

YIT Rakennus Oy
Sini Ruohoniemi

TIE- JA RAIDELIIKENNEMELUSELVITYS

As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen



Tilaaaja:

YIT Rakennus Oy
Kerrostalot Pääkaupunkiseutu
Sini Ruohoniemi
Panuntie 11
00621 Helsinki

Tie- ja raideliikennemeluserveys

Kohde:

As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen

Raportin numero:

PR3881-Y01

Raportin päiväys:

5.6.2017

Kirjoittaja(t):

Johanna Toivonen
Nuorempi suunnittelija,
Ympäristösuunnittelija AMK
puh. 040 455 2469
sp. johanna.toivonen@promethor.fi

Tarkastanut:

Toni Hägerth
Suunnittelija, FM
puh. 040 843 6485
sp. toni.hagerth@promethor.fi

Sisällysluettelo

1	Yleistä.....	5
2	Kohteen sijainti ja ympäristö.....	5
3	Kohteen suunniteltu maankäyttö ja rakentumisen vaiheet.....	6
4	Melutason määräykset ja ohjeavot.....	6
4.1	Kaavamääräykset	6
4.2	Melutason ohjeavot.....	6
5	Melutasojen laskenta	8
5.1	Laskentamenetelmät.....	8
5.2	Maastomalli.....	8
5.3	Liikennetiedot.....	9
6	Laskentatulokset.....	10
6.1	Oleskelualueet.....	10
6.2	Meluntorjunta	10
6.3	Asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuva äänitaso	11
6.4	Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset.....	11
6.5	Parvekelasitusten ääneneristävyysvaatimukset	12
7	Yhteenveto	12
8	Kirjallisuus.....	12

Liitteet:

- Liite 1.1 Tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 1.1A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 1.1B) suunnitellulla maankäytöllä ja vuoden 2030 ennusteliikenteellä. Vaihe 1: As Oy Kauniaisten Kreivi rakennettu.
- Liite 1.2 Tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 1.2A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 1.2B) suunnitellulla maankäytöllä ja vuoden 2030 ennusteliikenteellä. Vaihe 2: As Oy Kauniaisten Kreivi ja Herttua rakennettu.
- Liite 1.3 Tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 1.3A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 1.3B) suunnitellulla maankäytöllä ja vuoden 2030 ennusteliikenteellä. Vaihe 3: As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi rakennettu.
- Liite 2.1 Tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 2.1A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 2.1B) suunnitellulla maankäytöllä ja vuoden 2030 ennusteliikenteellä. Vaihe 1: As Oy Kauniaisten Kreivi rakennettu. Meluntorjunta toteutettu.
- Liite 2.2 Tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 2.2A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 2.2B) suunnitellulla maankäytöllä ja vuoden 2030 ennusteliikenteellä. Vaihe 2: As Oy Kauniaisten Kreivi ja Herttua rakennettu. Meluntorjunta toteutettu.
- Liite 2.3 Tie- ja raideliikenteen aiheuttama päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 2.3A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 2.3B) suunnitellulla maankäytöllä ja vuoden 2030 ennusteliikenteellä. Vaihe 3: As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi rakennettu. Meluntorjunta toteutettu.

- Liite 3.1 Tie- ja raideliikenteen aiheuttama julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 3.1A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 3.1B). Vaihe 1: As Oy Kauniaisten Kreivi rakennettu.
- Liite 3.2 Tie- ja raideliikenteen aiheuttama julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 3.2A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 3.2B). Vaihe 2: As Oy Kauniaisten Kreivi ja Herttua rakennettu.
- Liite 3.3 Tie- ja raideliikenteen aiheuttama julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$ (liite 3.3A) ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq,22-7}$ (liite 3.3B). Vaihe 3: As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi rakennettu.
- Liite 4.1 Raideliikenteen aiheuttama julkisivuun kohdistuva hetkellinen maksimiäänitaso $L_{AF,max}$. Vaihe 1: As Oy Kauniaisten Kreivi rakennettu.
- Liite 4.2 Raideliikenteen aiheuttama julkisivuun kohdistuva hetkellinen maksimiäänitaso $L_{AF,max}$. Vaihe 2: As Oy Kauniaisten Kreivi ja Herttua rakennettu.
- Liite 4.3 Raideliikenteen aiheuttama julkisivuun kohdistuva hetkellinen maksimiäänitaso $L_{AF,max}$. Vaihe 3: As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi rakennettu.
- Liite 5. Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset tie- ja raideliikennemelua vastaan.

