteellisen hiljaiset alueet nyky- ja ennustetilanteessa on esitetty koko kaupungin osalta liitteessä 7.1. Liitteessä 7.2 on esitetty tarkemmin nykytilanne kaupungin keski- ja pohjoisosissa, ja ennustetilanne vastaavasti liitteessä 7.3.

Selvimmin hiljaisten alueiden ulkopuolelle nähdään rajautuvan kaupungin keskusta ja Kilpilahden alueet sekä moottoritien ja Mäntsäläntien lähialueet. Moottoritien osalta hiljaisia alueita täytyy hakea jopa 2,5 km etäisyydeltä sitä, suhteellisen hiljaisia

alueita löytyy noin kilometrin päästä. Myös Munkkalan ampuradan vaikutus ulottuu laajalle. Keskustaa lähinnä olevat hiljaiset alueet löytyvät nykytilanteessa Kevätkummun ja Veckjärven väliseltä alueelta. Vuoden 2030 ennustetilanteessa eroja aiheuttavat lähinnä vain uudet tieyhteydet, jolloin mm edellä mainitut lähellä keskustaa olevat alueet ovat itäisen ohikulkutien valmistuttua ainoastaan suhteellisen hiljaisia alueita.

Kokonaisuudessaan Porvoossa on laajasti hiljaisina pidettäviä alueita kaupungin koillis- ja luoteisosissa sekä erityisesti eteläisellä saaristoalueella, missä kuitenkin harjoituslentotoiminnasta johtuen alueet eivät ole hiljaisia kaiken aikaa. Tavallinen pienkone synnyttää reitillään etenevän ”meluympyrän” joka etenee kilometrin 18–20 sekunnissa ja jossa jopa 4 km säteellä alue ei ole nyt käytetyn määritelmän mukaan hiljainen eikä yli 2 km säteellä suhteellisen hiljainen. Mainittua haittaa esiintyy kuitenkin vain ajoittain ja lyhytaikaisesti. On myös huomioitava, että vähänkin voimakkaammassa tuulessa aaltojen kohina tai lehtien havina saattaa ylittää nyt hiljaisen alueen kriteerinä käytetyn 35 dB tason.



Kuva 8: Porvoon hiljaiset ja suhteellisen hiljaiset alueet nykytilanteessa

Maankäytön suunnittelu on avainasemassa melutasoltaan hiljaisten alueiden vaalimisessa. Meluavien toimintojen, kuten murskauslaitosten ja ajoharjoitteluratojen hallitsematon hajasijoitus voi huomaamatta turmella hyvinkin laajasti hiljaisen ääniympäristön. Meluavat toiminnot tulisikin mahdollisuuksien mukaan sijoittaa mahdollisimman lähelle toisiaan siten, että niiden yhteenlasketun vaikutusalueen pinta-ala lohkaisisi mahdollisimman vähän muutoin hiljaista ääniympäristöä.

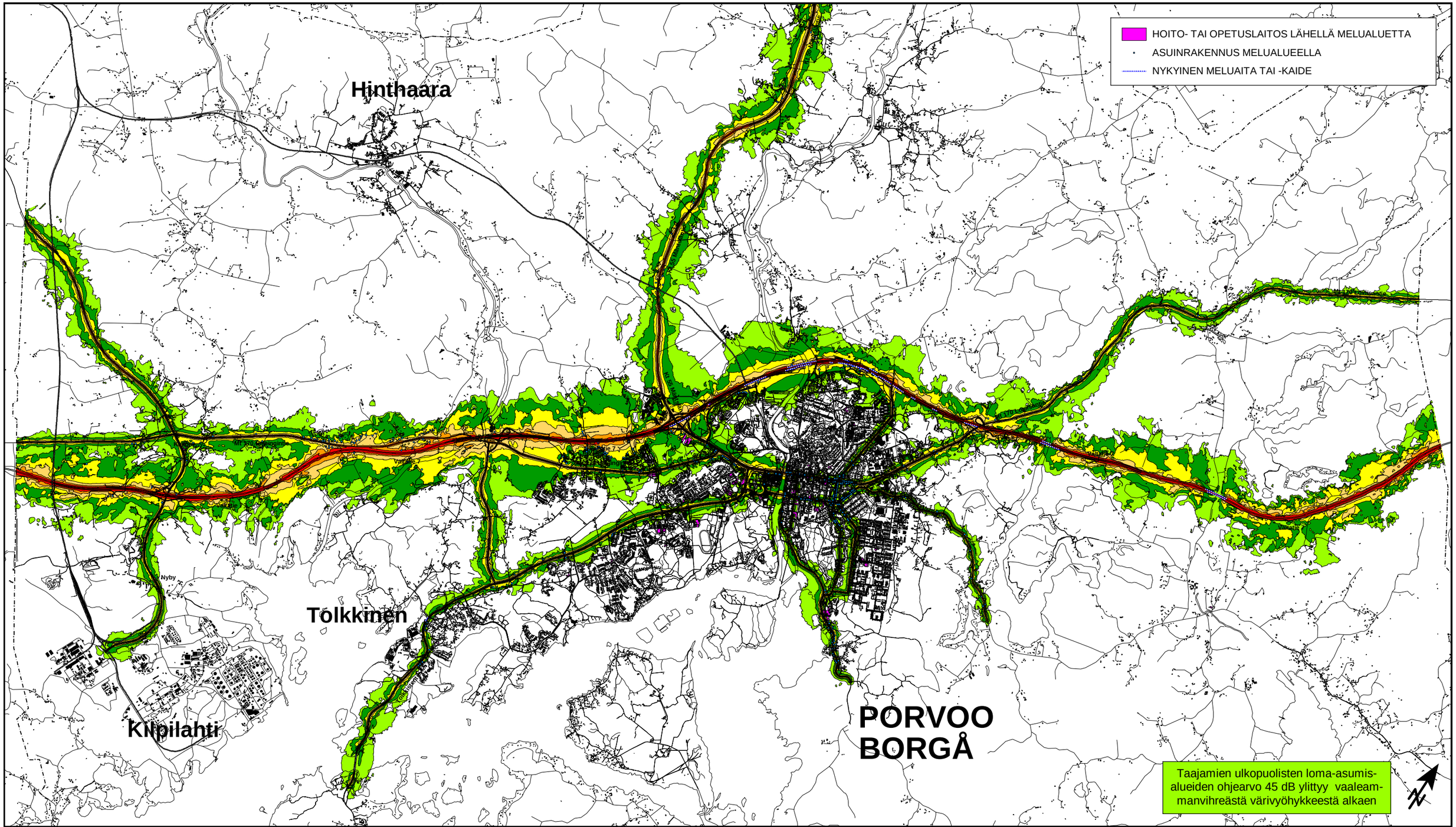
9. YHTEENVETO

Merkittävin ympäristömelun lähde Porvoossa on tieliikenne ja erityisesti valtatie 7. Tieliikenteen melualueilla asuu nykytilanteessa noin 4000 ja vuoden ennustetilanteessa noin 5000 ihmistä, kun tämä lasketaan sen perusteella, mihin meluvyöhykkeeseen kyseinen rakennus enimmillään ”osuu”. Asukasmääriä melualueilla voidaan pitää tavanomaisina suhteessa väkilukuun ja esimerkiksi pääkaupunkiseudulla osuus on selvästi suurempi. Toisaalta on myös kaupunkeja jossa osuus on pienempi. Porvoossa ei nykytilanteessa ole hoito- tai opetuslaitoksia melualueilla. Vuoden 2030 ennustetilanteessa tämän selvityksen perusteella niitä on yksi. Myöskään virkistys- tai loma-asumisalueita ei ole sanottavasti melualueilla.

Suuri osa melualueilla olevista asuinkiinteistöistä, on keskustan alueella, tai hajallaan eri teiden ja katujen varsilla koko kaupungin alueella. Tässä selvityksessä löydettiin kuitenkin yhdeksän sellaista kasautumaa melualueilla olevista kiinteistöistä, joissa voitaisiin toteuttaa meluntorjuntatoimenpiteitä. Kohteissa olisi kuitenkin vain pieni osuus melulle altistuvista asukkaista. Käytännössä näistä kustannustehokkuuden kannalta toteutettavissa olevia olisi ehkä puolet jolloin vajaan kolmen miljoonan euron meluesteillä saataisiin suojattua 240 asukasta alle 55 dB ohjearvon ja lisäksi noin 80 asukasta saataisiin pois yli 60 dB ja yli 35 dB melualueilta.

Muita ympäristömelun lähteitä Porvoossa ovat mm. Kilpilahden ja Tolkkisten alueiden teollisuus ja muut toiminnot, Munkkalan ampumarata sekä kohteet joissa harjoitetaan louhintaa ja murskausta. Näiden melulle altistuvien asukkaiden määrä on kuitenkin pieni.

Porvoossa on myös laajasti hiljaisiksi luokiteltavia alueita joissa voi rentoutua, palautua stressistä ja nauttia luonnosta.

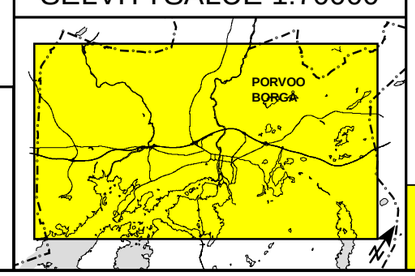


PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 1
Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

SELVITYSALUE 1:70000



dB		
70 <		
65 <	<=	70
60 <	<=	65
55 <	<=	60
50 <	<=	55
45 <	<=	50
	<=	45

Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:70000

0 1 2 3 4 5 km

OML 2.4.2013

RAMBOLL

HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA

ASUINRAKENNUS MELUALUEELLA

NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

Hinthaara

Tolkkinen

Kilpilahti

PORVOO
BORGÅ

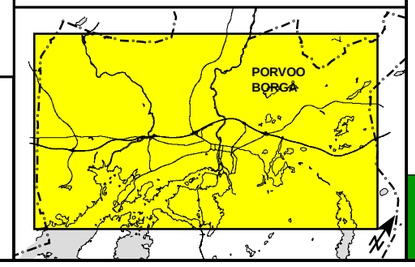
Taajamien ulkopuolisten loma-asumis-alueiden yöohjearvo 40 dB ylittyy vaalean-vihreästä värivyöhykkeestä alkaen

PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 2
Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

SELVITYSALUE 1:70000



dB		
65 <		
60 <	<=	65
55 <	<=	60
50 <	<=	55
45 <	<=	50
40 <	<=	45
	<=	40

Asuinalueiden yöajan ohjearvo 50 dB ylittyy tummanvihre-ästä värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:70000

