

Vantaan seurakuntayhtymä
Olavi Jaskara

Turku 14.2.2014

TIE- JA RAIDELIIKENNEMELUSELVITYS

Lipstikan asemakaava nro 721300, Vantaa

Raportin vakuudeksi

Jani Kankare
Toimitusjohtaja, FM**HELSINKI**
Porvoonkatu 9 A
00510 HELSINKI
puh. 050 377 6565
www.promethor.fi**TURKU**
Rautakatu 5 A
20520 TURKU
puh. 050 570 3476
promet@promethor.fi

Sisällysluettelo

	Tiivistelmä.....	3
1	Yleistä.....	5
2	Kohteen sijainti ja ympäristö	5
3	Melutason ohjearvot	6
	3.1 Ulkoalueet	6
	3.2 Sisätilat	7
4	Melutasojen laskenta	8
	4.1 Laskentamenetelmät.....	8
	4.2 Maastomalli ja rakennukset	8
	4.3 Liikennetiedot.....	9
5	Laskentatulokset.....	11
	5.1 Nykytilanne ja 0+-tilanne	11
	5.2 Ennustetilanne	11
6	Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset	12
7	Parvekkeiden lasitusvaatimukset	13
8	Tulosten tarkastelu	14
9	Lisätietoa	15
10	Kirjallisuus.....	15

- Liite 1. Tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 1A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 1B) nykytilanteessa.
- Liite 2. Tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 2A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 2B) nykyisellä maankäytöllä ja vuoden 2030 ennusteliikenteellä.
- Liite 3. Tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 3A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 3B) suunnitellulla maankäytöllä ja vuoden 2030 ennusteliikenteellä.
- Liite 4. Tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 4A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 4B) suunnitellulla maankäytöllä ja vuoden 2030 ennusteliikenteellä. Pihalueita on suojattu melulta piharakennuksilla.
- Liite 5. Julkisivuihin kohdistuva tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ ennustetilanteessa vuonna 2030 kerroksittain laskettuna. Kerrokorkeus 3 m.
- Liite 6. Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset (äänitasoero vaatimukset) tie- ja raideliikennemelua vastaan.
- Liite 7. Parvekelasitusten ääneneristävyysvaatimukset päiväajan ohjearvon 55 dB(A) täyttämiseksi.

TIIVISTELMÄ

Tässä selvityksessä on tarkasteltu tie- ja raideliikenteen aiheuttamaa melutasoa ja sen vaikutuksia Lipstikan asemakaavan alueella Vantaalla. Alueelle on suunniteltu rakennettavan kerros- ja rivitalojen asuin-alue. Selvityksessä on tarkasteltu melutasoja laskennallisesti nyky- ja ennustetilanteessa. Lisäksi selvityksessä on määritetty meluntorjunnan tarve, parvekkeisiin kohdistuvat äänitasot ja julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset. Tulosten perusteella on esitetty suosituksia alueen jatkosuunnittelulle.

Kohteen kannalta merkittävimmät melulähteet ovat Helsinki–Kerava-rautatie sekä Asolanväylä ja Valtimotie. Rautatiellä liikennöivien junien määrän on arvioitu ennustetilanteessa olevan päivisin noin 600 junaa ja öisin noin 100 junaa, mistä johtuen raideliikenteen melu kantautuu laajalle alueelle rautatien ympäristöön.

Kohteen pohjoispuolelle on suunniteltu Elmon urheilupuisto, jonka asemakaava on lainvoimainen (voimassa 24.8.2011 lähtien). Urheilupuistoon on suunniteltu mm. urheiluhalleja, pallokenttiä, perhepuisto ja laaja ulkoilureitistö. Alueen liikenne tulee kulkemaan Valtimotien kautta nyt suunnitellun asuinalueen keskeltä. Urheilupuiston toteutumisaikataulusta ei ole tarkkaa suunnitelmaa. Urheilupuiston arvioitu liikenne on huomioitu tämän selvityksen ennustetilanteen melulaskennassa.

Piha-alue

Ulko-oleskelualueiden melutasojen tarkastelussa on sovellettu valtioneuvoston päätöksen ohjearvoja $L_{Aeq,7-22} \leq 55$ dB(A) ja $L_{Aeq,22-7} \leq 45$ dB(A). Yöajan melutaso aiheutuu pääosin raideliikenteestä eikä ole siten jatkuva, vaan koostuu yksittäisistä melutapahtumista. Huomioitaessa ulkoalueiden öinen käyttö (jota normaalisti ei ole), voidaan todeta, että varsin hyvät ääniolosuhteet ulkoalueilla saavutetaan, kun päiväajan keskiäänitaso alittaa 55 dB(A) ja yöajan keskiäänitaso alittaa 50 dB(A) eli ns. vanhojen asuinalueiden ohjearvot, kun sisämelutasoista huolehditaan riittävällä julkisivujen ääneneristävyydellä.

Laskennan perusteella alueen rakennusten massoittelu ja autokatosten sijoittelu on hyvin piha-alueita suojaava. Päiväajan keskiäänitaso alittaa ohjearvon 55 dB(A) kaikilla piha-alueilla. Lähimpänä Asolanväylää sijaitsevien kerrostalojen pihan oleskelualueilla yöajan keskiäänitaso ylittää vähäisesti ohjearvon 45 dB(A) ollen kuitenkin alle 50 dB(A) koko piha-alueella. Lisäksi huomioitavaa on, että yöajan laskennallisesta melutasosta merkittävä osa aiheutuu junaliikenteestä. Etäisyys raiteilta tarkastelualueelle on yli 250 m ja etäisyydestä johtuen sääolosuhteilla on merkittävä vaikutus melun leviämiseen. Näin ollen läheskään kaikkina öinä melutaso ei ole tarkastelualueella niin suuri, kuin melukartassa 3B on esitetty.

Mikäli kohteen itäosan piha-alueiden melusuojausta halutaan parantaa, voidaan piha-alueille kulkeutuvan melun suuruutta vähentää piharakennusten sijoittelulla. Laskennan perusteella kahdella noin 4 m korkealla piharakennuksella saavutetaan riittävä suojaus yöajan ohjearvon 45 dB(A) alittamiseksi oleskelualueilla. Piha-rakennusten suunnittelussa tulee huomioida myös pihan käyttökelpoisuus ja toiminnallisuus.

Parvekkeet

Parvekkeiden käyttökelpoisuuden ja hyvän ääniolosuhteen saavuttamiseksi parvekelasituksen tarve ja ääneneristävyyden mitoittaminen on laadittu niin, että parvekkeella saavutetaan valtioneuvoston päätöksen ulkoalueiden päiväajan ohjearvon 55 dB(A).

Laskennan perusteella osalla alueen rakennusten julkisivuista parvekkeet tulee lasittaa. Pääosalla lasitettavia parvekkeita äänitasoerivaatimus on suurimmillaan 7 dB, jolloin lasituksen osalta usein riittää tavallinen raollinen lasitus.

Lähimpänä Asolanväylää sijaitsevilla asuinrakennuksilla parvekelasitusten äänitasoerovaatimukset ovat suuruudeltaan 7–12 dB. Tämän suuruisen eristävyysvaatimuksen saavuttamiseksi lasitukselta voidaan vaatia normaalia parempaa ääneneristävyttä, mikä tulee huomioida parvekkeiden suunnittelussa. Toisaalta lasitetujen parvekkeiden rakentamisella voidaan parantaa parvekkeen takana sijaitsevien asuinhuoneistojen ääniolosuhteita.

Parvekelasituksella saavutettavaan vaimennukseen vaikuttaa lasituksen rakenteen lisäksi mm. parvekkeen koko ja lasituksen pinta-ala. Näin ollen lasitusratkaisut tulee tarkentaa julkisivun ääneneristävyysmitoituksen yhteydessä, kun parvekkeiden lopulliset sijainnit ja koot ovat selvillä.

Julkisivujen ääneneristävyysvaatimus

Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset tie- ja raideliikennemelua vastaan ovat kohteessa suurimmillaan 34 dB alueen itäreunassa lähimpänä Asolanväylää sijaitsevilla asuinrakennuksilla (3 kpl). Tämän suuruisen vaatimus luokitellaan keskikorkeaksi, mikä tulee huomioida julkisivurakenteiden ja ikkunoiden suunnittelussa. Ääneneristävyyslaskennassa on huomioitu varmuusvara 2...3 dB.

Vantaan alueella julkisivujen ääneneristävyysvaatimuksen vähimmäisarvona sovelletaan 28 dB, joka tulee täyttyä kaikilla julkisivuilla.

Huoneistojen sijoittaminen

Lähimpänä Asolanväylää sijaitsevilla asuinrakennuksilla (3 kpl) julkisivuun kohdistuva äänitaso on tien puolella noin 65 dB(A) kerroksissa 4...8. Näissä kerroksissa tulee mahdollisuuksien mukaan välttää huoneistoja, joilla on avattava ikkuna ainoastaan tien suuntaan.

Huoneiden sijoittaminen

Rakennusten julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset kohteessa ovat suuruudeltaan korkeintaan keskikorkeita. Näin ollen myös melun puoleisille julkisivuille voidaan sijoittaa asuinhuoneita.



Kuva 2. Kohteen suunniteltu maankäyttö (Arkkitehdit Anttila & Rusanen Oy, 23.1.2014).

Kohteen pohjoispuolelle on suunniteltu Elmon urheilupuisto, jonka asemakaava on lainvoimainen (voimassa 24.8.2011 lähtien). Urheilupuistoon on suunniteltu mm. urheiluhalleja, pallokenttiä, perhepuisto ja laaja ulkoilureitistö. Alueen liikenne tulee kulkemaan Elmontietä pitkin Valtimotielle nyt suunnitellun asuinalueen keskeltä. Urheilupuiston toteutumisaikataulusta ei ole tarkkaa suunnitelmaa. Urheilupuiston arvioitu liikenne on huomioitu tämän selvityksen ennustetilanteen melulaskennassa.

Kohteen kannalta merkittävimmät melulähteet ovat Helsinki–Kerava-rautatie sekä Asolanväylä ja Valtimotie. Rautatiellä liikennöivien junien määrän on arvioitu ennustetilanteessa olevan päivisin noin 600 junaa ja öisin noin 100 junaa, mistä johtuen raideliikenteen melu kantautuu laajalle alueelle rautatien ympäristöön.

3 MELUTASON OHJEARVOT

3.1 Ulkoalueet

Lähinnä kaavoituksen ja maankäytön kannalta käytettävät ohjearvot on annettu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992. Taulukossa 1 on esitetty päätöksen sisältämät ohjearvot ulkona havaittavalle ympäristömelulle. Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä.