1 YLEISTÄ

Tässä selvityksessä on tarkasteltu tie- ja raideliikenteen aiheuttamaa melutasoa Kauniaisten Koivuhovin aseman lähetyville suunnitellussa uudisrakennuskohteessa As Oy Kreivi, Herttua ja Markiisi (kortteli 502). Melutasoja on tarkasteltu ennusteliikenteellä huomioiden suunniteltu Espoon kaupunkirata ratasuunnitelman mukaisesti melusteineen. Selvityksessä on huomioitu alueen rakentuminen vaiheittain. Laskennalla on määritetty oleskelualueiden melutasot ja meluntorjunnan tarpeet sekä rakennusten julkisivujen ääneristävyysvaatimukset.

Selvitys on tehty laskennallisesti mallintaan ohjelmalla Datakustik CadnaA 2017 käyttäen yhteispohjoismaisia tie- ja raideliikennemelumalleja [1, 2]. Laskentatuloksia on verrattu alueen asemakaavamääräyksiin ja valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 [3] esitettyihin ympäristömelun ohjearvoihin.

2 KOHTEEN SIJAINTI JA YMPÄRISTÖ

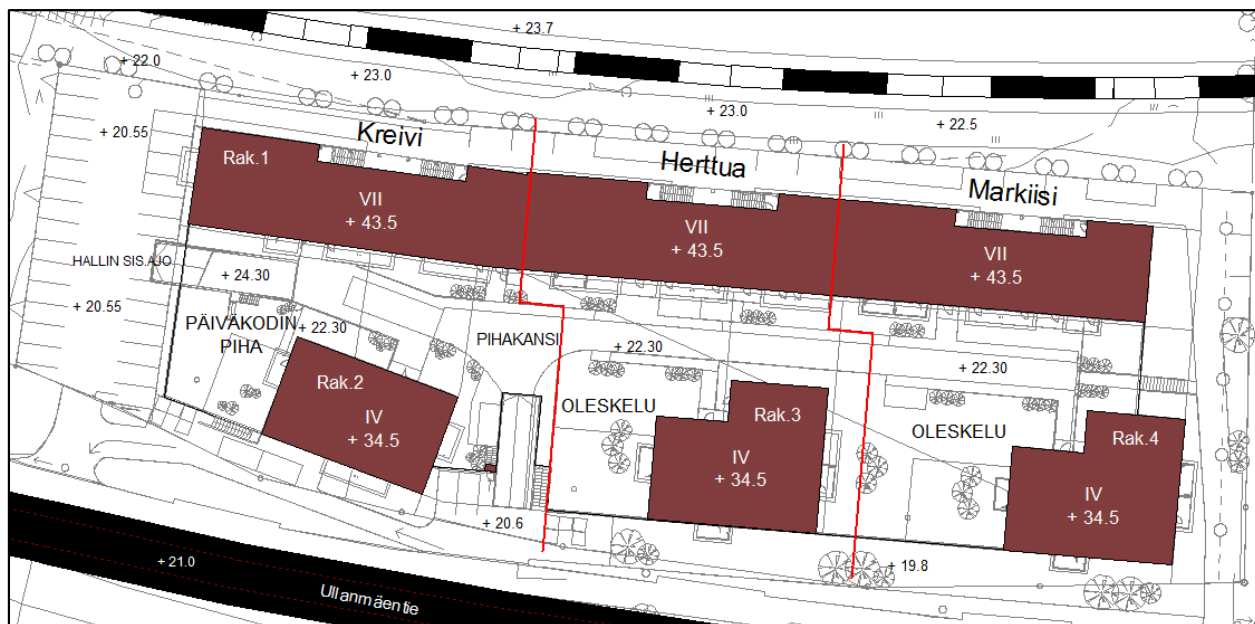
Tarkasteltava kohde sijaitsee Kauniaisten kaupungissa Koivuhovin alueella Ullanmäentien ja rautatien välissä. Tontti on nykyisellään rakentamaton ja maastoltaan vaihteleva. Merkittävimmät melulähteet tarkastelukohteeseen ovat pohjoispuolella raideliikenne ja eteläpuolella Turunväylän sekä Ullanmäentien liikenne. Espoon kaupunkiradan uudet raitteet on suunniteltu sijoittuvan nykyisiä raitteita lähemmäs kohdetta. Ratasuunnitelmassa on esitetty runsaasti meluntorjuntaa, mutta radan eteläpuolelle kohteen läheisyyden ei ole esitetty melusteita.