0 1 2 3 4 5 km

OML 2.4.2013

RAMBOLL

HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA

ASUINRAKENNUS MELUALUEELLA

NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

Hinthaara

Tolkkinen

Kilpilahti

PORVOO
BORGÅ

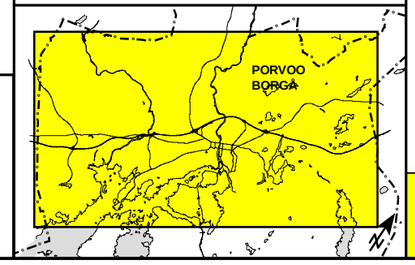
Taajamien ulkopuolisten loma-asumis-alueiden ohjearvo 45 dB ylittyy vaaleam-manvihreästä värivyöhykkeestä alkaen

PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 3
Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) vuonna 2030
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

SELVITYSALUE 1:70000



dB	
70 <	
65 <	<= 70
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
	<= 45

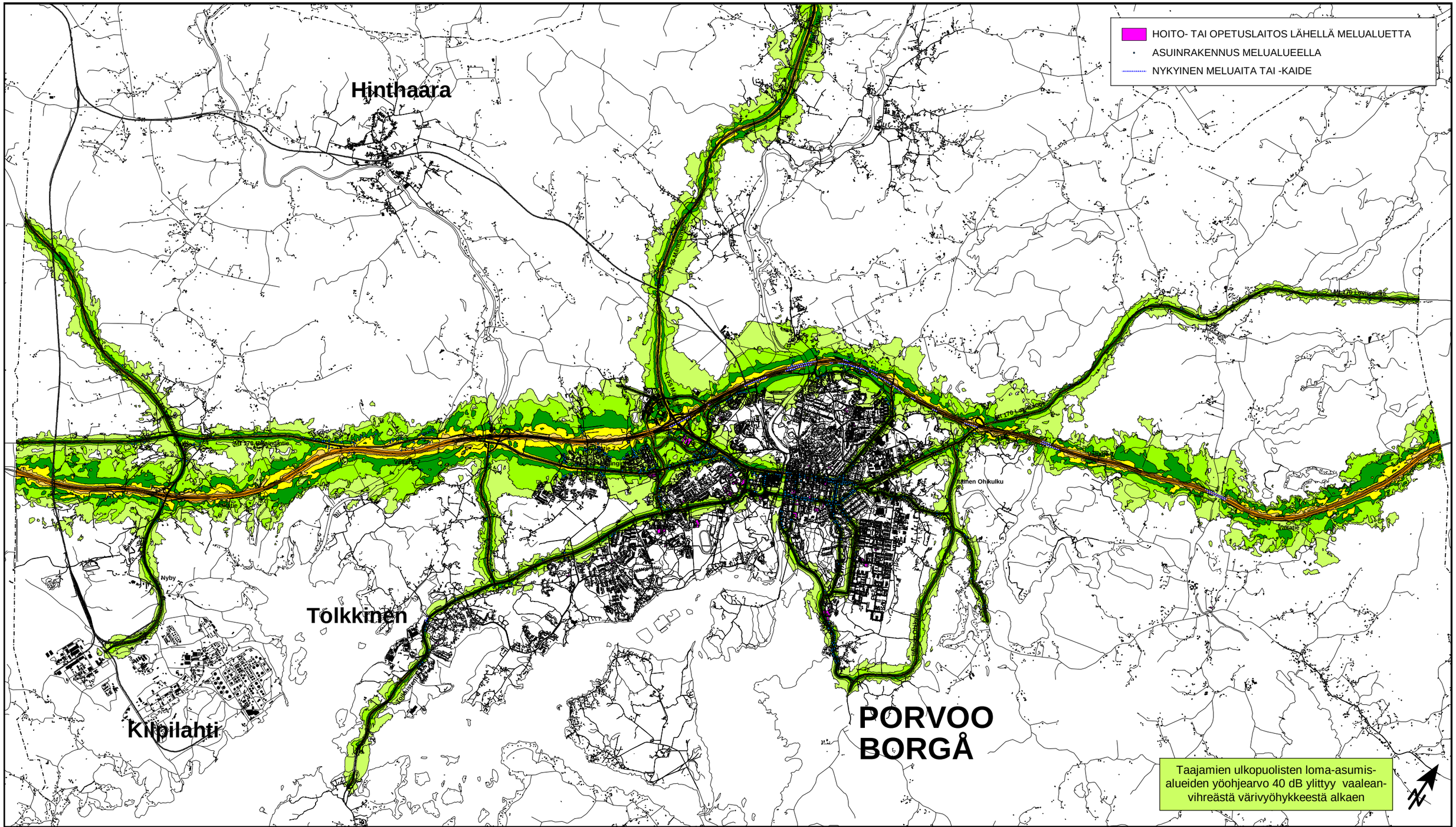
Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:70000

0 1 2 3 4 5 km

OML 2.4.2013

RAMBOLL

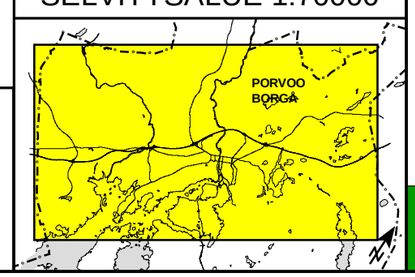


PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 4
Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) vuonna 2030
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

SELVITYSALUE 1:70000



dB		
65 <		
60 <	<=	65
55 <	<=	60
50 <	<=	55
45 <	<=	50
40 <	<=	45
	<=	40

Asuinalueiden yöajan ohjearvo 50 dB ylittyy tummanvihre-ästä värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:70000

0 1 2 3 4 5 km

OML 2.4.2013

RAMBOLL

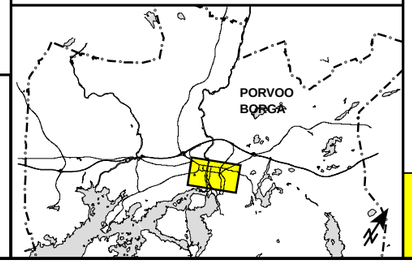
HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA
ASUINRAKENNUS MELUALUEELLA
NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 5
Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KESKUSTA-ALUE



dB	
70 <	
65 <	<= 70
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
	<= 45

Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:10000

0 100 200 400 600 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

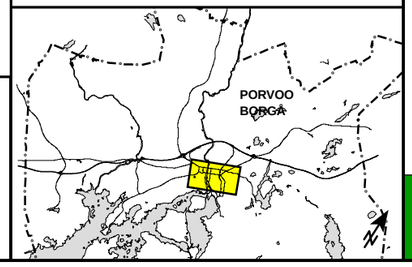
HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA
ASUINRAKENNUS PÄIVÄAJAN MELUALUEELLA
NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 6
Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KESKUSTA-ALUE



dB	
65 <	
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
40 <	<= 45
	<= 40

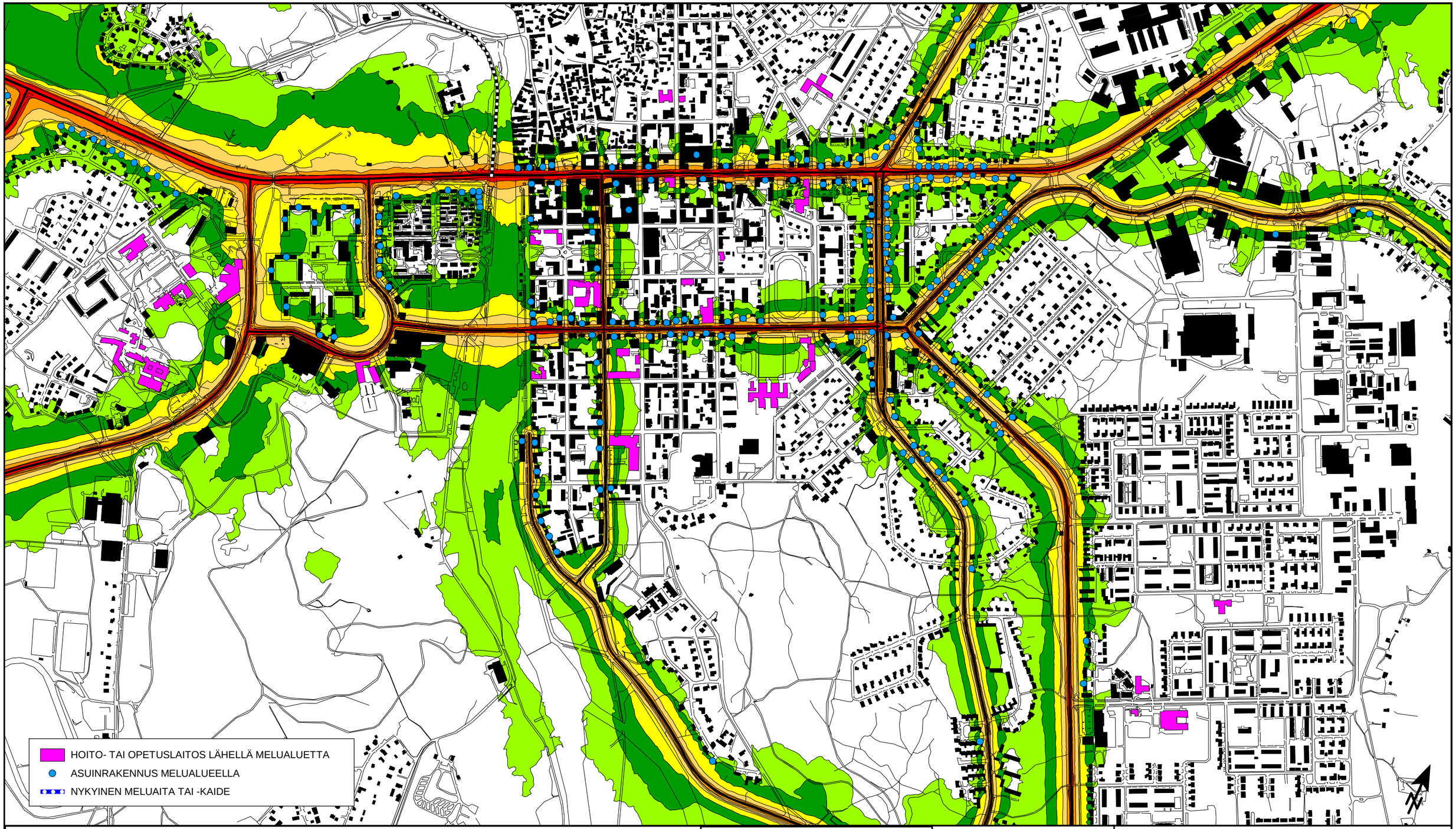
Asuinalueiden yöajan ohjearvo 50 dB ylittyy tummanvihreästä värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:10000