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

Päätöstä ei sovelleta katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla.

Taulukko 1. Ohjearvot keskiäänitasolle L_{Aeq} ulkona

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

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

² Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB(A).

³ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

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

Lisäksi päätöksessä on maininta, että jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä mainittuihin ohjearvoihin. Tulokseen tehtävä lisäys johtuu siitä, että iskumaisuus ja/tai kapeakaistaisuus lisää melun häiritsevyyttä.

Tie- ja raideliikenteen aiheuttama melu ei ole normaalisti impulssimaista tai kapeakaistaista. Näin ollen viiden desibelin lisäystä ei ole tarpeen tehdä.

3.2 Sisätilat

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 annetut ohjearvot ulkoa sisätiloihin kantautuvasta melusta on esitetty taulukossa 2. Ohjearvot on annettu ekvivalentti- eli keskiäänitasoina ja tarkastelujakso on jaettu kahteen osaan eli päiväaikaan klo 7–22 ja yöaikaan klo 22–7.

Taulukko 2. Ohjearvot keskiäänitasolle L_{Aeq} sisätiloissa

Huoneen käyttötarkoitus	Keskiäänitaso L_{Aeq}	
	Klo 7–22	Klo 22–7
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB(A)	30 dB(A)
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB(A)	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB(A)	-

Asumisterveysohjeessa on esitetty lisäohjeita yöaikaiselle melulle:

”Melu voi vähentää unen ja levon virkistävää vaikutusta, jos se vaikeuttaa nukahtamista, vähentää unen syvyyttä tai aiheuttaa ylimääräisiä tai ennenaikaisia heräämisiä. Yksittäisten melutapahtumien unenhäirinnän todennäköisyys riippuu melun voimakkuuden lisäksi muun muassa melutapahtumien kestosta ja määrästä sekä samanaikaisen taustamelun voimakkuudesta ja laadusta. Unenhäirintää alkaa esiintyä, kun unen tai levon aikainen L_{Aeq} -taso ylittää 25 – 35 dB(A) tai, 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.” (sivu 35 – 36).[4]

Hetkelliset maksimiäänitasot tulee huomioida yleisen käytännön mukaisesti junaliikenteen aiheuttamalle melulle yöaikaan.

4 MELUTASOJEN LASKENTA

4.1 Laskentamenetelmät

Mallinnus tehtiin laskentaohjelmalla Datakustik Cadna 4.4 käyttäen yhteispohjoismaisia tie- ja raideliikennemelumalleja. Laskentaohjelmassa maastomalli voidaan syöttää ohjelmaan kartta- ja paikkatietotiedostoja käyttäen, jolloin maasto muodostuu kolmiulotteisesti. Ohjelmaan voidaan antaa lisäksi syöttötietoina mm. laskenta-alueen maastopinnat ja suunnitellut melusuojaukset.

Laskennassa käytetään lähtötietoina liikennetietoja (määrät ja ajonopeudet), joiden perusteella määritetään ns. lähtömelutasot. Lähtötasojen perusteella määritetään äänilähteen aiheuttama äänenpainetaso tarkastelupisteissä erilaiset ääntä vaimentavat ja vahvistavat tekijät huomioiden. Tekijöinä huomioidaan mm. geometrinen leviäminen, estevaimennus, maavaimennus ja heijastukset erilaisista pinnoista.

Laskentatulokset vastaavat pitkän ajanjakson keskiäänitasoa. Laskentatuloksen epävarmuus on sitä suurempi, mitä kauempana lähteestä tarkastelupiste sijaitsee. Lisäksi laskentatuloksen epävarmuuteen vaikuttaa lähtötietojen paikkansapitävyys (maastomalli, liikenne-ennusteet). Laskentaohjelman epävarmuus on yleensä noin ± 2 dB.

Taulukossa 3 on esitetty laskennassa käytetyt laskenta-asetukset.

Taulukko 3. Laskenta-asetukset

Parametri	Käytetty arvo
Laskentaruudukon koko	3 x 3 m ²
Laskentakorkeus	Piha-alueet 2 m maan pinnasta Julkisivut kerroksittain, kerroskorkeus 3 m
Melutason laskentaetäisyys (maks)	1200 m
Maanpinnan akustinen kovuus	Alue rakennusten alapuolella 0 (kova) Tien pinta 0 (kova) Alue rautatien alapuolella 1 (pehmeä) Muu ympäristö 1 (pehmeä)
Rakennusten heijastus	Absorptiokerroin 0,2 (lähes täysin kova)
Heijastusten lukumäärä	1

4.2 Maastomalli ja rakennukset

Maastomallina on laskennassa käytetty Maanmittauslaitoksen 2 m x 2 m korkeuspisteaineistoa (N2000-korkeusjärjestelmä). Ennustetilanteen osalta kohteen alueen maasto on huomioitu arkkitehdilta saatujen leikkauskuvien perusteella niiltä osin, joilta suunniteltu maasto poikkeaa merkittävästi nykyisestä maanpinnasta. Melukartoissa rakennukset on merkitty käyttötarkoituksen mukaan seuraavasti:

- asuinrakennukset mustalla
- suunnitellut asuinrakennukset vaalean ruskealla
- muut rakennukset harmaalla.

Merkinnät perustuvat Maanmittauslaitoksen aineistoon ja arkkitehdilta saatuun aineistoon. Rakennusten korkeudet on arvioitu kerrosmäärien perusteella käyttäen kerroskorkeutena 3 m. Autokatosten korkeutena on käytetty 4 m ja pienien piharakennusten korkeutena 3 m maan pinnasta. Laskennassa on huomioitu pysäköintialueiden pohjoisreunalla suunniteltu matala maisemavalli.

Alueen koillisosaan suunniteltua kaksikerroksista pysäköintihallia ei ole huomioitu melulaskennoissa, koska sen toteutuminen on epävarmaa. Voidaan kuitenkin todeta, että pysäköintirakennuksen vaikutus itäosan rakennusten oleskelualueen meluun ei ole suuri, koska pääosa melusta kulkeutuu alueelle itäsuunnasta.

Alueen pohjoispuolelle suunnitellun Elmon urheilupuiston alueen eteläreuna on tasattu korkeuteen +37...39 m leikkauskuvien mukaisesti. Muilta osin urheilupuiston alue on laskennassa huomioitu nykyisen maaston mukaisesti. Urheilupuiston maastonmuodoilla ei ole merkittävää vaikutusta tarkasteltavan kohteen melutasoihin, koska merkittävimmät melulähteet sijaitsevat kohteen itäpuolella.

4.3 Liikennetiedot

Tieliikenne

Taulukossa 4 on esitetty laskennassa käytetyt liikennetiedot. Liikennetiedot on saatu Vantaan kaupungilta. Laskennoissa on oletettu, että 90 % liikenteestä tapahtuu päiväaikaan. Taulukossa esitetty KAVL-tieto kuvaa kyseisen tien keskimääräistä arkivuorokausiliikennemäärää.

Taulukko 4. Tieliikenteen liikennetiedot nyky- ja ennustetilanteessa

Tie (osuus)	KAVL nykytilanteessa	KAVL ennustetilanteessa vuonna 2030	Raskaan liikenteen osuus [%]	Nopeusrajoitus [km/h]
Asolanväylä (Valtimotien eteläpuoli)	15700	24100	10	60
Asolanväylä (Valtimotien pohjoispuoli)	15700	22000	10	60
Valtimotie (Elmontien liittymän itäpuoli)	2030	6000	5	40
Valtimotie (Elmontien liittymän länsipuoli)	2030	4500 ¹	5	40
Elmontie	- ²	1500	2	40

¹ Liitteiden 2A ja 2B melulaskennassa (0+-tilanne) ei ole huomioitu Urheilupuiston vaikutusta ja Valtimotielle on käytetty liikennemäärää KVL = 4500 koko tieosuudelle.

² Urheilupuistoa ei ole vielä rakennettu eikä sen toteuttamisaikataulusta ole tarkkoja suunnitelmia. Urheilupuiston liikennettä ei ole huomioitu nykytilanteen ja 0+-tilanteen laskennassa.

Ennustetilanteen melulaskennassa on huomioitu Elmon Urheilupuiston aiheuttaman liikenteen vaikutus. Urheilupuiston liikennearvio perustuu puiston kaavoituksen yhteydessä laadittuihin liikennelaskelmiin. Liikennetiedot saatiin Vantaan kaupungilta. Urheilupuiston pääliikenneyhteys tulee kulkemaan Valtimon-tien ja Elmontien kautta suunnitellun asuinalueen halki.

Raideliikenne

Raideliikenteen liikennetiedot hankittiin Vr Track Oy:ltä (luovutettu 6.2.2014) ja ne on esitetty taulukossa 5. Liikennetiedoissa on esitetty junien tyypit, määrät ja pituudet.

Taulukko 5. Rautatien liikennetiedot

Helsinki–Kerava-rautatie							
Tyyppi	Selite	Nykytilanne		Ennustetilanne v. 2030		Pituus [m]	Sallittu nopeus [km/h]
		Päivä	Yö	Päivä	Yö		
Sm1/2	Sm1 ja Sm2 paikallisliikenteen sähkömoottorijunat	50	14	80	22	53	100
Sr	Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut)	53	7	70	9	284	140
Sm3	Pendolino	27	5	43	8	192	170
Sm4	Sm4 sähkömoottorijunat	76	16	121	26	55	100 ¹
Sm5 ²	Sm5 sähkömoottorijunat	138	19	221	30	75	100 ¹
IC2	Sr2-veturin vetämät kaksikerroksisista IC-vaunuista koostuvat junat	19	1	46	4	169	170

¹ Paikallisliikenteen junista 70 % on arvioitu pysähtyvän Rekolan asemalla. Pysähtyvien junien nopeutena on laskennassa käytetty 40 km/h 300 m etäisyydellä asemasta.

² Sm5-junien melupäästö on laskennassa käytetty Sm4-junien melupäästöä, koska tarkempaa tietoa junien melupäästöistä ei ole saatavilla.

Saatujen tietojen mukaan rataosuudella ei nykyisin enää liikennöidä tavaraliikennettä. On myös arvioitu, että ennustetilanteessa tavaraliikenne tullaan ohjaamaan muuta kautta. Näin ollen laskennassa ei ole huomioitu tavarajunia. Alueelle aiemmin laadituissa ennusteissa osuudella on arvioitu kulkevan neljä tavarajunaa päivällä ja neljä yöllä. Mikäli kyseinen tavarajunaliikenne toteutuisi, olisi raideliikenteen yöajan melupäästö noin 1,5 dB suurempi nyt tarkasteltuun ennusteeseen verrattuna. Päiväajan kokonaismelutilanteeseen tavaraliikenteellä ei olisi oleellista vaikutusta.