Kuva 1. Tarkastelukohteen sijainti on merkitty kuvaan sinisellä.

3 KOHTEEN SUUNNITELTU MAANKÄYTTÖ JA RAKENTUMISEN VAIHEET

Kohteeseen on suunniteltu rakennettavan 4–7 kerroksisia asuinrakennuksia sekä päiväkodin tilat. Oleskelualueet on suunniteltu pysäköintihallin päälliselle pihakannelle. Kohde rakentuu kolmessa vaiheessa: vaiheessa 1 on rakentunut Kreivi, vaiheessa 2 Herttua ja vaiheessa 3 Markiisi. Kuvassa 2 on esitetty rakennettavat kohteet ja punaisiin viivoihin rakentumisen vaiheistuksen rajat.



Kuva 2. Suunniteltu maankäyttö.

4 MELUTASON MÄÄRÄYKSET JA OHJEARVOT

4.1 Kaavamääräykset

Tarkastelualueen asemakaavan (päivätty 17.9.2012) yleisissä määräyksissä on esitetty, että melutaso leikki- ja oleskelualueilla sekä parvekkeilla ei saa ylittää päivisin 55 dB(A) ja öisin 45 dB(A). Määräyksissä on lisäksi mainittu, että asuntoja ei saa ottaa käyttöön ennen meluntorjuntatoimenpiteiden valmistumista.

Korttelia 502 koskevissa määräyksissä on lisäksi esitetty: ”Korttelissa AK 502 asuinrakennusten radan suuntaan avautuvien ulkoseinien ja ikkunarakenteiden ääneneristävyyden on oltava vähintään 28 dB(A).”

4.2 Melutason ohjearvot

Lähinnä kaavoituksen ja maankäytön suunnittelussa sovellettavat ohjearvot on annettu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992. Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä.

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

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

Lisäksi päätöksessä on maininta, että jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä mainittuihin ohjearvoihin. Tulokseen tehtävä

5 dB:n lisäys johtuu siitä, että iskumaisuus ja/tai kapeakaistaisuus lisää melun häiritsevyyttä. Tie- ja raide- liikenteen aiheuttama melu ei ole normaalisti iskumaista tai kapeakaistaista.

Ulkoalueiden ohjearvot

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

Taulukko 1. Ulkoalueiden keskiäänitason L_{Aeq} ohjearvot

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

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

² Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB(A).

³ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

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

Sisätilojen ohjearvot

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

Taulukko 2. Sisätilojen keskiäänitason L_{Aeq} ohjearvot

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

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 tuuille meluille, joihin nukkuja on tottunut olemaan reagoimatta.” [4]

Hetkelliset maksimiäänitasot tulee huomioida yleisen käytännön mukaisesti raideliikenteen aiheuttamalle melulle. ELY-keskuksen ohjeen [5] mukaan: *”Mitoitussuositukseksi voi ottaa, että maksimimelu ei ylitä sisällä öisin toistuvasti tasoa 45 dB AFmax.”*

5 MELUTASOJEN LASKENTA

5.1 Laskentamenetelmät

Mallinnus tehtiin laskentaohjelmalla Datakustik CadnaA 2017 käyttäen yhteispohjoismaisia tie- ja raideliikennemelumalleja. Laskentaohjelmassa maastomalli syötetään ohjelmaan digitaalisena tiedostona, jolloin maasto muodostuu kolmiulotteisesti. Ohjelmaan voidaan antaa lisäksi syöttötietoina mm. laskenta-alueen maastopinnat ja suunnitellut melusuojaukset.

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

Laskentatulokset vastaavat pitkän ajanjakson keskiäänitasoa. Laskentatuloksen epävarmuus on sitä suurempi, mitä kauempana tarkastelupiste sijaitsee.

Taulukossa 3 on esitetty käytetyt laskenta-asetukset.