0 100 200 400 600 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

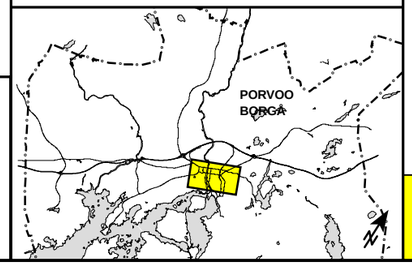


PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 7
Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) vuonna 2030
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KESKUSTA-ALUE



dB		
70 <		
65 <	<=	70
60 <	<=	65
55 <	<=	60
50 <	<=	55
45 <	<=	50
	<=	45

Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:10000

0 100 200 400 600 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

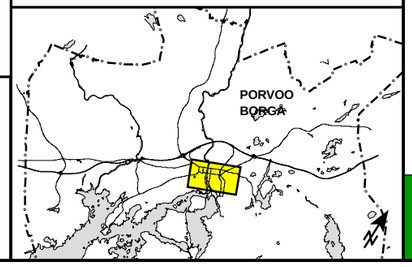
HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA
ASUINRAKENNUS MELUALUEELLA
NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 8
Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) vuonna 2030
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KESKUSTA-ALUE



dB	
65 <	
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
40 <	<= 45
	<= 40

Asuinalueiden yöajan ohjearvo 50 dB ylittyy tummanvihreästä värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:10000

0 100 200 400 600 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA
ASUINRAKENNUS MELUALUEELLA
NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

Mt 148 Ölyntie
Kullo
Mt 170 Helsingintie
Valtatie 7

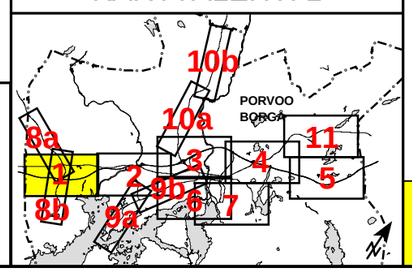
Taajamien ulkopuolisten loma-asumis-alueiden ohjearvo 45 dB ylittyy vaaleam-manvihreästä värivyöhykkeestä alkaen

PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 1.1
Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 1



dB		
70 <		
65 <	<=	70
60 <	<=	65
55 <	<=	60
50 <	<=	55
45 <	<=	50
	<=	45

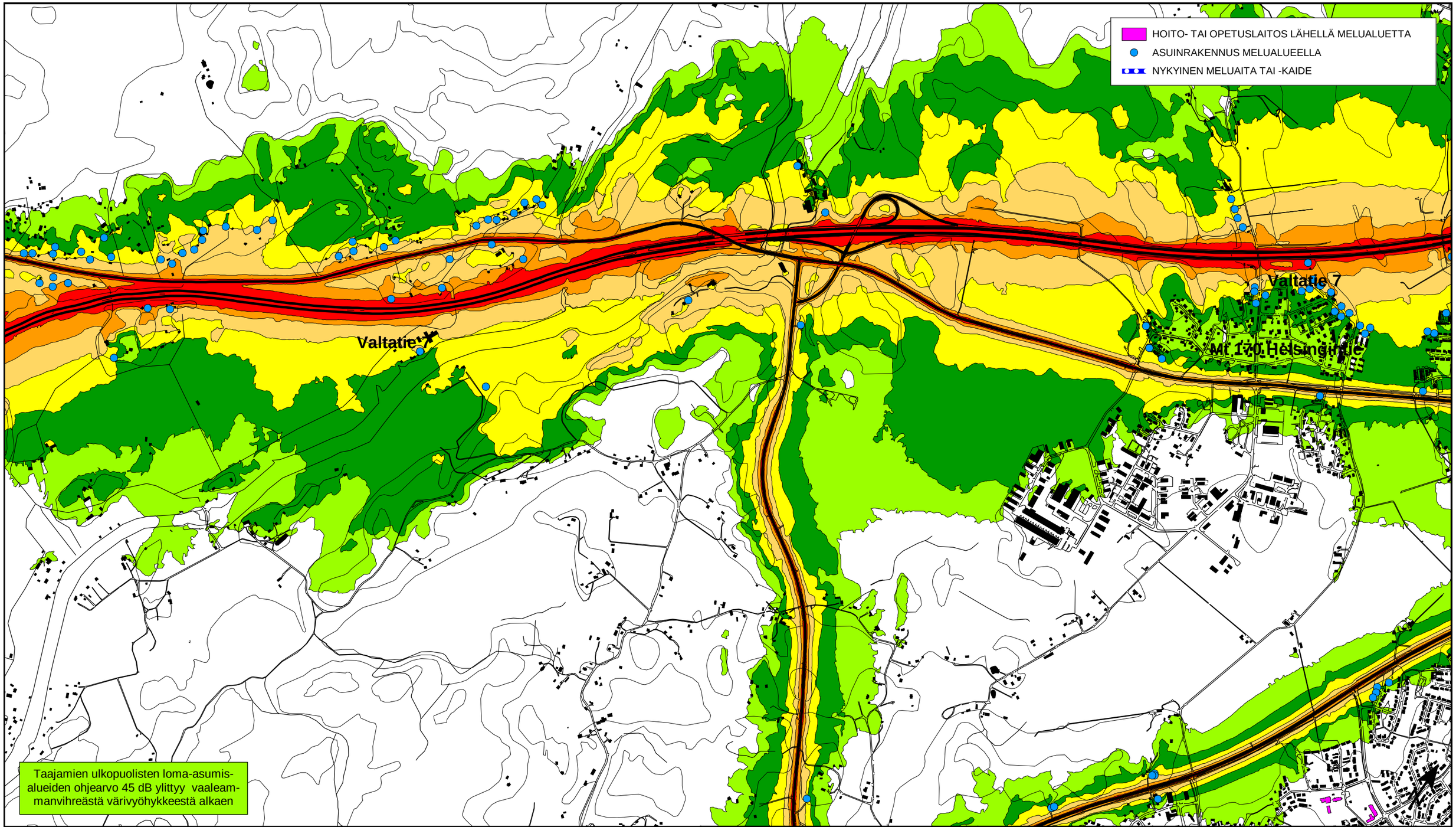
Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

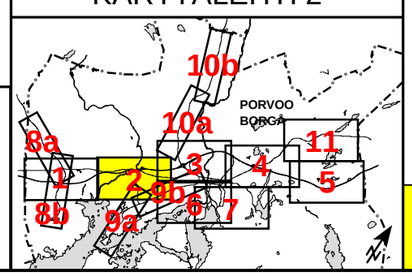


PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 1.2
Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 2



dB		
70 <		
65 <	<=	70
60 <	<=	65
55 <	<=	60
50 <	<=	55
45 <	<=	50
	<=	45

Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

Taajamien ulkopuolisten loma-asumis-alueiden ohjearvo 45 dB ylittyy vaaleam-manvihreästä värivyöhykkeestä alkaen

HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA
ASUINRAKENNUS MELUALUEELLA
NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

Kt 55 Mäntsäntie

Valtatie 7

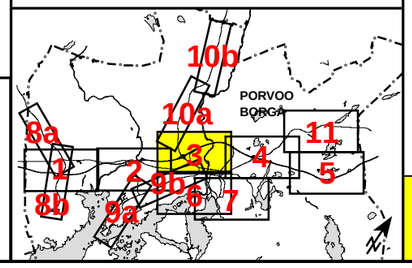
Mt 170 Helsingintie

PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 1.3
Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 3



dB
70 <
65 < <= 70
60 < <= 65
55 < <= 60
50 < <= 55
45 < <= 50
<= 45

Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

Taajamien ulkopuolisten loma-asumis-alueiden ohjearvo 45 dB ylittyy vaaleam-manvihreästä värivyöhykkeestä alkaen

HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA

ASUINRAKENNUS MELUALUEELLA

NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

Mt 170 Loviisantie

Valtatie 7

PORVOO BORGÅ

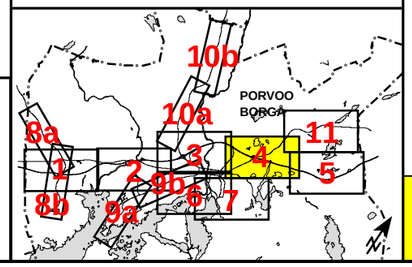
Porvoon meluselvitys 2013

Liite 1.4

Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)

Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 4



dB		
70 <		
65 <	<=	70
60 <	<=	65
55 <	<=	60
50 <	<=	55
45 <	<=	50
	<=	45

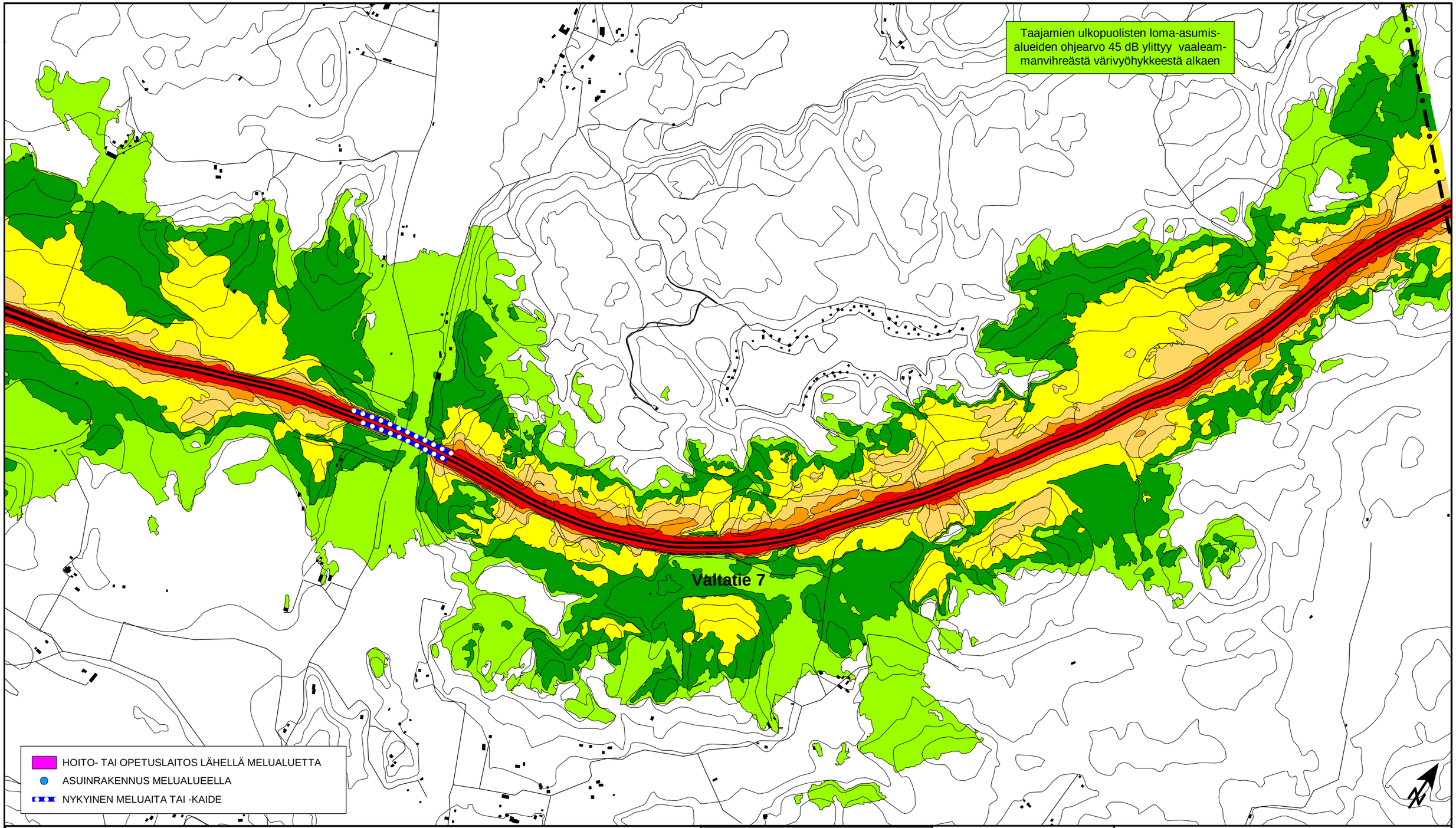
Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