Vr Track Oy:ltä saadun tiedon perusteella junien ajonopeus alueella on noin 85 % sallitusta ajonopeudesta. Laskennoissa on käytetty todellista ajonopeutta.

Junat on laskennassa jaettu tasaisesti alueella kulkeville raiteille. Junan käyttämällä raiteella ei ole oleellista vaikutusta melun leviämiseen kohteeseen, koska etäisyys raiteilta kohteeseen on yli 250 m.

5 LASKENTATULOKSET

Seuraavassa on esitetty melulaskennan tulokset pääkohdittain. Tarkempi melun leviäminen on esitetty melukarttaliitteissä.

5.1 Nykytilanne ja 0+-tilanne

Tie- ja raideliikenteen aiheuttama melutaso nykytilanteessa on esitetty liitteissä 1A ja 1B. Alueella ei sijaitse nykytilanteessa melulle herkkiä kohteita vaan se on rakentamatonta metsäaluetta. Melulaskennan perusteella nykytilanteessa:

- päiväajan keskiäänitaso on yli 55 dB(A) alueen länsiosissa Asolanväylän läheisyydessä
- yöajan keskiäänitaso on yli 45 dB(A) alueen länsiosassa noin puolella osalla koko alueesta.

Melutason ohjearvot ylittyvät nykytilanteessa osalla alueesta, koska melu pääsee leviämään alueelle esteittä. Melutasojen kannalta merkittävimmät lähteet ovat Asolanväylä ja rautatie.

Melutaso nykyisellä maankäytöllä ja vuoden 2030 liikenteellä on esitetty melukarttaliitteissä 2A ja 2B. Laskennassa ei ole huomioitu Elmon urheilupuiston vaikutusta. Laskennan perusteella päivä- ja yöajan melutasot nousevat alueen itäreunassa noin 1,5 dB ja länsiosissa noin 2 dB johtuen tie- ja raideliikenteen lisääntymisestä.

5.2 Ennustetilanne

Tie- ja raideliikenteen aiheuttama melutaso ennustetilanteessa on esitetty melukarttaliitteissä 3A ja 3B. Laskennassa on huomioitu alueen suunniteltu maankäyttö. Lisäksi laskennassa on huomioitu Elmon urheilupuiston liikenteen vaikutus. Melulaskennan perusteella ennustetilanteessa:

- päiväajan keskiäänitaso on alle 55 dB(A) merkityillä oleskelualueilla ja pääosalla muita piha-alueita
- yöajan keskiäänitaso on alle 45 dB(A) merkityillä oleskelualueilla ja pääosalla muita piha-alueita lukuun ottamatta alueen itäosan yhteispihaa, jolla ohjearvo ylittyy osittain.

Laskennan perusteella rakennusten massoittelu on hyvin piha-alueita suojaava ja melutaso alittaa ohjearvot pääosalla piha-alueita. Piha-alueiden kannalta merkittävimmät melulähteet ovat Asolanväylä ja rautatie. Suunnitellun urheilupuiston liikenteen vaikutus piha-alueiden meluun on vähäinen, koska piha-alueet sijaitsevat Elmontieltä katsottuna rakennusten suojassa. Lisäksi urheilupuiston arvioitu liikennemäärä on suhteellisen pieni.

Asolanväylän suuntaiset autokatokset vaimentavat tieliikenteen melun leviämistä piha-alueille tehokkaasti. Autokatokset suositellaan rakennettavan esitetynlaisesti ja vähintään noin 4 m korkeina, jolloin niiden suojavaikutus on tehokas.

Lähimpänä Asolanväylää sijaitsevien kerrostalojen pihalla yöajan keskiäänitaso ylittää ohjearvon 45 dB(A) osalla merkityjä oleskelualueita. Ylitys on suuruudeltaan pääosin noin 0,5...2 dB. Yöajan melutaso alittaa kuitenkin selvästi 50 dB(A) koko piha-alueella. Pihan leikkipaikalla keskiäänitaso alittaa 45 dB(A). Oleskelualueella ylitys aiheutuu pääosin raideliikenteen melusta, sillä rakennukset ja autokatokset suojaavat piha-alueita tehokkaasti tieliikenteen melulta.

Mikäli melutasoa itäosan piha-alueella halutaan pienentää, voidaan oleskelualueita suojata melulta esimerkiksi piharakennusten sijoittelulla. Liitteiden 4A ja 4B melukartoissa on esitetty tie- ja raideliikenteen aiheuttama keskiäänitaso alueella ennustetilanteessa, kun oleskelualueiden läheisyyteen on sijoitettu kaksi piharakennusta/pyörävajaa. Laskentatuloksen perusteella tarkasteltavassa tilanteessa:

- päiväajan keskiäänitaso on alle 55 dB(A) koko pihan alueella
- yöajan keskiäänitaso on alle 45 dB(A) merkityillä oleskelualueilla.

Meluntorjunnan tarpeellisuuden arvioinnissa tulee huomioida, että piha-alueiden yöajan melu aiheutuu merkittävältä osin raideliikenteestä. Raideliikenteen melu ei ole luonteeltaan jatkuvaa vaan koostuu yksittäisistä melutapahtumista. Näin ollen se mielletään yleisesti tieliikennemelua vähemmän häiritseväksi. Piha-alueiden yöaikainen käyttö kerrostaloalueilla on normaalisti vähäistä ja oleskelu tapahtuu tällöin sisätiloissa. Näin ollen piha-alueilla saavutetaan varsin hyvät ääniolosuhteet, kun keskiäänitaso alittaa päiväaikaan 55 dB(A) ja yöaikaan 50 dB(A). Yöajan melun osalta on oleellisempaa saavuttaa riittävät sisä-ääniolosuhteen mm. riittävällä julkisivun ääneneristävyydellä.

6 JULKISIVUJEN ÄÄNENERISTÄVYYSVAATIMUKSET

Julkisivuihin kohdistuva tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso on esitetty liitteessä 5. Laskenta on suoritettu kerroksittain kerrokorkeudella 3 m alueen itä- ja keskiosiin. Muilla osilla aluetta melutasot ovat pienempiä. Laskentatuloksen perusteella keskiäänitaso on suurimmillaan lähimpänä Asolanväylää sijaitsevilla kolmella kerrostalolla. Rakennusten tienpuoleisilla julkisivuilla äänitaso on suuruudeltaan 65...66 dB(A) ja rakennusten pohjois- ja eteläisivuilla noin 57...63 dB(A). Muilla suunnitelluilla asuinrakennuksilla julkisivuun kohdistuva keskiäänitaso on suuruudeltaan alle 60 dB(A) kaikilla julkisivuilla.

Julkisivun ääneneristävyysvaatimus lasketaan (valitaan suurin arvo):

- julkisivuun kohdistuvan tie- ja raideliikenteen keskiäänitason ja sisällä sallitun keskiäänitason erotuksena
- julkisivuun kohdistuvan raideliikenteen aiheuttaman yöaikaisen maksimiäänitason ja sisällä sallitun maksimiäänitason erotuksena.

Laskennassa on käytetty taulukon 2 ohjearvoja ja Asumisterveysohjeen ohjetta noudattaen 45 dB(A):n maksimimelutasoa yöaikaiselle junamelulle. Lasketut ääneneristävyysvaatimukset **sisältävät** varmuusvaran 2...3 dB, joka tulee huomioida julkisivurakenteita suunniteltaessa.

Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset tie- ja raideliikennemelua vastaan on esitetty liitteessä 6. Laskennan perusteella vaatimukset ovat suurimmillaan suuruudeltaan 34 dB lähimpänä Asolanväylää sijaitsevien asuinrakennusten tien puoleisilla julkisivuilla. Tämän suuruinen vaatimus luokitellaan keskikorkeaksi. Liitteessä 6 on esitetty ainoastaan yli 28 dB:n suuruiset vaatimukset. Vantaan alueen rakentamisessa julkisivujen ääneneristävyyden vähimmäisvaatimus on 28 dB, mikä tulee täyttyä kaikilla julkisivuilla.

Kohde sijaitsee alueella, jolla lentomelu $L_{den} < 50$ dB. Näin ollen lentomelusta ei aiheudu lisävaatimuksia julkisivuilla ja ääneneristävyysvaatimukset voidaan mitoittaa tie- ja raideliikennemelun perusteella [5].

Taulukossa 6 on esitetty ääneneristävyysvaatimusten vaikutuksia rakentamiseen [6].

Taulukko 6. Ääneneristävyysvaatimusten vaikutus asuinrakentamiseen

Ääneneristävyysvaatimus	Vaatimuksen taso	Toimenpiteet ja suositukset rakentamisessa
25 dB	Normaali/ alhainen	Toteutuu normaalilla julkisivurakentamisella.
30 dB	Normaali	Toteutuu normaalilla julkisivurakentamisella ellei ikkunoiden ja parvekeovien pinta-alasuhde lattiapinta-alaan ole suuri. Asuinhuoneiden sijoittelulla ei ole väliä.
35 dB	Keskikorkea	Kevytrakenteisissa rakennuksissa ikkunoilta ja parvekeovilta vaaditaan normaalia korkeampaa ääneneristyskykyä. Asuinhuoneita voidaan sijoittaa melulähteen puolelle.
40 dB	Korkea	Ulkoseinärakenteilta vaaditaan hyvää ääneneristävyyttä ja ikkunoilta sekä ikkunaovilta vaaditaan erikoisratkaisuja. Asuinhuoneet suositellaan sijoitettavan suojan puolelle. Melulähteen puolelle voidaan sijoittaa ns. toisarvoisia tiloja.

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

Julkisivun ääneneristävyysvaatimus voidaan määräyksissä esittää esimerkiksi seuraavasti: Rakennuksen ulkoseinien, ikkunoiden ja muiden rakenteiden tulee olla sellaisia, että liikenteen aiheuttaman melutason erotus ulko- ja sisätilojen välillä on vähintään x dB.

7 PARVEKKEIDEN LASITUSVAATIMUKSET

Parvekkeiden käyttökelpoisuuden ja hyvän ääniolosuhteen saavuttamiseksi parvekelasituksen tarve ja ääneneristävyiden mitoittaminen on laadittu niin, että parvekkeella saavutetaan valtioneuvoston päätöksen ulkoalueiden päiväajan ohjearvon 55 dB(A). Tällöin yleensä myös yöajan keskiäänitaso alittaa normaalisti ohjearvon 50 dB(A). Parvekelasitusten ääneneristävyysvaatimukset on esitetty liitteessä 7. Esitetty eristävyysluku kuvaa parvekkeeseen kohdistuvan päiväajan keskiäänitason ja ohjearvon välistä eroa (äänitasoero).