Taulukko 3. Laskenta-asetukset

Parametri	Käytetty arvo
Laskentaruudukon koko	2 x 2 m ²
Laskentakorkeus	Piha-alueet 2 m Julkisivut kerroksittain, kerroskorkeus 3 m
Melutason laskentaetäisyys (maks)	1000 m
Maanpinnan akustinen kovuus	Tien pinta 0 (kova) Alue rautatien alapuolella 1 (pehmeä) Alue rakennusten alapuolella 0 (kova) Muu ympäristö 1 (pehmeä)
Rakennusten heijastus	Absorptiokerroin 0,2 (lähes täysin kova)
Heijastusten lukumäärä	2

5.2 Maastomalli

Maastomallin muodostamisessa on käytetty Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoon perustuvaa 2 m x 2 m korkeuspisteaineistoa (koordinaattijärjestelmä ETRS-TM35FIN, korkeusjärjestelmä N2000). Nykyisten rakennusten korkeudet on arvioitu ilmakuviin perusteella. Uudet rakennukset, korkeusasemat ja oleskelualueiden sijainnit perustuvat arkkitehdiltä saatuihin materiaaleihin (Esko Ryhänen, Arkkitehtitoimisto Esko Ryhänen Oy). Melusteiden sijainnit on suunniteltu yhteistyössä tilaajan ja kohteen arkkitehdin kanssa.

Laskennassa huomioidun Espoon kaupunkiradan korkeusasema, raiteiden sijainnit ja suunniteltu meluntorjunta perustuvat 30.5.2014 päivättyyn ratasuunnitelmaan.

5.3 Liikennetiedot

Tieliikenne

Taulukossa 4 on esitetty laskennassa käytetyt tieliikennetiedot (KVL= keskimääräinen vuorokausiliikenne). Tiedot perustuvat Kauniaisten kaupungilta saatuun selvitykseen "Liikenne-ennuste: Ersintie, Kauniainen, 26.9.2011". Liikenteen osalta on oletettu, että 90 % liikenteestä tapahtuu päiväaikaan ja raskaan liikenteen osuus kaikilla tieosuuksilla on 8 %.

Taulukko 4. Tieliikennetiedot

Tie (osuus)	KVL ennuste vuonna 2035 [ajon.]	Nopeusrajoitus [km/h]
Ullanmäentie (Bredanportti-Ullantorpantie)	3766	40
Ullanmäentie (Ullantorpantie-Ristihaantie)	1319	40
Ullanmäentie (Bredanportti-Tuomarilantie)	4248	50
Bredanportti	1560	50
Bredantie	2157	40
Turunväylä	65032	100*
Turunväylän ramppi	5020	50
Tuomarilantie	6858	50

* Raskaan liikenteen nopeutena on käytetty 80 km/h.

Raideliikenne

Laskennassa käytetyt junaradan liikennetiedot perustuvat VR Track Oy:ltä vuonna 2015 saatuihin tietoihin. Liikennetiedoissa on huomioitu Espoon kaupunkiradan rakentaminen ja tämän mahdollistama liikenteen kasvu. Laskennassa on huomioitu Koivuhovin asemalle pysähtyvien junien pienempi ajonopeus aseman läheisyydessä.

Taulukko 5. Radan liikennemäärätiedot

Tyyppi	Selite	Ennuste v. 2030		Pituus [m]	Nopeus [km/h]
		Päivä [kpl]	Yö [kpl]		
Sm1/2	Paikallisliikenteen sähkömoottorijunat	82	10	106,5	40–110 ¹
Pen	Pendolino (Sm3)	3	1	162	120
Sm5 ²	Paikallisliikenteen sähkömoottorijunat	296	57	75	40–120 ¹
IC2	Sr2-veturin vetämät IC-vaunuista koostuvat junat	28	2	136	120

¹ Osa junista pysähtyy Koivuhovin asemalle, jolloin nopeus pienempi.

² Laskennassa on käytetty Sm4-tyyppisen junan melupäästötietoja.

6 LASKENTATULOKSET

Seuraavassa on esitetty tiivistetysti melulaskennan tulokset. Melun leviämiskartat on esitetty liitteinä.

6.1 Oleskelualueet

Melukarttaliitteissä 1.1, 1.2 ja 1.3 on esitetty tie- ja raideliikenteen aiheuttama melutaso oleskelualueilla alueen rakentumisen eri vaiheissa. Kaavamääräyksessä esitetyt melutason raja-arvot päiväaikaan 55 dB(A) ja yöaikaan 45 dB(A) ylittyvät kaikissa vaiheissa molemmilla asuinrakennusten oleskelualueilla ja päiväkodin pihalla.

Merkittävin melulähde kaikissa rakentumisen vaiheissa päiväkodin piha-alueelle on raideliikenne ja asuinrakennusten oleskelualueille Ullanmäentien liikenne.

6.2 Meluntorjunta

Melukarttaliitteissä 2.1, 2.2 ja 2.3 on esitetty suunniteltu meluntorjunta oleskelualueiden suojaamiseksi. Meluntorjunta on suunniteltu yhteistyössä tilaajan ja kohteen arkkitehdin kanssa.