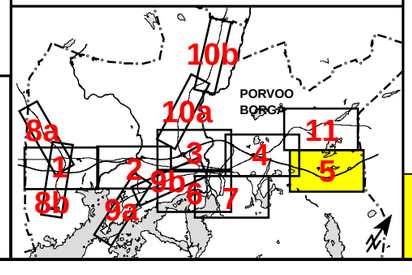


PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 1.5
Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 5



dB		
70 <		
65 <	<=	70
60 <	<=	65
55 <	<=	60
50 <	<=	55
45 <	<=	50
	<=	45

Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA

ASUINRAKENNUS MELUALUEELLA

NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

Taajamien ulkopuolisten loma-asumis-alueiden ohjearvo 45 dB ylittyy vaaleam-manvihreästä värivyöhykkeestä alkaen

PORVOO BORGÅ

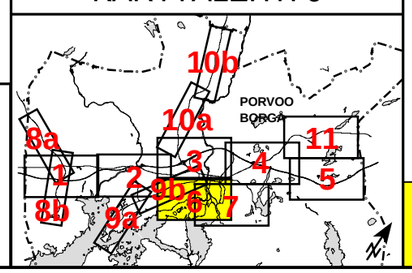
Porvoon meluselvitys 2013

Liite 1.6

Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)

Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 6



dB		
70 <		
65 <	<=	70
60 <	<=	65
55 <	<=	60
50 <	<=	55
45 <	<=	50
	<=	45

Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA

ASUINRAKENNUS MELUALUEELLA

NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

Taajamien ulkopuolisten loma-asumis-alueiden ohjearvo 45 dB ylittyy vaaleam-manvihreästä värivyöhykkeestä alkaen

PORVOO BORGÅ

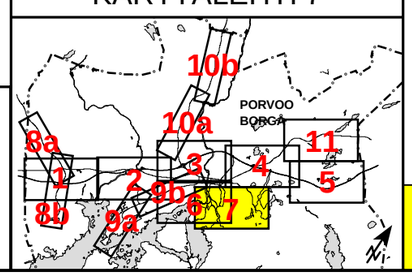
Porvoon meluselvitys 2013

Liite 1.7

Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)

Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 7



dB		
70 <		
65 <	<=	70
60 <	<=	65
55 <	<=	60
50 <	<=	55
45 <	<=	50
	<=	45

Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen

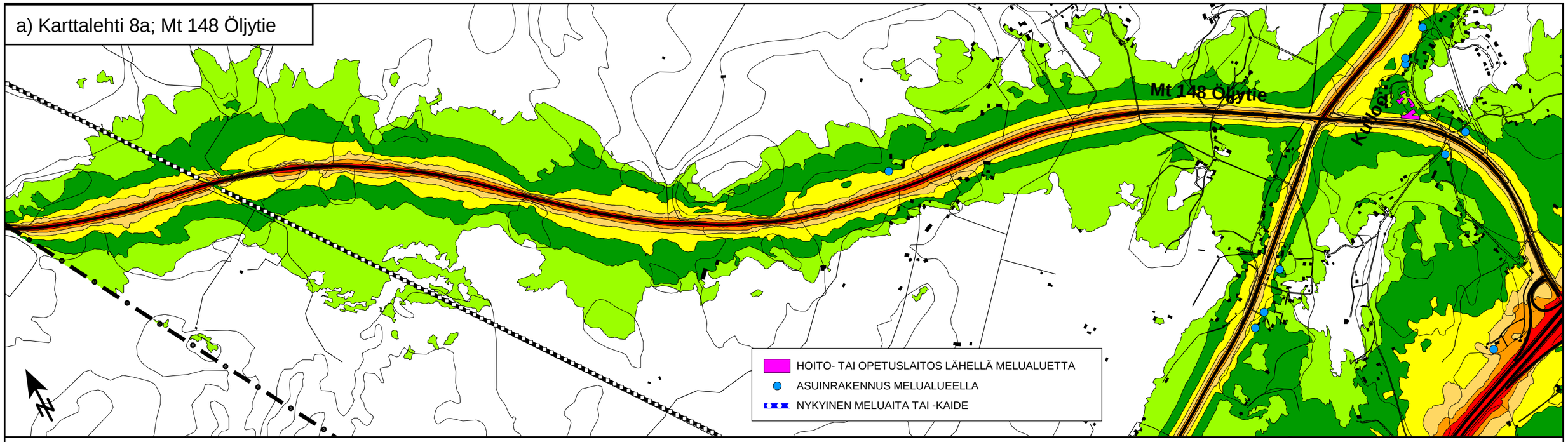
(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

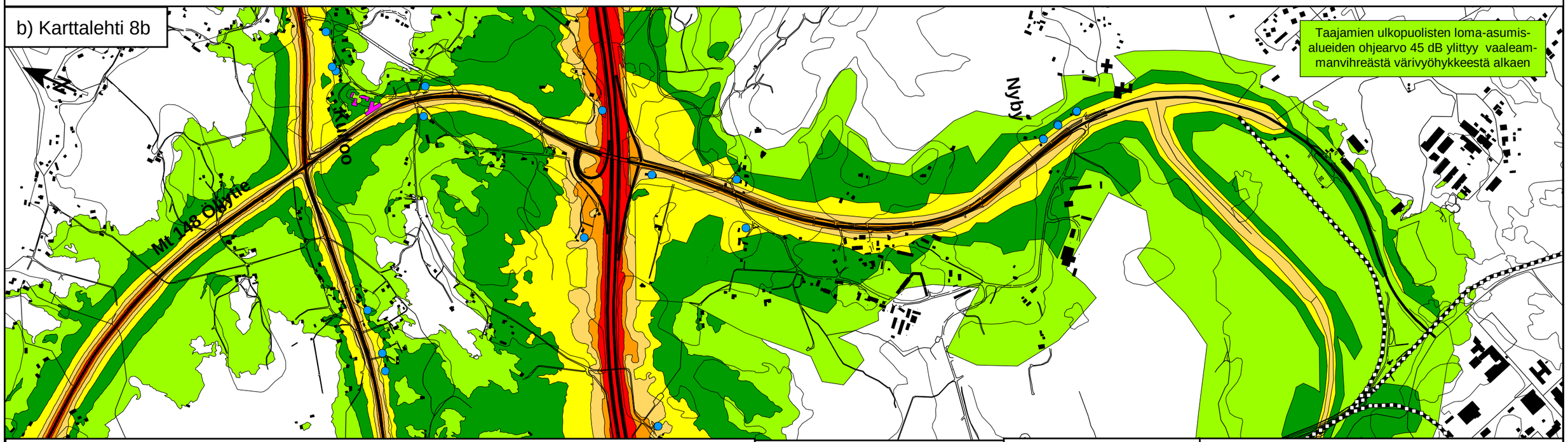
OML 2.4.2013

RAMBOLL

a) Karttalehti 8a; Mt 148 Öljytie



b) Karttalehti 8b

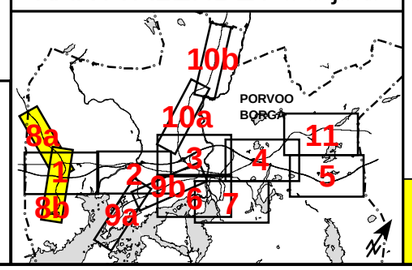


PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 1.8
Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHDET 8 a ja b