Parvekelasitusten ääneneristävyysvaatimukset vaihtelevat kohteessa välillä 0–12 dB. Julkisivuilla, joille ei ole liitteen 7 kartassa merkitty ääneneristävyysvaatimusta, melutaso alittaa ohjearvot ilman lasitusta eikä parvekkeita ole melun näkökulmasta katsottuna välttämätöntä lasittaa. Melutasot ovat suurimpia alueen itäreunan kerrostalojen tien puoleisilla julkisivuilla, joilla äänitasoeroa vaatimus on noin 10...12 dB.

Taulukossa 7 on esitetty alustavasti erilaisten lasitusratkaisujen tuoma keskimääräinen äänitasoero. Parvekkeelle aiheutuvaan äänitasoon vaikuttaa lasitusratkaisun lisäksi mm. parvekkeen koko ja lasituksen pinta-ala. Lasitusratkaisut tulee tarkentaa julkisivun ääneneristävyysmitoituksen yhteydessä, kun parvekkeiden lopulliset sijainnit ja koot ovat selvillä.

Taulukko 7. Äänitasoerovaatimus ja vaatimuksen täyttävä ratkaisu. Parvekekaiteiden on oletettu olevan 4+4 mm laminoitua kaidelasia, betonia tai jokin muu äänellisesti vastaava rakenne. Tiedot perustuvat lasinvalmistajien ilmoittamiin tietoihin sekä akustisen vaimennusmateriaalin vaikutuksen laskennalliseen arviointiin.

Äänitasoerovaatimus	Meluntorjuntaratkaisu
0 dB / julkisivulle ei ole esitetty vaatimusta	Parvekelasitus ei ole tarpeellinen
1–7 dB	Raollinen 6 mm parvekelasitus
8–10 dB	Raollinen 10 mm parvekelasitus
11–12 dB	10 mm parvekelasitus + tiivistyslistat (tuuletus on hoidettava ainakin yhdeltä parvekkeen sivulta tai jotenkin muuten)
11–12 dB	Raollinen 10 mm parvekelasitus + parvekkeen kattoon 50 mm mineraalivillaa ¹ . Akustointimateriaalia tulee asentaa 70 % parvekkeen kattopinta-alasta. Materiaali voidaan peittää rimoituksella, jonka peittoprosentti voi olla korkeintaan 70 %.
13–14 dB	10 mm parvekelasitus + tiivistyslistat + parvekkeen kattoon 50 mm mineraalivillaa ¹ . Akustointimateriaalia tulee asentaa 70 % parvekkeen kattopinta-alasta. Materiaali voidaan peittää rimoituksella, jonka peittoprosentti voi olla korkeintaan 70 % (tuuletus on hoidettava ainakin yhdeltä parvekkeen sivulta tai jotenkin muuten)

¹ Materiaalin tulee olla ulko-olosuhteisiin soveltuvaa ja pölyämätöntä (mineraalivillan vaihtoehto on esim. Ewona Acustica).

8 TULOSTEN TARKASTELU

Piha-alue

Ulko-oleskelualueiden melutasojen tarkastelussa on sovellettu valtioneuvoston päätöksen ohjearvoja $L_{Aeq,7-22} \leq 55$ dB(A) ja $L_{Aeq,22-7} \leq 45$ dB(A). Yöajan melutaso aiheutuu pääosin raideliikenteestä eikä ole siten jatkuvaa, vaan koostuu yksittäisistä melutapahtumista. Huomioitaessa ulkoalueiden öinen käyttö (jota normaalisti ei ole), voidaan todeta, että varsin hyvät ääniolosuhteet ulkoalueilla saavutetaan, kun päiväajan keskiäänitaso alittaa 55 dB(A) ja yöajan keskiäänitaso alittaa 50 dB(A) eli ns. vanhojen asuinalueiden ohjearvot, kun sisämelutasoista huolehditaan riittävällä julkisivujen ääneneristävyydellä.

Laskennan perusteella alueen rakennusten massoittelu ja autokatosten sijoittelu on hyvin piha-alueita suojaava. Päiväajan keskiäänitaso alittaa ohjearvon 55 dB(A) kaikilla piha-alueilla. Lähimpänä Asolanväylää sijaitsevien kerrostalojen pihan oleskelualueilla yöajan keskiäänitaso ylittää vähäisesti ohjearvon 45 dB(A) ollen kuitenkin alle 50 dB(A) koko piha-alueella. Lisäksi huomioitavaa on, että yöajan laskennallisesta melutasosta merkittävä osa aiheutuu junaliikenteestä. Etäisyys raiteilta tarkastelualueelle on yli 250 m ja etäisyydestä johtuen sääolosuhteilla on merkittävä vaikutus melun leviämiseen. Näin ollen läheskään kaikkina öinä melutaso ei ole tarkastelualueella niin suuri, kuin melukartassa 3B on esitetty.

Mikäli kohteen itäosan piha-alueiden melusuojausta halutaan parantaa, voidaan piha-alueille kulkeutuvan melun suuruutta vähentää piharakennusten sijoittelulla. Laskennan perusteella kahdella noin 4 m korkealla piharakennuksella saavutetaan riittävä suojaus yöajan ohjearvon 45 dB(A) alittamiseksi oleskelualueilla. Piha-rakennusten suunnittelussa tulee huomioida myös pihan käyttökelpoisuus ja toiminnallisuus.

Parvekkeet

Parvekkeiden käyttökelpoisuuden ja hyvän ääniolosuhteen saavuttamiseksi parvekelasituksen tarve ja ääneneristävyyden mitoittaminen on laadittu niin, että parvekkeella saavutetaan valtioneuvoston päätöksen ulkoalueiden päiväajan ohjearvon 55 dB(A).

Laskennan perusteella osalla alueen rakennusten julkisivuista parvekkeet tulee lasittaa. Pääosalla lasitettavia parvekkeita äänitasoerivaatimus on suurimmillaan 7 dB, jolloin lasituksen osalta usein riittää tavallinen raollinen lasitus.

Lähimpänä Asolanväylää sijaitsevilla asuinrakennuksilla parvekelasitusten äänitasoerovaatimukset ovat suuruudeltaan 7–12 dB. Tämän suuruisen eristävyys saavuttamiseksi lasitukselta voidaan vaatia normaalia parempaa ääneneristävyttä, mikä tulee huomioida parvekkeiden suunnittelussa. Toisaalta lasitettujen parvekkeiden rakentamisella voidaan parantaa parvekkeen takana sijaitsevien asuinhuoneistojen ääniolosuhteita.

Parvekelasituksella saavutettavaan vaimennukseen vaikuttaa lasituksen rakenteen lisäksi mm. parvekkeen koko ja lasituksen pinta-ala. Näin ollen lasitusratkaisut tulee tarkentaa julkisivun ääneneristävyysmitoituksen yhteydessä, kun parvekkeiden lopulliset sijainnit ja koot ovat selvillä.

Julkisivujen ääneneristävyysvaatimus

Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset tie- ja raideliikennemelua vastaan ovat kohteessa suurimmillaan 34 dB alueen itäreunassa lähimpänä Asolanväylää sijaitsevilla asuinrakennuksilla (3 kpl). Tämän suuruinen vaatimus luokitellaan keskikorkeaksi, mikä tulee huomioida julkisivurakenteiden ja ikkunoiden suunnittelussa. Ääneneristävyyslaskennassa on huomioitu varmuusvara 2...3 dB.

Vantaan alueella julkisivujen ääneneristävyysvaatimuksen vähimmäisarvona sovelletaan 28 dB, joka tulee täyttyä kaikilla julkisivuilla.

Huoneistojen sijoittaminen

Lähimpänä Asolanväylää sijaitsevilla asuinrakennuksilla (3 kpl) julkisivuun kohdistuva äänitaso on tien puolella noin 65 dB(A) kerroksissa 4...8. Näissä kerroksissa tulee mahdollisuuksien mukaan välttää huoneistoja, joilla on avattava ikkuna ainoastaan tien suuntaan.

Huoneiden sijoittaminen

Rakennusten julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset kohteessa ovat suuruudeltaan korkeintaan keskikorkeita. Näin ollen myös melun puoleisille julkisivuille voidaan sijoittaa asuinhuoneita.

9 LISÄTIETOA

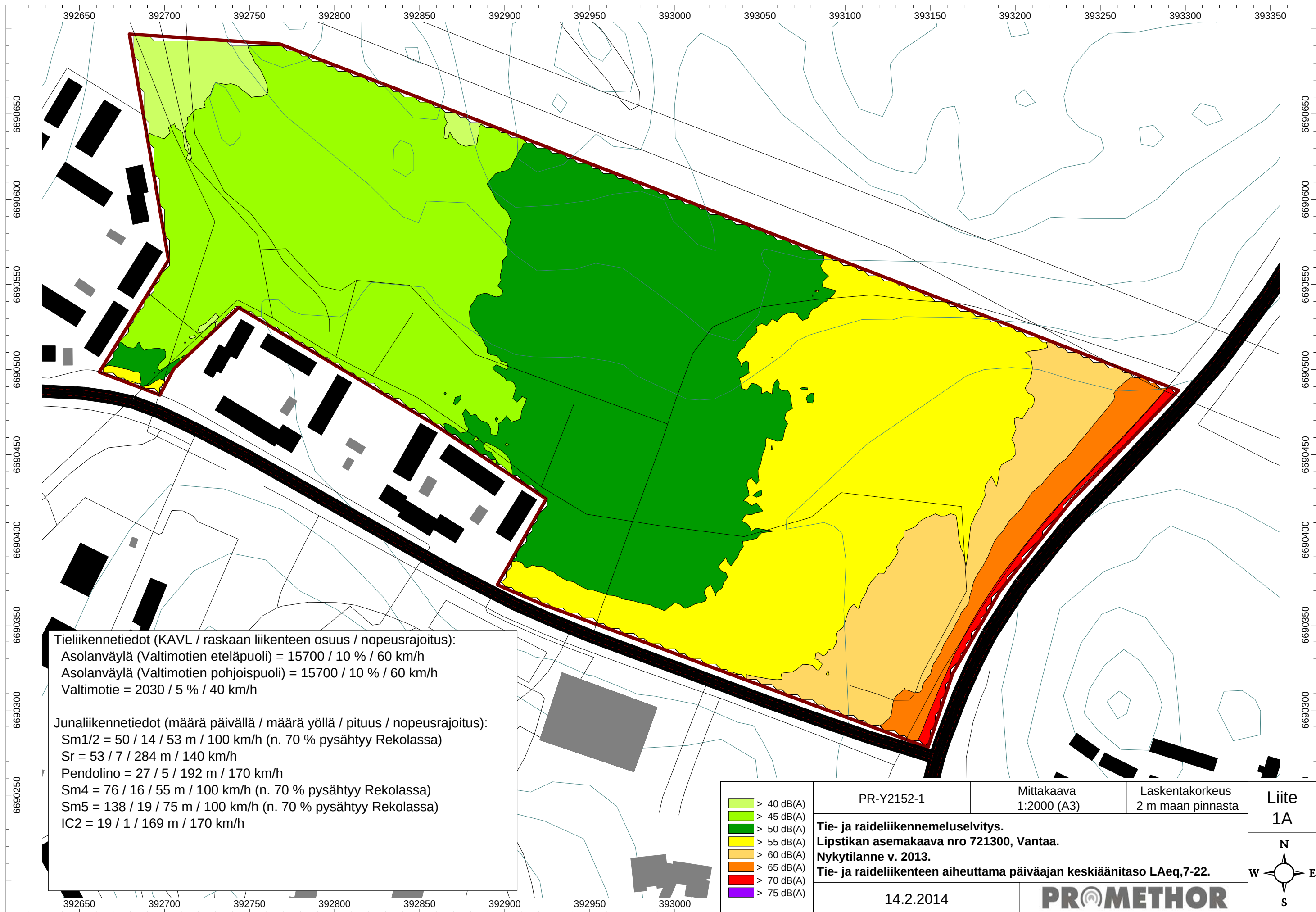
Jani Kankare
Promethor Oy
puh. 040 574 0028
sp. jeni.kankare@promethor.fi