Meluntorjunta on mitoitettu niin, että kaikilla pihakannen oleskelualueilla täyttyy päiväaikaan kaavamääräys 55 dB(A) ja yöaikaan valtioneuvoston päätöksen ohjearvo 50 dB(A). Meluselvytysprosessin aikana kohteeseen laadittiin useita erilaisia vaihtoehtoja meluntorjunnasta. Laskentojen avulla todettiin, että kaavamääräyksen 45 dB(A) saavuttaminen yöaikaan vaatii mittavaa useita metrejä korkeaa meluntorjuntaa asuinrakennusten oleskelualueiden osalta ja päiväkodin pihan osalta rakennusmassojen merkittävää (asemakaavassa osoitetun rakennusalan vastaista) muuttamista.

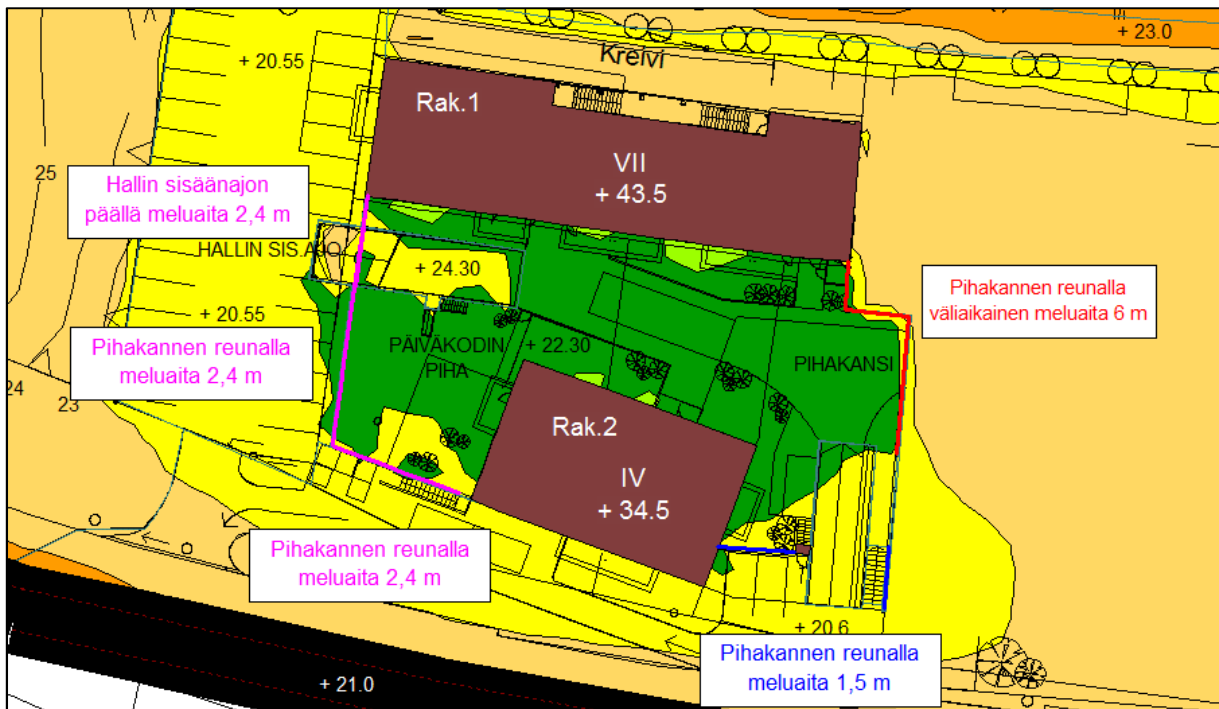
Asuinrakennusten oleskelualueiden suojaamiseksi melulta pihakannen reunalle on osoitettu 1,5 metriä korkeaa meluaitaa. Alueen rakentuminen vaiheittain ei vaikuta oleskelualueiden raja- ja ohjearvojen täyttymiseen ja näin ollen väliaikaista meluntorjuntaa niille ei ole tarpeen esittää.

Päiväkodin piha-alueen suojaamiseksi pihakannen etelä- ja länsireunoille on osoitettu 2,4 metriä korkeaa meluaitaa. Eteläreunan sisäänkäynti päiväkodin pihalle voidaan melun näkökulmasta jättää avoimeksi.