dB		
70 <		
65 <	<=	70
60 <	<=	65
55 <	<=	60
50 <	<=	55
45 <	<=	50
	<=	45

Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen

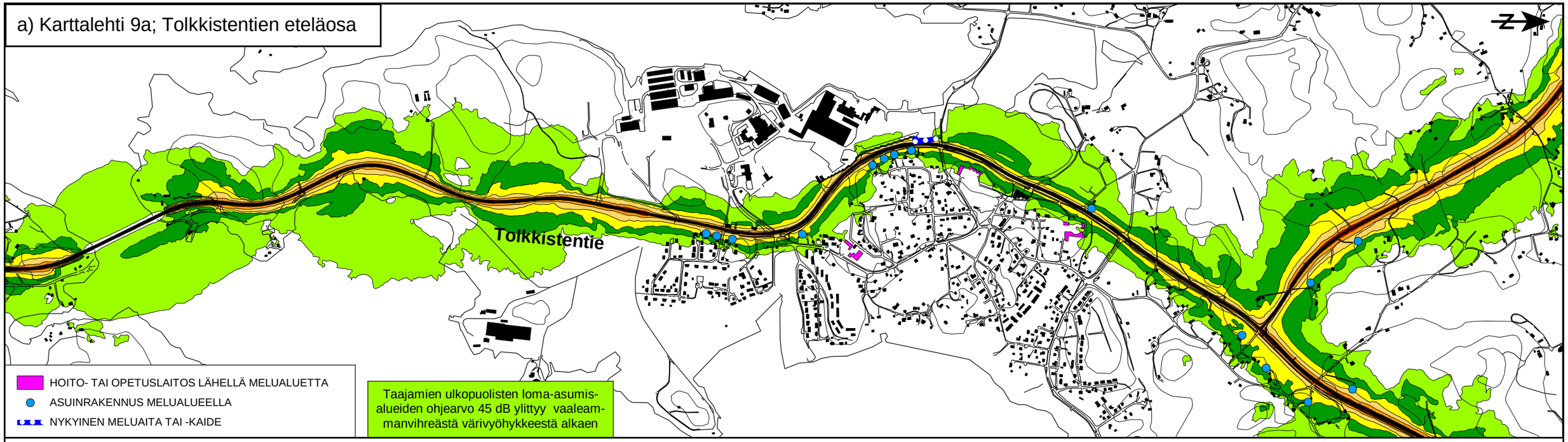
(A3) 1:15000

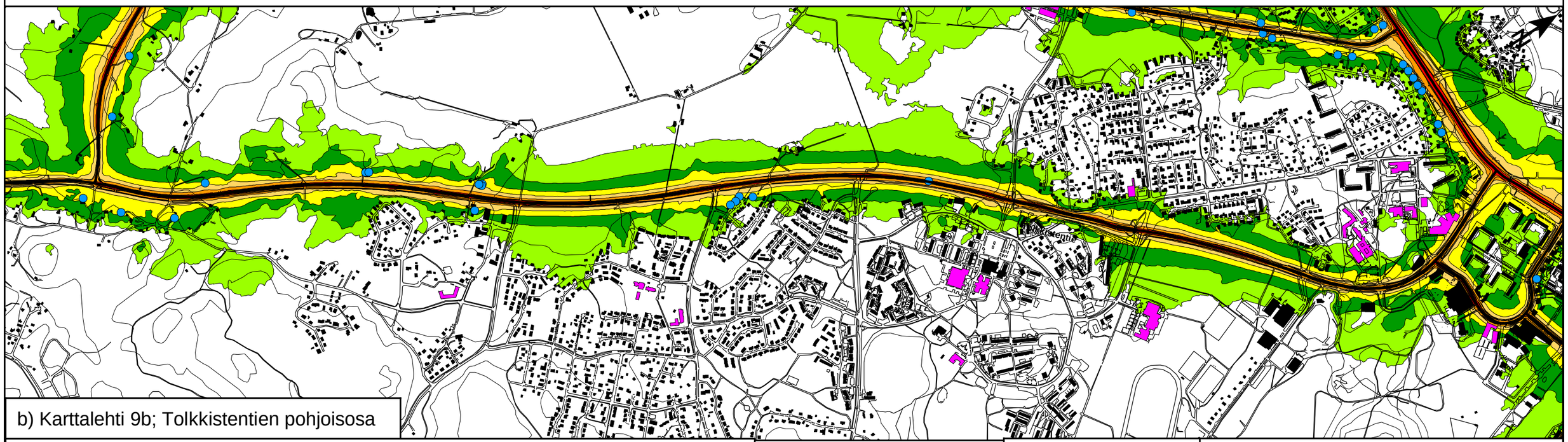
0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

a) Karttalehti 9a; Tolkkistentien eteläosa





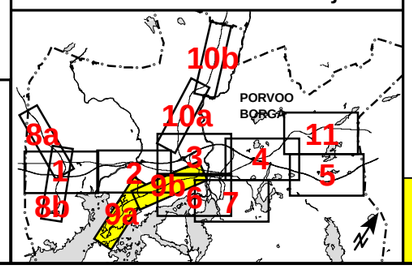
b) Karttalehti 9b; Tolkkistentien pohjoisosa

PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 1.9
Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHDET 9 a ja b



dB
70 <
65 < <= 70
60 < <= 65
55 < <= 60
50 < <= 55
45 < <= 50
<= 45

Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen

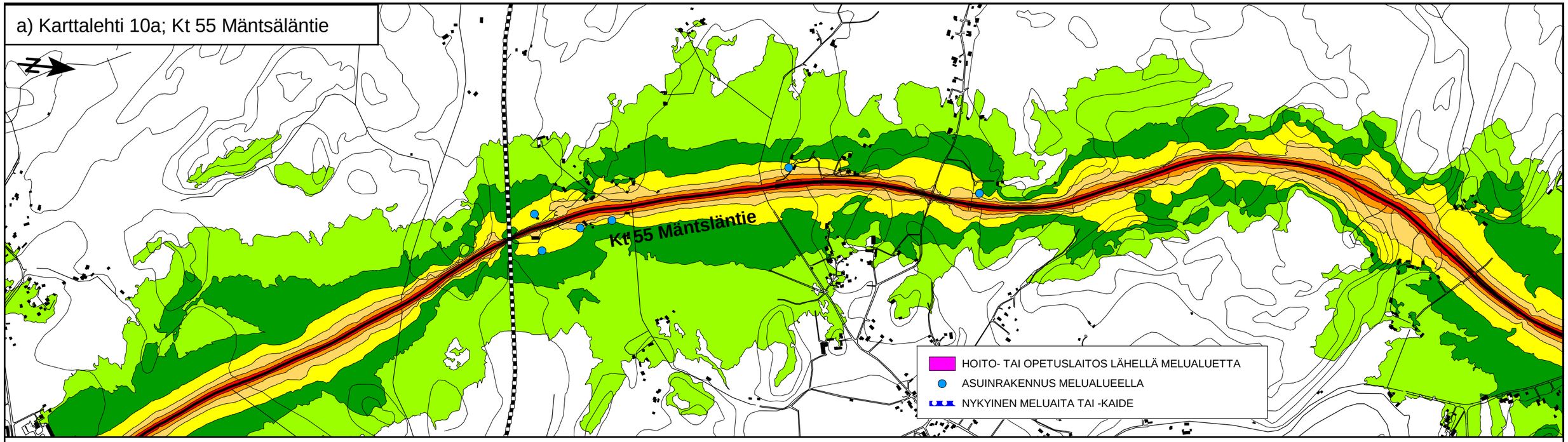
(A3) 1:15000

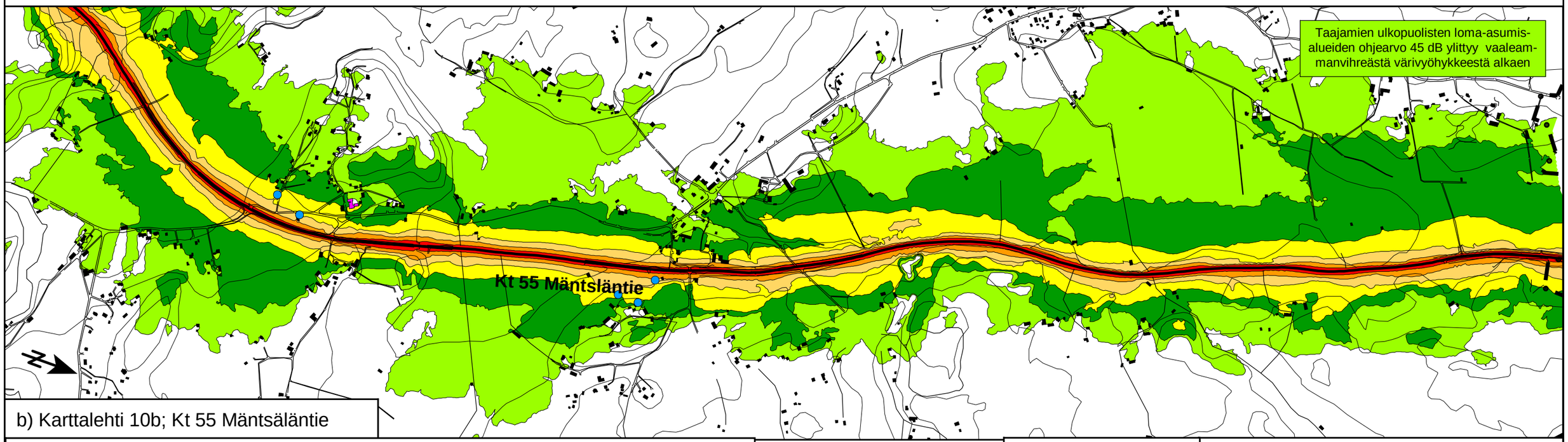
0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

a) Karttalehti 10a; Kt 55 Mäntsäläntie





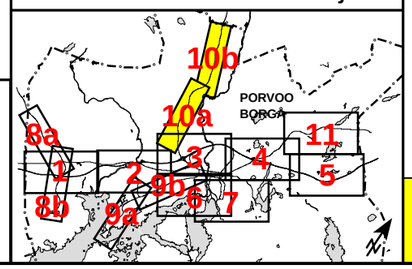
b) Karttalehti 10b; Kt 55 Mäntsäläntie

PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 1.10
Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHDET 10 a ja b



dB		
70 <		
65 <	<=	70
60 <	<=	65
55 <	<=	60
50 <	<=	55
45 <	<=	50
	<=	45

Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

Taajamien ulkopuolisten loma-asumis-alueiden ohjearvo 45 dB ylittyy vaaleam-manvihreästä värivyöhykkeestä alkaen

Mt 170 Loviisantie

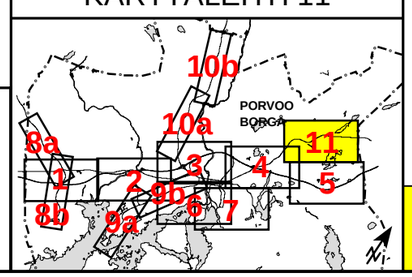
HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA
ASUINRAKENNUS MELUALUEELLA
NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 1.11
Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 11



dB	
70 <	
65 <	<= 70
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
	<= 45

Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA
ASUINRAKENNUS PÄIVÄAJAN MELUALUEELLA
NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

Mt 148 Ohrtie
Kulloo
Mt 170 Helsingintie
Valtatie 7

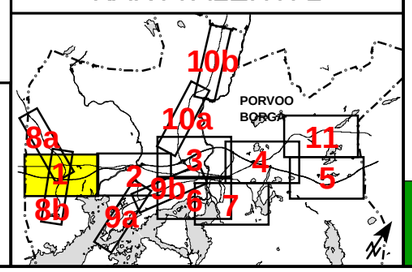
Taajamien ulkopuolisten loma-asumis-alueiden yöohjearvo 40 dB ylittyy vaalean-vihreästä värivyöhykkeestä alkaen

PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 2.1
Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 1