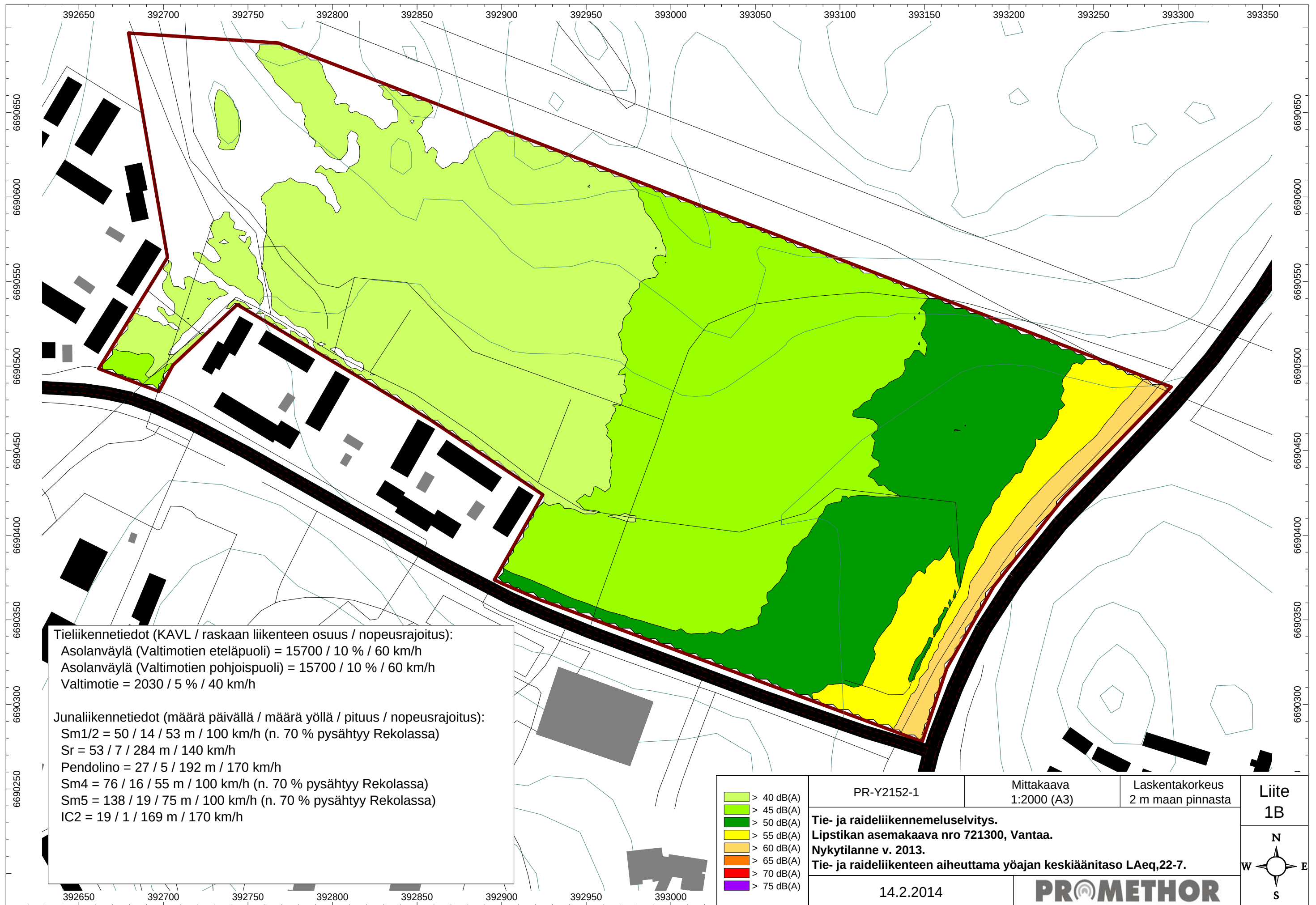
Toni Hägerth
Promethor Oy
puh. 040 843 6485
sp. toni.hagerth@promethor.fi