dB		
65 <		
60 <	<=	65
55 <	<=	60
50 <	<=	55
45 <	<=	50
40 <	<=	45
	<=	40

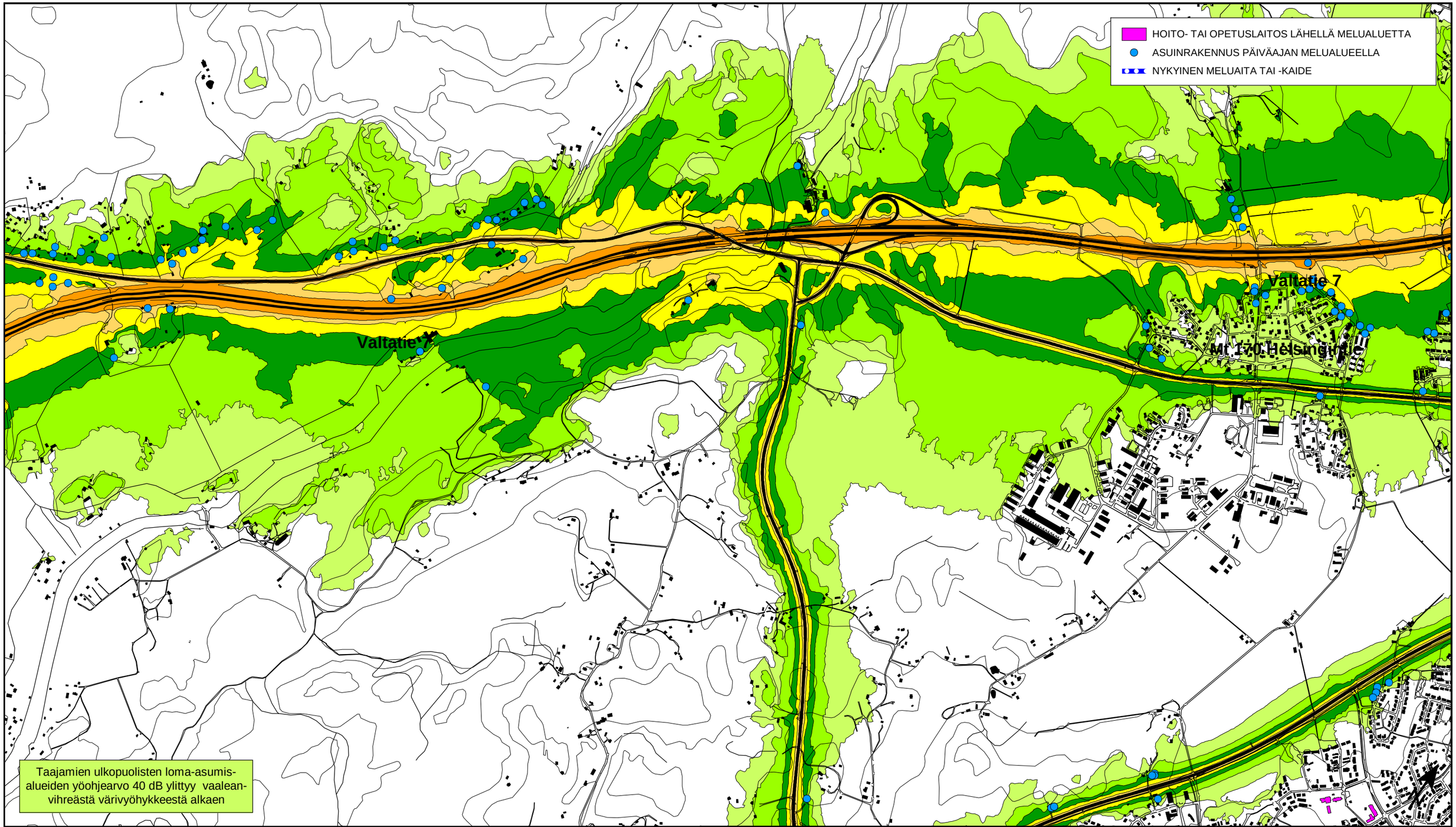
Asuinalueiden yöajan ohjearvo 50 dB ylittyy tummanvihreästä värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

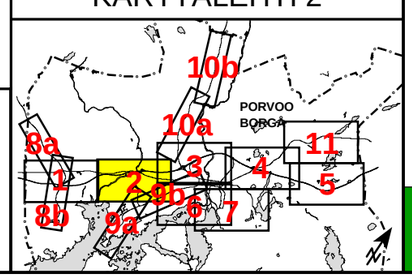


PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 2.2
Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 2



dB	
65 <	
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
40 <	<= 45
	<= 40

Asuinalueiden yöajan ohjearvo 50 dB ylittyy tummanvihreästä värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

Taajamien ulkopuolisten loma-asumis-alueiden yöohjearvo 40 dB ylittyy vaalean-vihreästä värivyöhykkeestä alkaen

HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA
ASUINRAKENNUS PÄIVÄAJAN MELUALUEELLA
NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

Kt 55 Mäntsälänt.

Valtatie 7

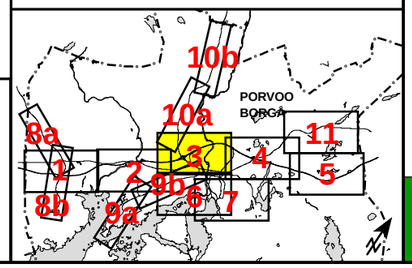
Mt 170 Helsingintie

PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 2.3
Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 3



dB	
65 <	
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
40 <	<= 45
	<= 40

Asuinalueiden yöajan ohjearvo 50 dB ylittyy tummanvihre-ästä värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

Taajamien ulkopuolisten loma-asumis-alueiden yöohjearvo 40 dB ylittyy vaalean-vihreästä värivyöhykkeestä alkaen

HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA

ASUINRAKENNUS PÄIVÄAJAN MELUALUEELLA

NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

Mt 170 Loviisantie

Valtatie 7

PORVOO BORGÅ

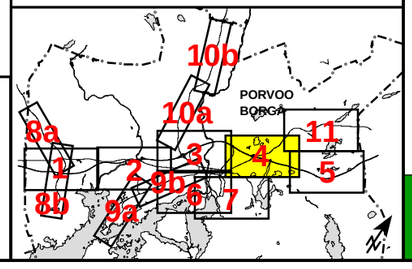
Porvoon meluselvitys 2013

Liite 2.4

Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)

Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 4



dB	
65 <	
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
40 <	<= 45
	<= 40

Asuinalueiden yöajan ohjearvo 50 dB ylittyy tummanvihre-ästä värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2,4.2013

RAMBOLL

Taajamien ulkopuolisten loma-asumis-
alueiden yöohjearvo 40 dB ylittyy vaalean-
vihreästä värivyöhykkeestä alkaen

Valtatie 7

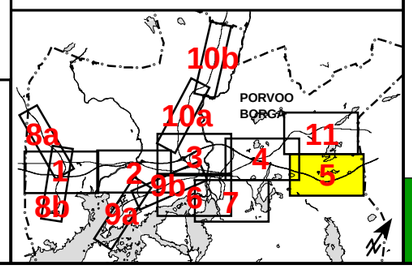
HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA
ASUINRAKENNUS PÄIVÄAJAN MELUALUEELLA
NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 2.5
Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 5



dB	
65 <	
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
40 <	<= 45
	<= 40

Asuinalueiden yöajan ohjearvo 50 dB ylittyy tummanvihre-ästä värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA

ASUINRAKENNUS PÄIVÄAJAN MELUALUEELLA

NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

Taajamien ulkopuolisten loma-asumis-alueiden yöohjearvo 40 dB ylittyy vaalean-vihreästä värivyöhykkeestä alkaen

PORVOO BORGÅ

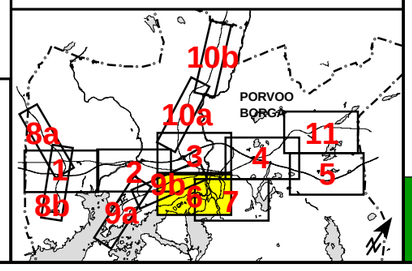
Porvoon meluselvitys 2013

Liite 2.6

Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)

Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 6



dB		
65 <		
60 <	<=	65
55 <	<=	60
50 <	<=	55
45 <	<=	50
40 <	<=	45
	<=	40

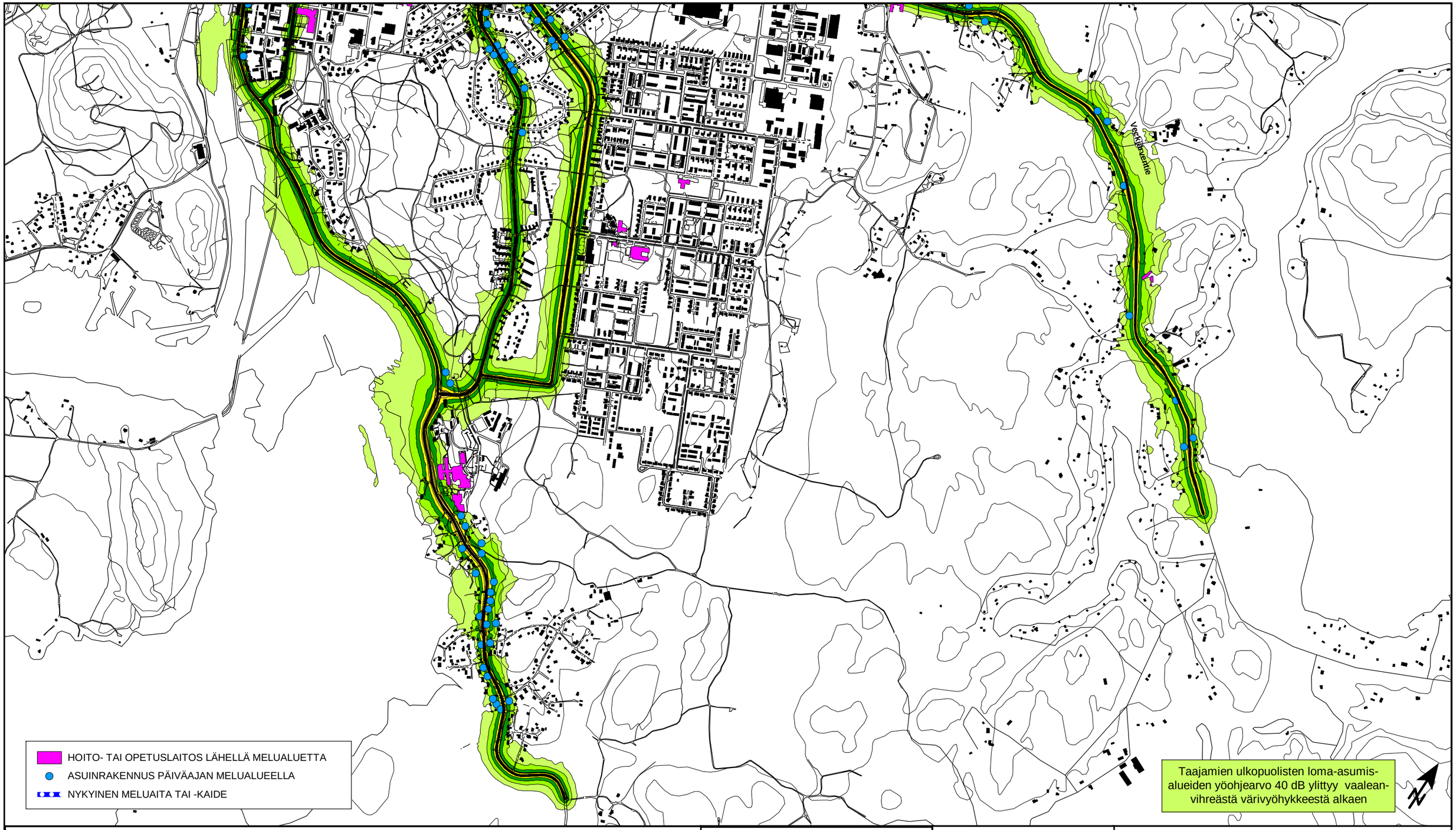
Asuinalueiden yöajan ohjearvo 50 dB ylittyy tummanvihre-ästä värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

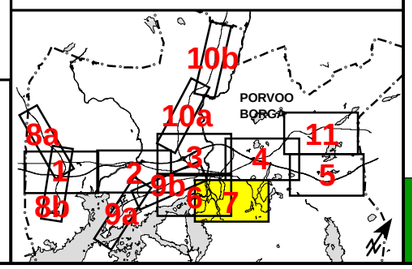


PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 2.7
Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 7



dB		
65 <		
60 <	<=	65
55 <	<=	60
50 <	<=	55
45 <	<=	50
40 <	<=	45
	<=	40

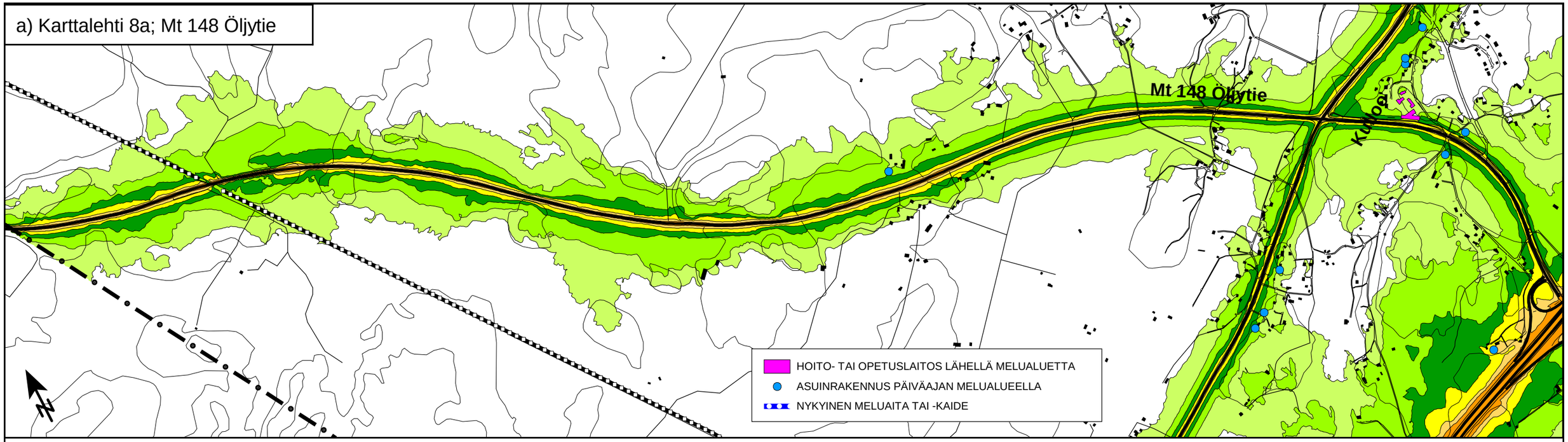
Asuinalueiden yöajan ohjearvo 50 dB ylittyy tummanvihreästä värivyöhykkeestä alkaen

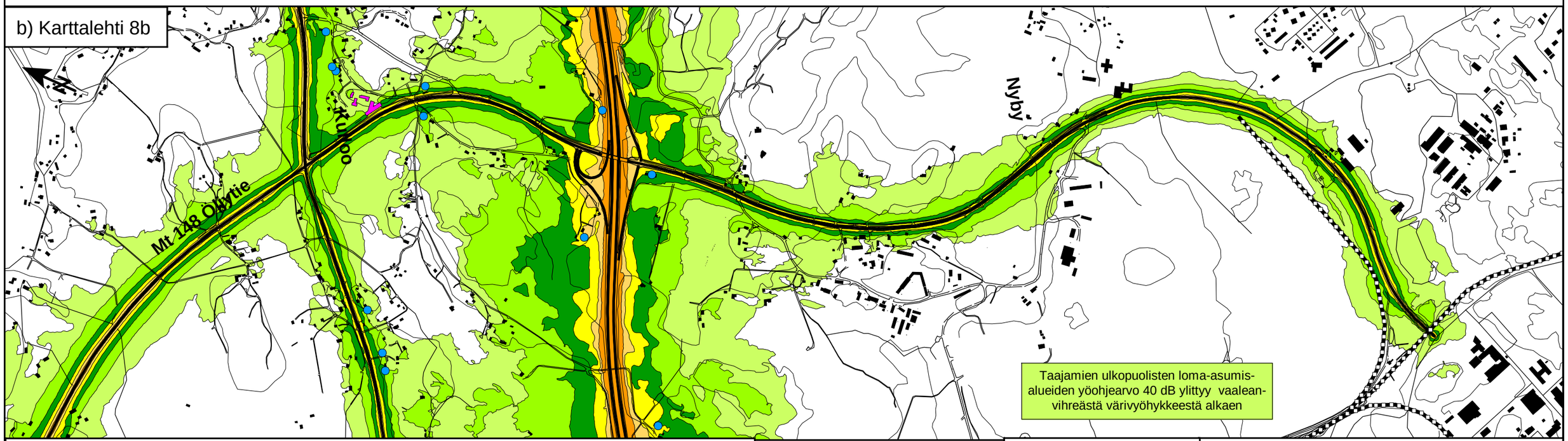
(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL



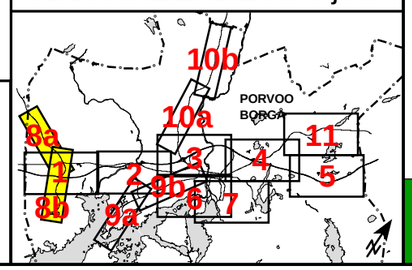


PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 2.8
Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHDET 8 a ja b



dB	
65 <	
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
40 <	<= 45
	<= 40

Asuinalueiden yöajan ohjearvo 50 dB ylittyy tummanvihreästä värivyöhykkeestä alkaen

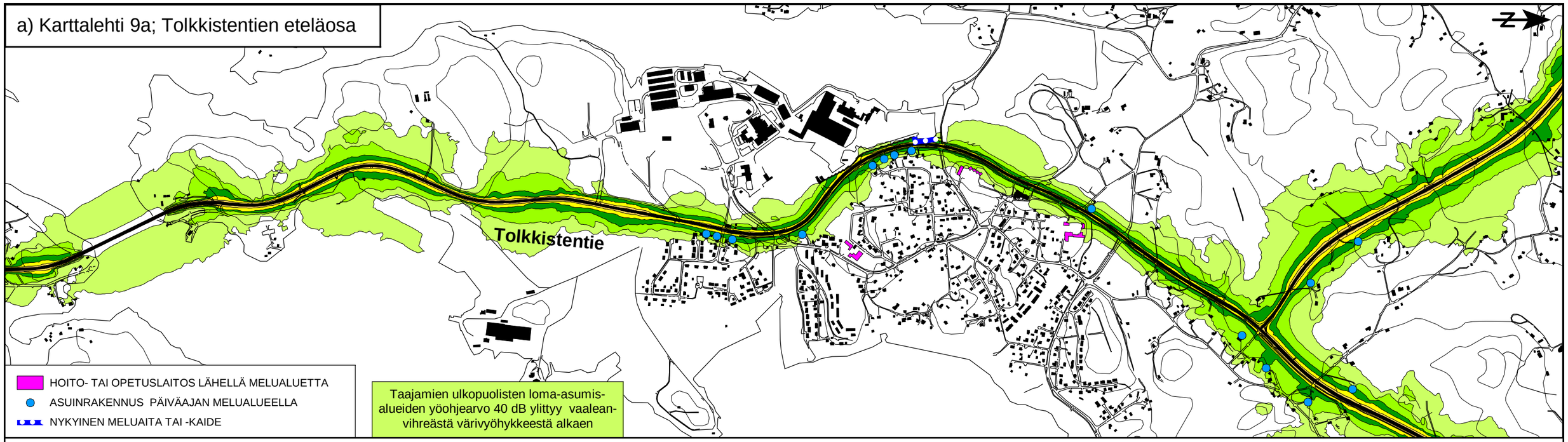
(A3) 1:15000

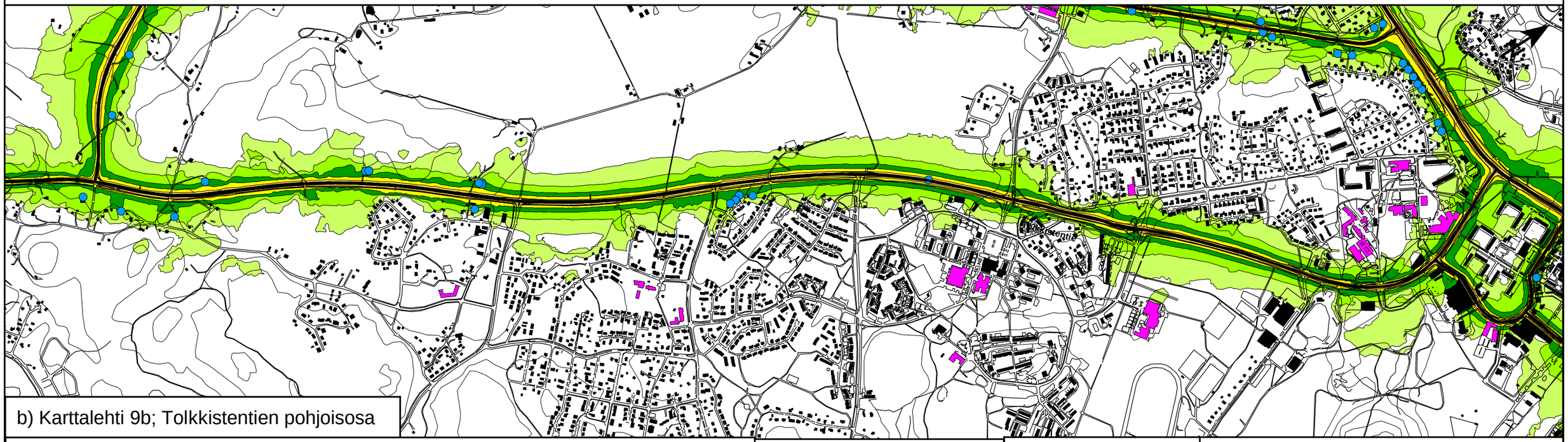
0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

a) Karttalehti 9a; Tolkkistentien eteläosa





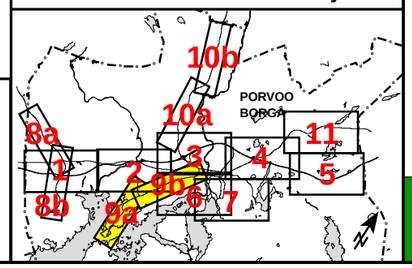
b) Karttalehti 9b; Tolkkistentien pohjoisosa

PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 2.9
Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHDET 9 a ja b



dB

65 <	
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
40 <	<= 45
	<= 40

Asuinalueiden yöajan ohjearvo 50 dB ylittyy tummanvihre-ästä värivyöhykkeestä alkaen