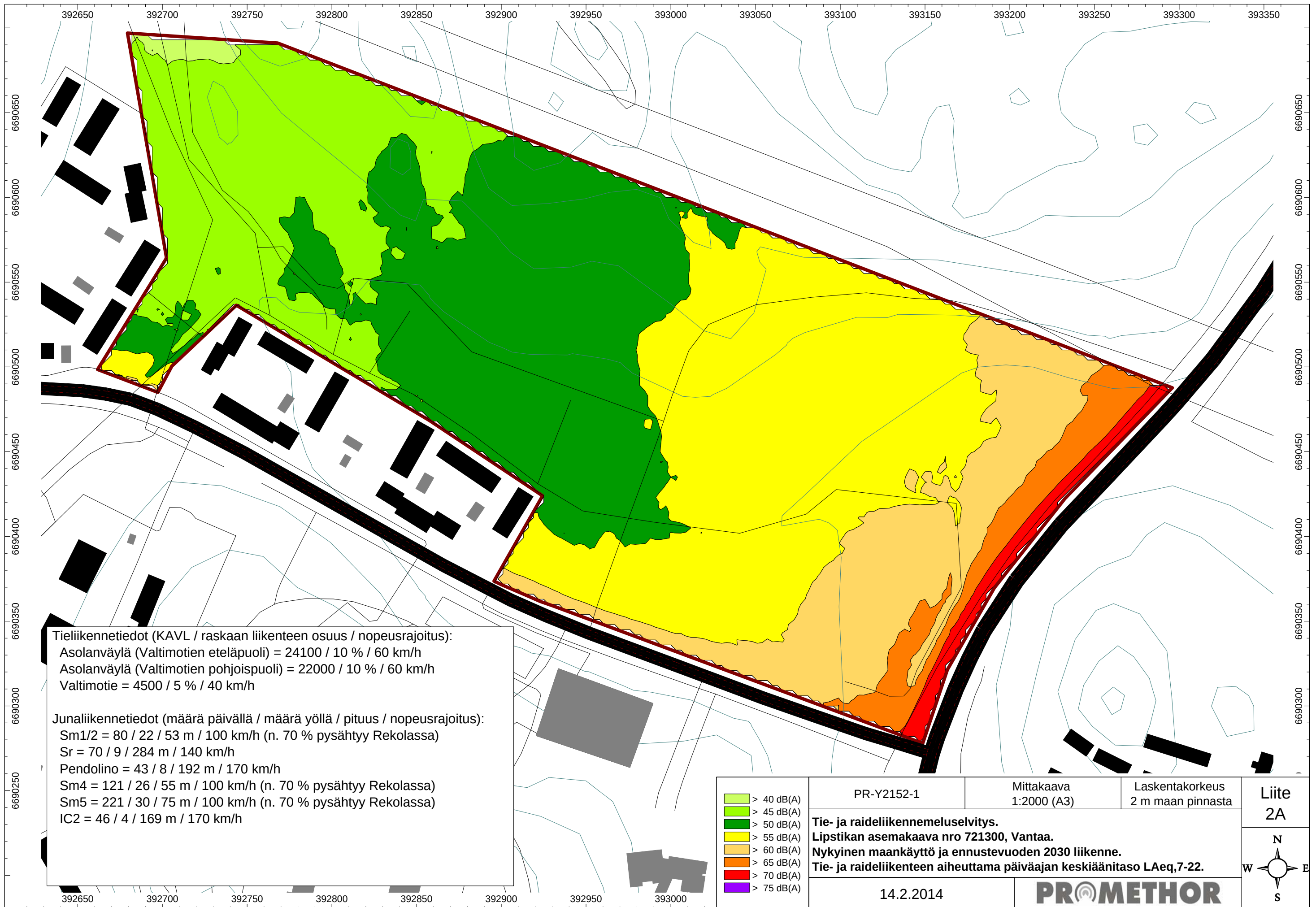
10 KIRJALLISUUS

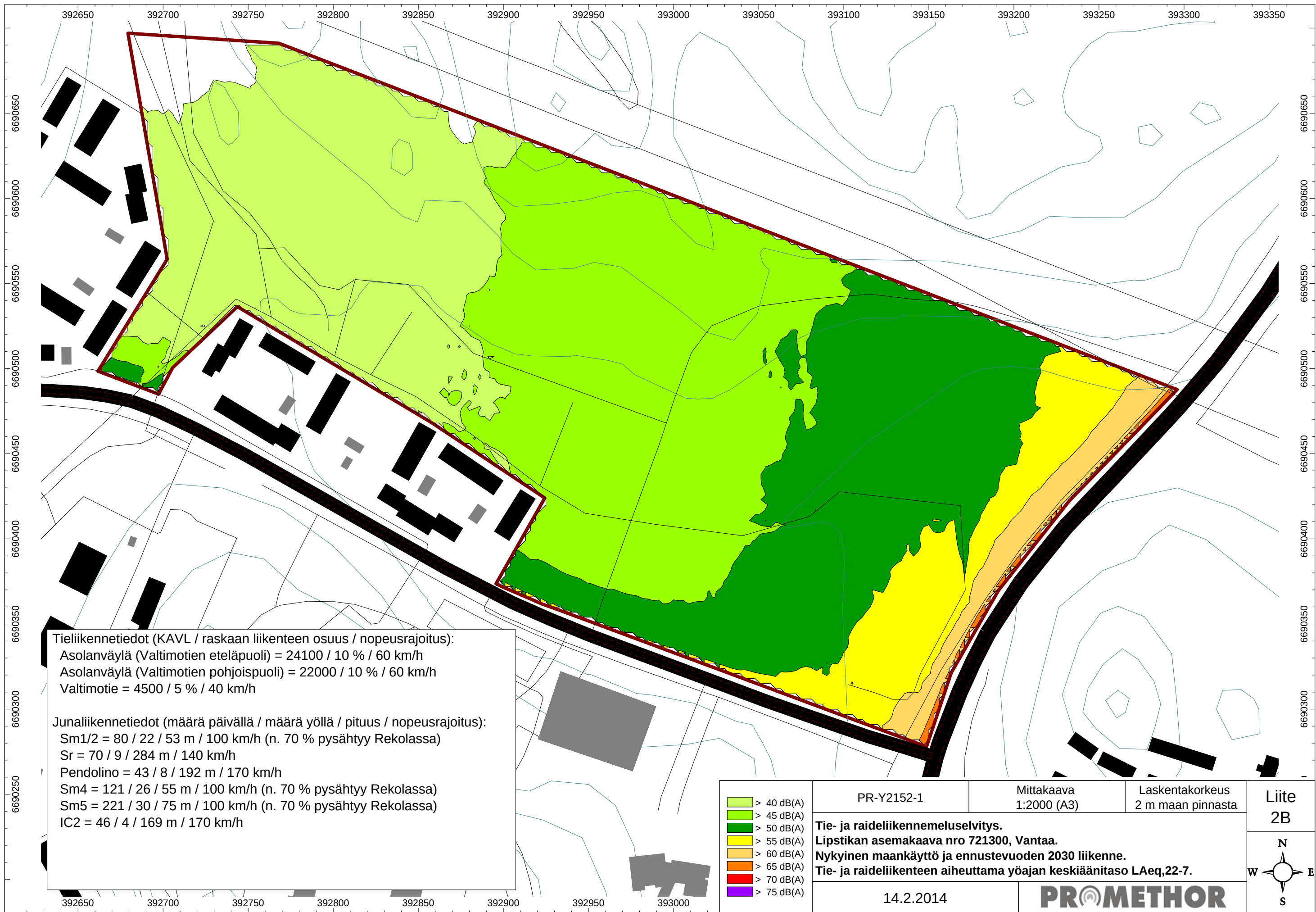
1. Nielsen H. L et al., Road traffic noise. Nordic prediction method. TemaNord 1996:525. Århus 1996. 74 s. + liitt. 36 s.
2. Nielsen H. L et al., Railway Traffic Noise. The Nordic Prediction Method. TemaNord 1996:524. Århus 1996. 65 s. + liitt. 8 s.
3. Ympäristöministeriö. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.

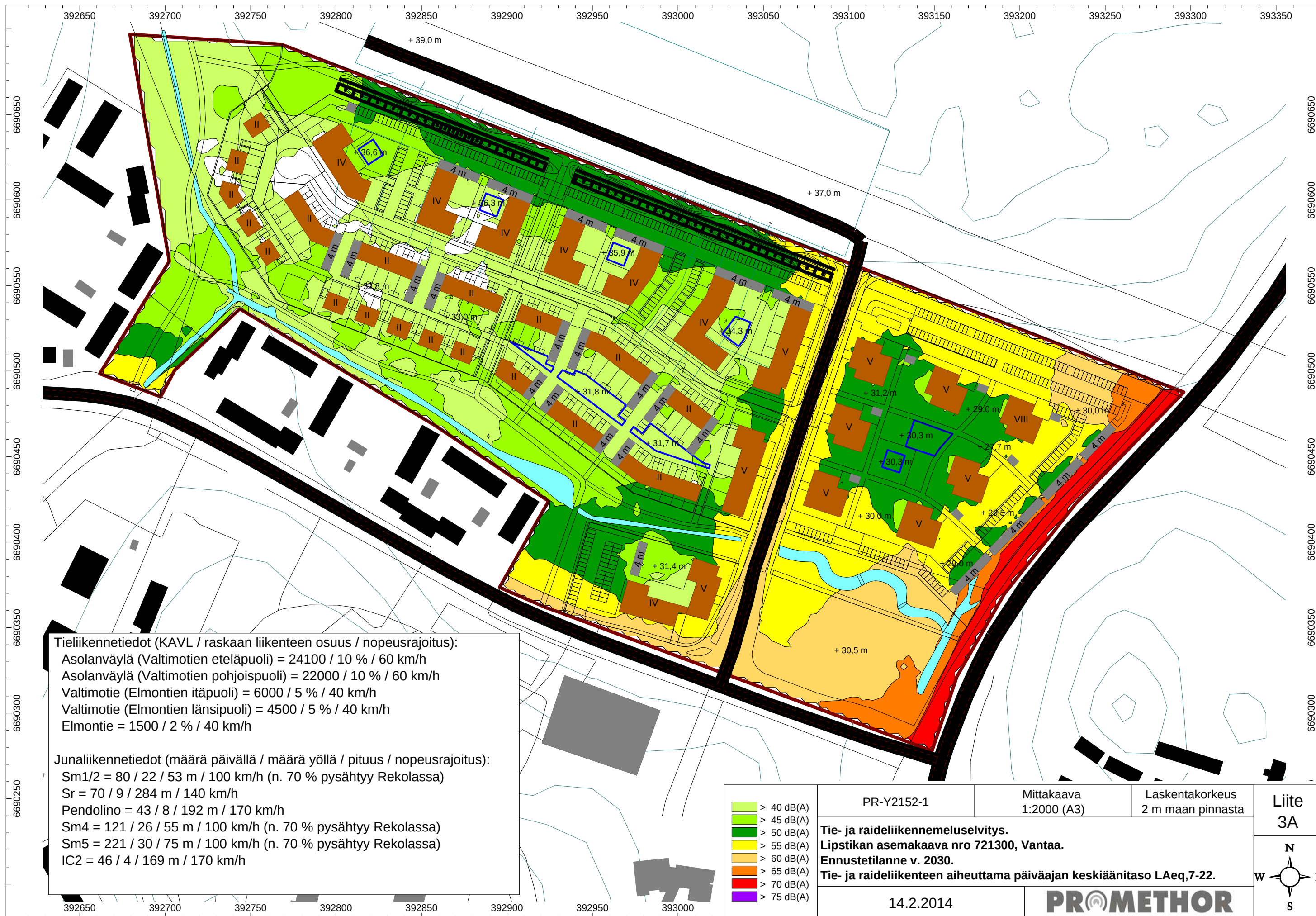
4. Asumisterveysohje, Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1, Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki 2003, 93 s.
5. Meluohje 67808, Vantaan kaupunki, Rakennusvalvonta, 30.10.2007.
6. Rakennusteollisuus RT ja Betonikeskus ry. Asuinrakennusten äänitekniikan täydentävä suunniteluohje. 2009.











Tieliikennetiedot (KAVL / raskaan liikenteen osuus / nopeusrajoitus):
Asolanväylä (Valtimotien eteläpuoli) = 24100 / 10 % / 60 km/h
Asolanväylä (Valtimotien pohjoispuoli) = 22000 / 10 % / 60 km/h
Valtimotie (Elmontien itäpuoli) = 6000 / 5 % / 40 km/h
Valtimotie (Elmontien länsipuoli) = 4500 / 5 % / 40 km/h
Elmontie = 1500 / 2 % / 40 km/h

Junaliikennetiedot (määrä päivällä / määrä yöllä / pituus / nopeusrajoitus):
Sm1/2 = 80 / 22 / 53 m / 100 km/h (n. 70 % pysähtyy Rekolassa)
Sr = 70 / 9 / 284 m / 140 km/h
Pendolino = 43 / 8 / 192 m / 170 km/h
Sm4 = 121 / 26 / 55 m / 100 km/h (n. 70 % pysähtyy Rekolassa)
Sm5 = 221 / 30 / 75 m / 100 km/h (n. 70 % pysähtyy Rekolassa)
IC2 = 46 / 4 / 169 m / 170 km/h

> 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A)	PR-Y2152-1	Mittakaava 1:2000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
Tie- ja raideliikennemeluselvitys. Lipstikan asemakaava nro 721300, Vantaa. Ennustetilanne v. 2030. Tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq,7-22.			
14.2.2014		PROMETHOR	