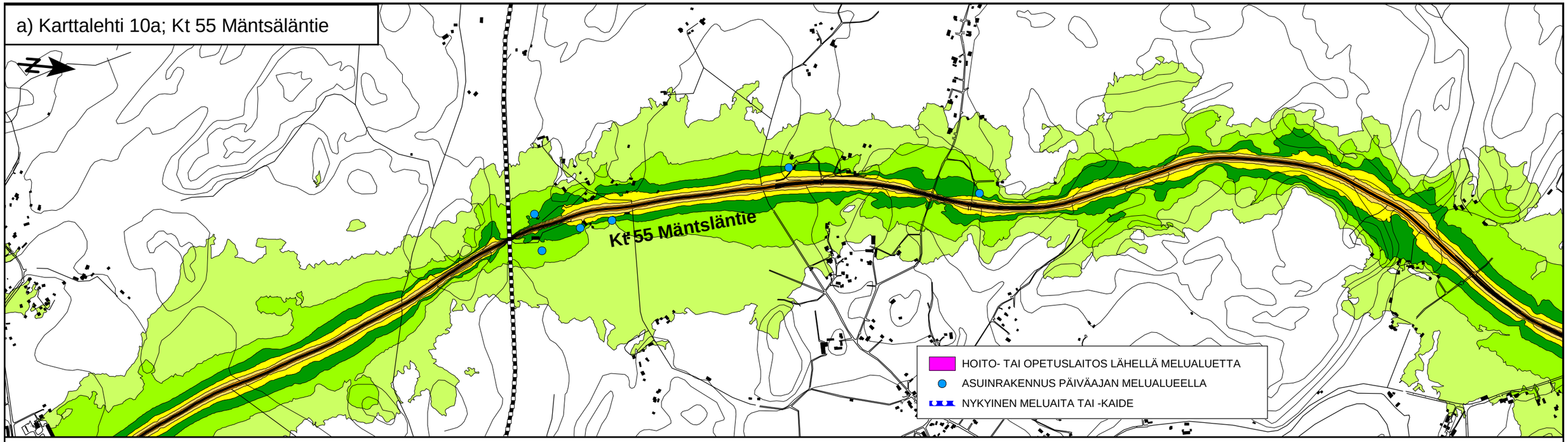
(A3) 1:15000

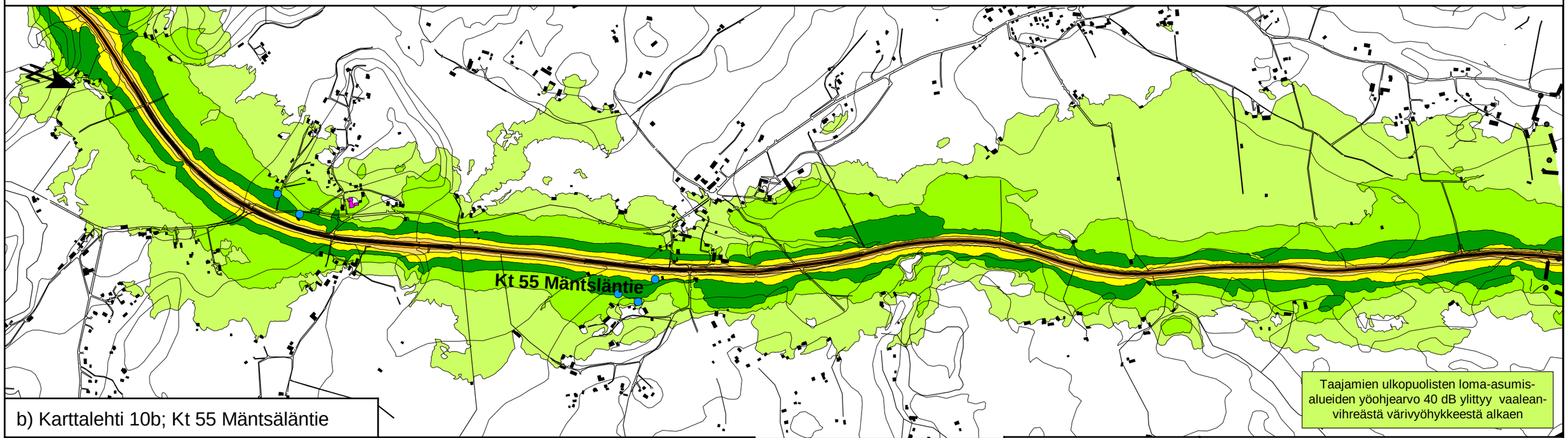
0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

a) Karttalehti 10a; Kt 55 Mäntsäläntie





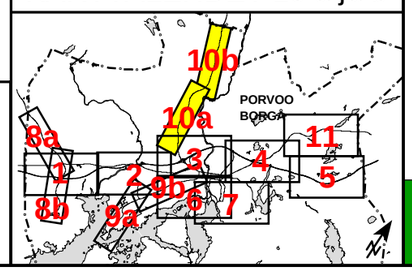
b) Karttalehti 10b; Kt 55 Mäntsäläntie

PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 2.10
Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHDET 10 a ja b



dB		
65 <		
60 <	<=	65
55 <	<=	60
50 <	<=	55
45 <	<=	50
40 <	<=	45
	<=	40

Asuinalueiden yöajan ohjearvo 50 dB ylittyy tummanvihreästä värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

Taajamien ulkopuolisten loma-asumis-alueiden yöohjearvo 40 dB ylittyy vaalean-vihreästä värivyöhykkeestä alkaen

Mt 170 Loviisantie

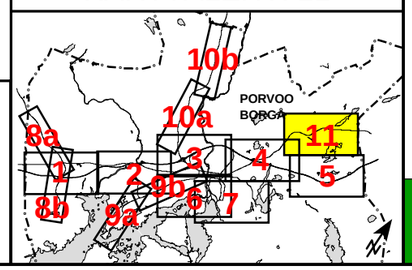
HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA
ASUINRAKENNUS PÄIVÄAJAN MELUALUEELLA
NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 2.11
Tieliikenteen yöajan (22-7) keskiäänitaso (LAeq) nykytilanteessa (2011)
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 11



dB		
65 <		
60 <	<=	65
55 <	<=	60
50 <	<=	55
45 <	<=	50
40 <	<=	45
	<=	40

Asuinalueiden yöajan ohjearvo 50 dB ylittyy tummanvihre-ästä värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA
ASUINRAKENNUS MELUALUEELLA
NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

Mt 148 Ohjytie
Kullaa
Mt 170 Helsingintie
Valtatie 7

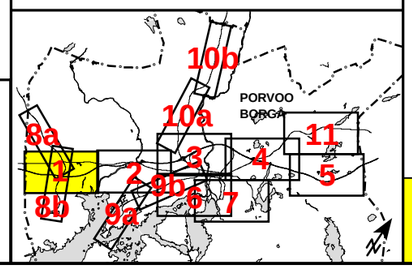
Taajamien ulkopuolisten loma-asumis-alueiden ohjearvo 45 dB ylittyy vaaleam-manvihreästä värivyöhykkeestä alkaen

PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 3.1
Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) vuonna 2030
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 1



dB	
70 <	
65 <	<= 70
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
	<= 45

Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA

ASUINRAKENNUS MELUALUEELLA

NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

Valtatie 7

Valtatie 7

Mt 170 Helsingintie

Taajamien ulkopuolisten loma-asumis-alueiden ohjearvo 45 dB ylittyy vaaleam-manvihreästä värivyöhykkeestä alkaen

PORVOO BORGÅ

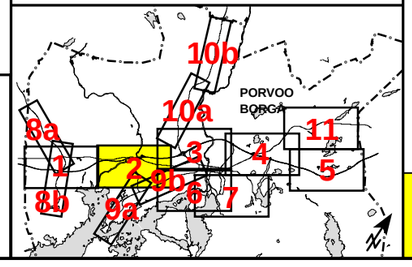
Porvoon meluselvitys 2013

Liite 3.2

Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) vuonna 2030

Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 2



dB	
70 <	
65 <	<= 70
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
	<= 45

Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

Taajamien ulkopuolisten loma-asumis-alueiden ohjearvo 45 dB ylittyy vaaleam-manvihreästä värivyöhykkeestä alkaen

Liikenneverkkoratkaisut selviävät tarkemman suunnittelun kuluessa

HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA

ASUINRAKENNUS MELUALUEELLA

NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

Kt 55 Mäntsälänt.

Kuninkaanportti

Valtatie 7

Mt 170 Helsingintie

PORVOO BORGÅ

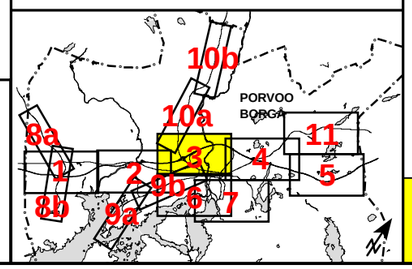
Porvoon meluselvitys 2013

Liite 3.3

Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) vuonna 2030

Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 3



dB	
70 <	
65 <	<= 70
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
	<= 45

Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 5.6.2013

RAMBOLL

Taajamien ulkopuolisten loma-asumis-alueiden ohjearvo 45 dB ylittyy vaaleam-manvihreästä värivyöhykkeestä alkaen

HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA

ASUINRAKENNUS MELUALUEELLA

NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

Mt 170 Loviisantie

Valtatie 7

Itämen Ohikulku

PORVOO BORGÅ

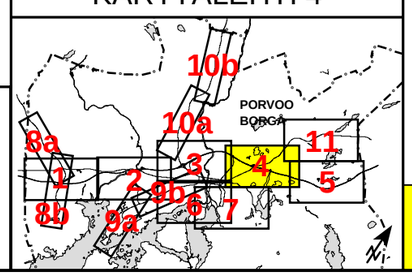
Porvoon meluselvitys 2013

Liite 3.4

Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) vuonna 2030

Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 4



dB	
70 <	
65 <	<= 70
60 <	<= 65
55 <	<= 60
50 <	<= 55
45 <	<= 50
	<= 45

Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL

Taajamien ulkopuolisten loma-asumis-alueiden ohjearvo 45 dB ylittyy vaaleam-manvihreästä värivyöhykkeestä alkaen

Valtatie 7

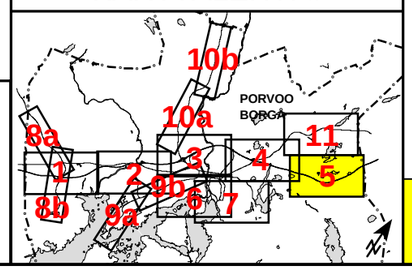
HOITO- TAI OPETUSLAITOS LÄHELLÄ MELUALUETTA
ASUINRAKENNUS MELUALUEELLA
NYKYINEN MELUAITA TAI -KAIDE

PORVOO BORGÅ

Porvoon meluselvitys 2013

Liite 3.5
Tieliikenteen päiväajan (7-22) keskiäänitaso (LAeq) vuonna 2030
Melutilanne 2 m korkeudella maanpinnasta

KARTTALEHTI 5



dB		
70 <		
65 <	<=	70
60 <	<=	65
55 <	<=	60
50 <	<=	55
45 <	<=	50
	<=	45

Asuinalueiden päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta värivyöhykkeestä alkaen

(A3) 1:15000

0 200 400 600 800 1000 m

OML 2.4.2013

RAMBOLL