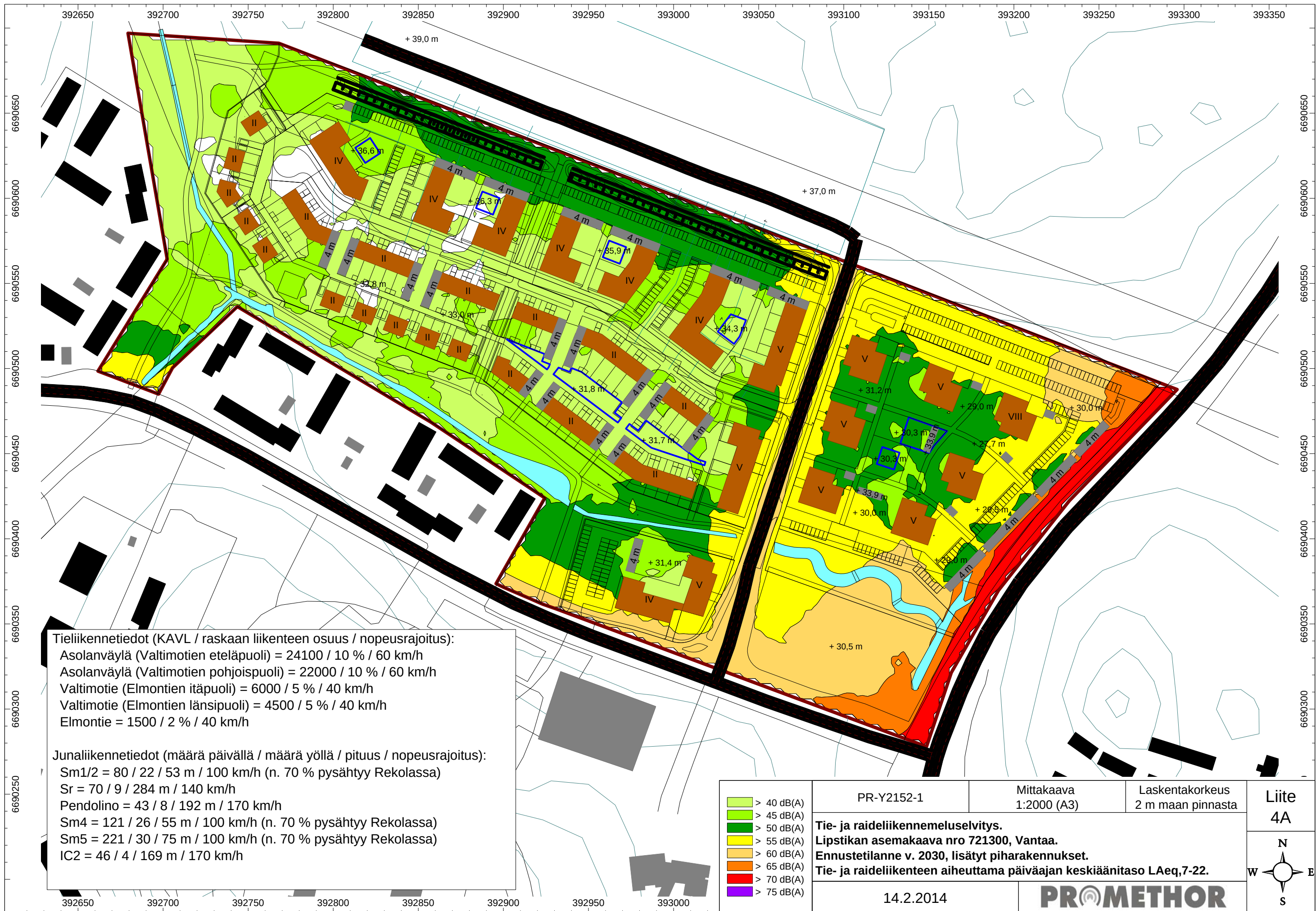
PROMETHOR



Tieliikennetiedot (KAVL / raskaan liikenteen osuus / nopeusrajoitus):
Asolanväylä (Valtimotien eteläpuoli) = 24100 / 10 % / 60 km/h
Asolanväylä (Valtimotien pohjoispuoli) = 22000 / 10 % / 60 km/h
Valtimotie (Elmontien itäpuoli) = 6000 / 5 % / 40 km/h
Valtimotie (Elmontien länsipuoli) = 4500 / 5 % / 40 km/h
Elmontie = 1500 / 2 % / 40 km/h

Junaliikennetiedot (määrä päivällä / määrä yöllä / pituus / nopeusrajoitus):
Sm1/2 = 80 / 22 / 53 m / 100 km/h (n. 70 % pysähtyy Rekolassa)
Sr = 70 / 9 / 284 m / 140 km/h
Pendolino = 43 / 8 / 192 m / 170 km/h
Sm4 = 121 / 26 / 55 m / 100 km/h (n. 70 % pysähtyy Rekolassa)
Sm5 = 221 / 30 / 75 m / 100 km/h (n. 70 % pysähtyy Rekolassa)
IC2 = 46 / 4 / 169 m / 170 km/h

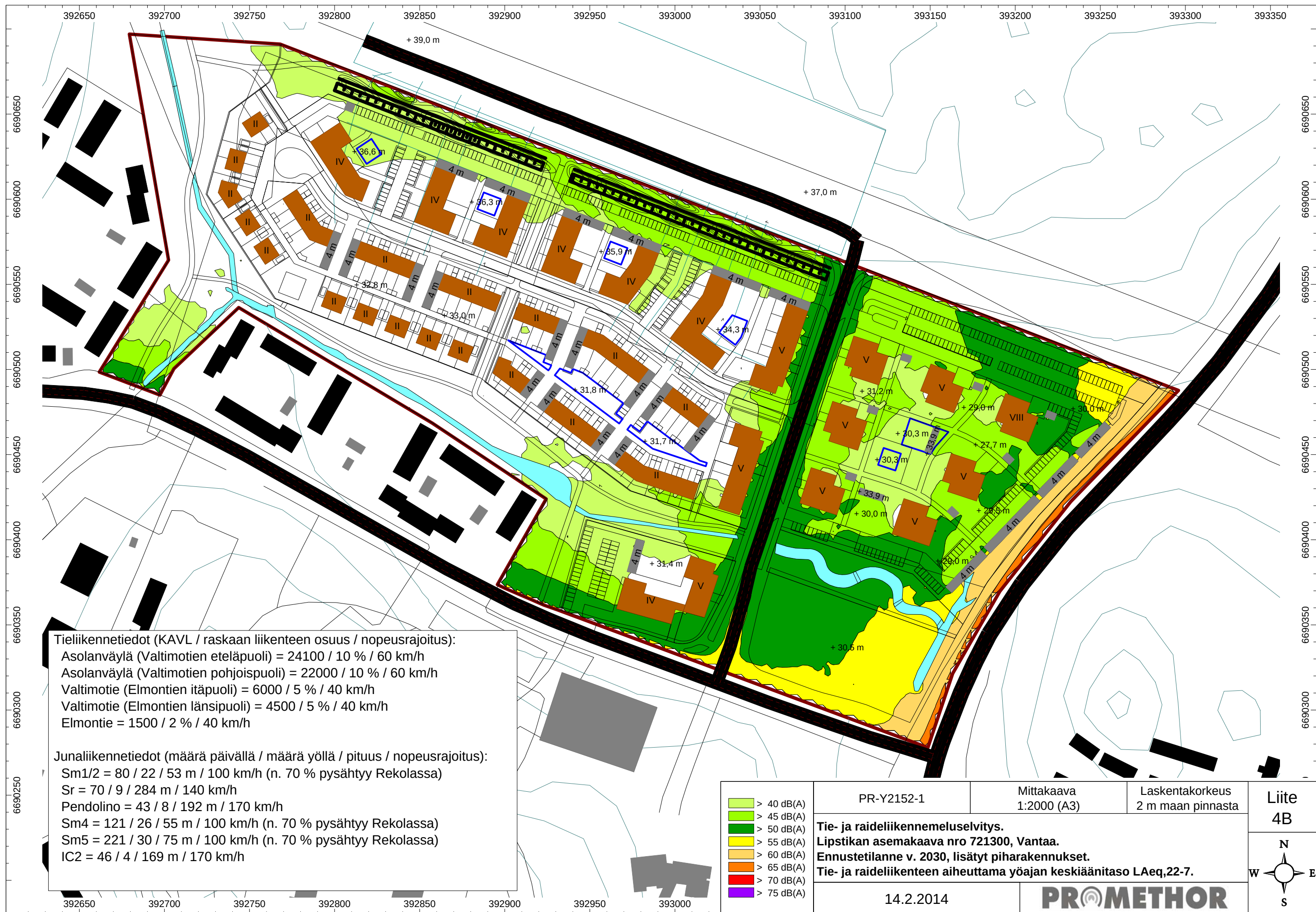
> 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A)	PR-Y2152-1	Mittakaava 1:2000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta	Liite 3B W N E S
Tie- ja raideliikennemeluselvitys. Lipstikan asemakaava nro 721300, Vantaa. Ennustetilanne v. 2030. Tie- ja raideliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq,22-7.				
14.2.2014		PROMETHOR		



Tieliikennetiedot (KAVL / raskaan liikenteen osuus / nopeusrajoitus):
Asolanväylä (Valtimotien eteläpuoli) = 24100 / 10 % / 60 km/h
Asolanväylä (Valtimotien pohjoispuoli) = 22000 / 10 % / 60 km/h
Valtimotie (Elmontien itäpuoli) = 6000 / 5 % / 40 km/h
Valtimotie (Elmontien länsipuoli) = 4500 / 5 % / 40 km/h
Elmontie = 1500 / 2 % / 40 km/h

Junaliikennetiedot (määrä päivällä / määrä yöllä / pituus / nopeusrajoitus):
Sm1/2 = 80 / 22 / 53 m / 100 km/h (n. 70 % pysähtyy Rekolassa)
Sr = 70 / 9 / 284 m / 140 km/h
Pendolino = 43 / 8 / 192 m / 170 km/h
Sm4 = 121 / 26 / 55 m / 100 km/h (n. 70 % pysähtyy Rekolassa)
Sm5 = 221 / 30 / 75 m / 100 km/h (n. 70 % pysähtyy Rekolassa)
IC2 = 46 / 4 / 169 m / 170 km/h

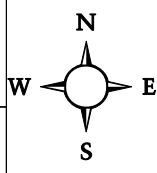
> 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A)	PR-Y2152-1	Mittakaava 1:2000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
Tie- ja raideliikennemeluselvitys. Lipstikan asemakaava nro 721300, Vantaa. Ennustetilanne v. 2030, lisätyt piharakennukset. Tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq,7-22.			
14.2.2014		PR  METHOR	

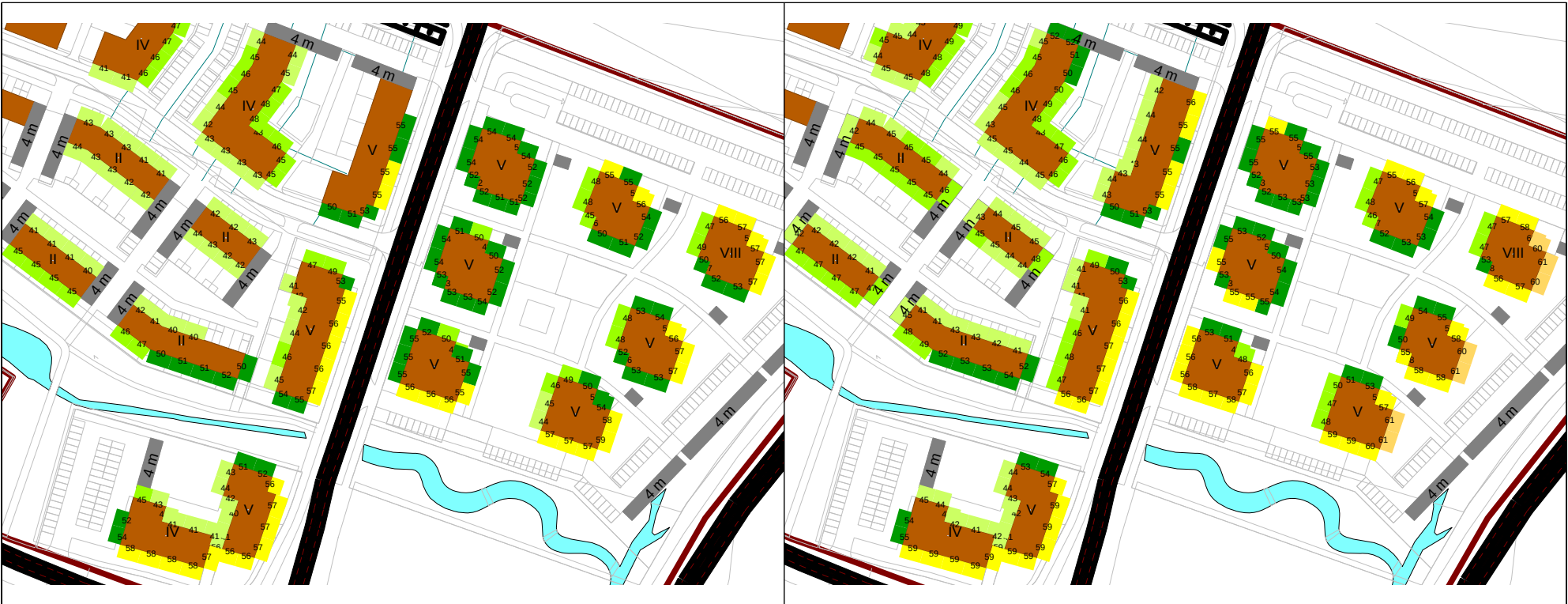


Tieliikennetiedot (KAVL / raskaan liikenteen osuus / nopeusrajoitus):
Asolanväylä (Valtimotien eteläpuoli) = 24100 / 10 % / 60 km/h
Asolanväylä (Valtimotien pohjoispuoli) = 22000 / 10 % / 60 km/h
Valtimotie (Elmontien itäpuoli) = 6000 / 5 % / 40 km/h
Valtimotie (Elmontien länsipuoli) = 4500 / 5 % / 40 km/h
Elmontie = 1500 / 2 % / 40 km/h

Junaliikennetiedot (määrä päivällä / määrä yöllä / pituus / nopeusrajoitus):
Sm1/2 = 80 / 22 / 53 m / 100 km/h (n. 70 % pysähtyy Rekolassa)
Sr = 70 / 9 / 284 m / 140 km/h
Pendolino = 43 / 8 / 192 m / 170 km/h
Sm4 = 121 / 26 / 55 m / 100 km/h (n. 70 % pysähtyy Rekolassa)
Sm5 = 221 / 30 / 75 m / 100 km/h (n. 70 % pysähtyy Rekolassa)
IC2 = 46 / 4 / 169 m / 170 km/h

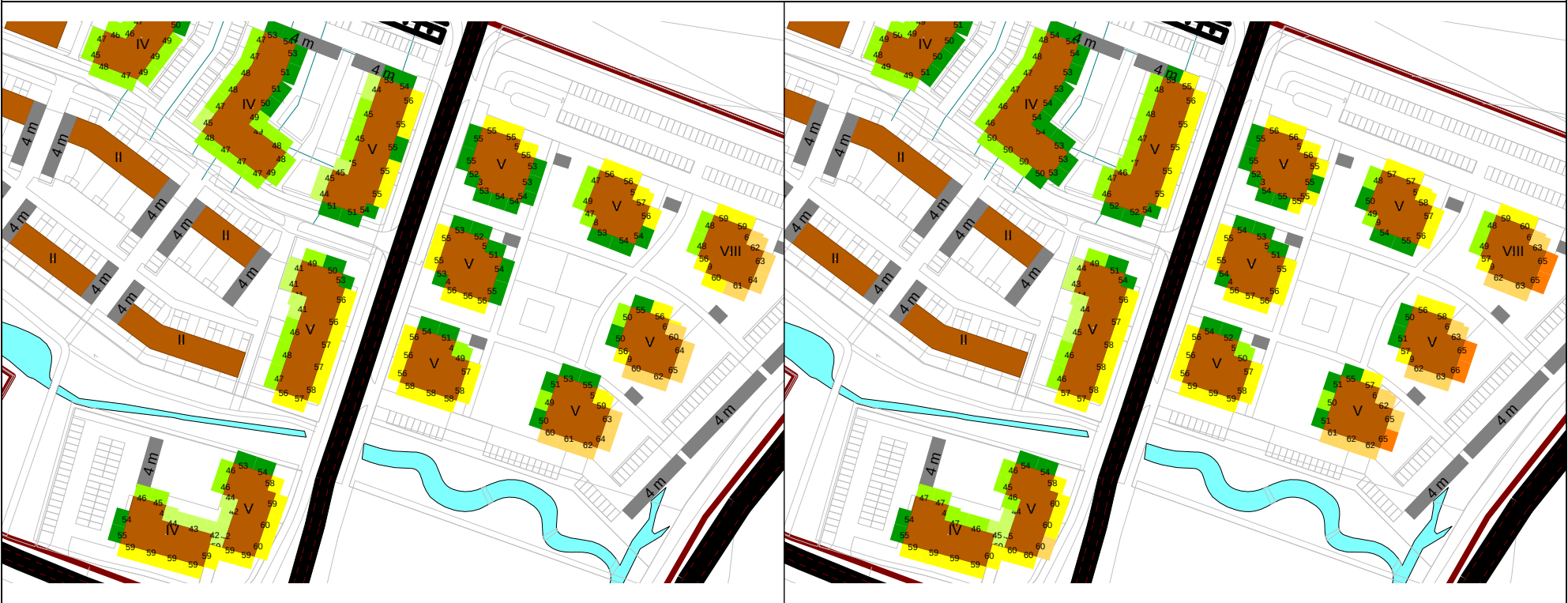
> 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A)	PR-Y2152-1	Mittakaava 1:2000 (A3)	Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta
Tie- ja raideliikennemeluselvitys. Lipstikan asemakaava nro 721300, Vantaa. Ennustetilanne v. 2030, lisätyt piharakennukset. Tie- ja raideliikenteen aiheuttama yöajan keskiäänitaso LAeq,22-7.			
14.2.2014		PR  METHOR	





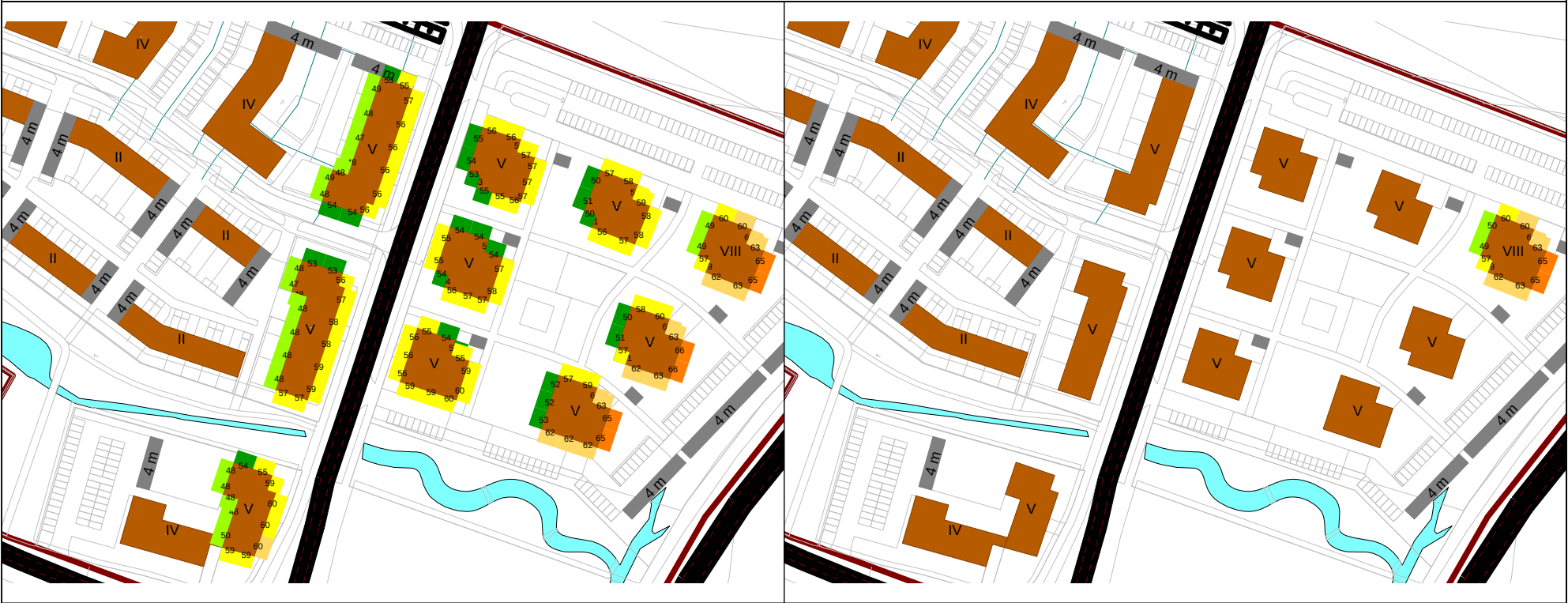
Äänitaso 1. kerroksen korkeudella

Äänitaso 2. kerroksen korkeudella



Äänitaso 3. kerroksen korkeudella

Äänitaso 4. kerroksen korkeudella



Äänitaso 5. kerroksen korkeudella

Äänitaso 6. - 8. kerroksen korkeudella

Liite 5	> 40 dB(A) > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A)	PR-Y2152-1	Mittakaava 1:2300 (A3)	Kerroskorkeus 3 m
		Tie- ja raideliikennemeluselvitys. Lipstikan asemakaava nro 721300, Vantaa. Julkisivuun kohdistuva tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso LAeq,7-22.		



= 30 dB(A) = 32 dB(A) = 34 dB(A) = 36 dB(A) = 38 dB(A)	PR-Y2152-1	Mittakaava 1:2000 (A3)	
	Tie- ja raideliikennemeluselvitys. Lipstikan asemakaava nro 721300, Vantaa. Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset tie- ja raideliikenne- melua vastaan. Alueen vähimmäisvaatimus 28 dB.		
	14.2.2014	PR  METHOR	



= 1-2 dB(A) = 3-4 dB(A) = 5-6 dB(A) = 7-8 dB(A) = 9-10 dB(A) = 11-12 dB(A) = 13-14 dB(A)	PR-Y2152-1	Mittakaava 1:2000 (A3)	
	Tie- ja raideliikennemeluselvitys. Lipstikan asemakaava nro 721300, Vantaa. Parvekelasitusten ääneneristävyysvaatimukset (äänitasoerovaatimus) päiväajan ohjearvon 55 dB täyttämiseksi.		
	14.2.2014	PR  METHOR	