Meluntorjunnasta huolimatta vaiheen 1 rakennuttua päiväkodin pihalla ylittyy kaavamääräyksen raja-arvo päiväaikaan 55 dB(A). Erillisen väliaikaisen meluidan tai rakennusmassan tuoman suojan avulla raja-arvo saadaan alitettua seuraavissa tilanteissa:

- 1) Vaiheessa 1 erillisellä väliaikaisella meluidalla pihakannen itäreunalla (kuva 3)
tai
- 2) Vaiheessa 2, kun Herttuan radan myötäinen rakennus on rakennettu harjakorkeuteensa.

Meluntorjuntatoimenpiteiden toteuduttua kaikilla oleskelualueilla täyttyy oleellisilta osin päiväajan raja-arvo 55 dB(A) ja yöajan ohjearvo 50 dB(A).



Kuva 3. Alueen rakentumisen vaiheen 1 väliaikainen meluaita (punaisella) päiväkodin piha-alueen suojaamiseksi. Kuvassa esitetty päiväajan keskiäänitaso.

6.3 Asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuva äänitaso

Melukarttaliitteissä 3.1, 3.2 ja 3.3 on esitetty tie- raideliikenteen aiheuttama rakennusten julkisivuihin kohdistuva päivä- ja yöajan keskiäänitaso.

Julkisivuun kohdistuva keskiäänitaso on suurimmillaan radan myötäisten rakennusten radan puoleisilla julkisivuilla päiväaikaan 64–65 dB(A) ja yöaikaan 58 dB(A). Ullanmäentien puoleisilla julkisivuilla keskiäänitaso on päiväaikaan 55–57 dB(A) ja yöaikaan 48–50 dB(A).

Melukarttaliitteissä 4.1, 4.2 ja 4.3 on esitetty rakennusten julkisivuihin kohdistuva raideliikenteen ohiajon aiheuttama hetkellinen maksimiäänitaso. Julkisivuun kohdistuva hetkellinen maksimiäänitaso on suurimmillaan 84–85 dB(A) radan myötäisten rakennusten radan puoleisilla julkisivuilla.

Kohteen rakentuminen vaiheittain vaikuttaa julkisivuihin kohdistuviin tasoihin etenkin rakennusten 2 ja 3 osalta, jotka jäävät vaiheessa 3 rakennusmassan suojaan raideliikenteen melulta.

6.4 Julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset

Kaavamääräyksenä on annettu, että radan suuntaan avautuvien ulkoseinien ja ikkunarakenteiden ääneneristävyys on oltava vähintään 28 dB(A). Kaavamääräyksen tason varmistamiseksi laskettiin julkisivuille ääneneristävyysvaatimukset alueen rakentumisen vaiheet huomioiden.

Julkisivun ääneneristävyysvaatimus tasoerona on laskettu julkisivuun kohdistuvan tie- ja raideliikenteen keskiäänitason ja sisällä sallitun keskiäänitason erotuksena. Raideliikenteen ohiajon aiheuttamia maksimiäänitasoja ei ole huomioitu laskennassa. Laskennassa on käytetty taulukon 2 mukaisia sisä-äänitason ohjearvoja. Keskiäänitason mukaan määritetyt ääneneristävyysvaatimukset kaikille julkisivuille on esitetty liitteessä 5. Vaatimusten määrittämisessä on huomioitu varmuusvarana 1–2 dB. Julkisivuihin kohdistuvien päiväajan keskiäänitasojen ollessa suurimmillaan 64–65 dB(A) radan myötäisten rakennusten radan puoleisilla julkisivuilla, ovat ääneneristävyysvaatimukset korkeimmillaan 32 dB(A).

Julkisivujen ääneneristävyysvaatimusten merkitys julkisivujen rakenteisiin on tarkasteltu erillisessä raportissa PR3881-R01.

6.5 Parvekelasitusten ääneneristävyysvaatimukset

Kohteen parvekelasitusten ääneneristävyysvaatimukset ja ääneneristystoimenpiteiden tarve on tarkasteltu erillisessä raportissa PR3881-R02.

7 YHTEENVETO

Tässä raportissa on esitetty uudisrakennuskohteen As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi pihakannen päällisten oleskelualueiden melutasot ja niiden meluntorjunnan tarve alueen rakentumisen eri vaiheissa. Toteutettavista meluntorjuntatoimenpiteistä päätettäessä tulee ottaa melutasojen lisäksi huomioon myös muut piha-alueen viihtyvyyteen ja turvallisuuteen vaikuttavat tekijät. Tässä lausunnossa meluntorjuntaa on tarkasteltu ainoastaan melutasojen kannalta.

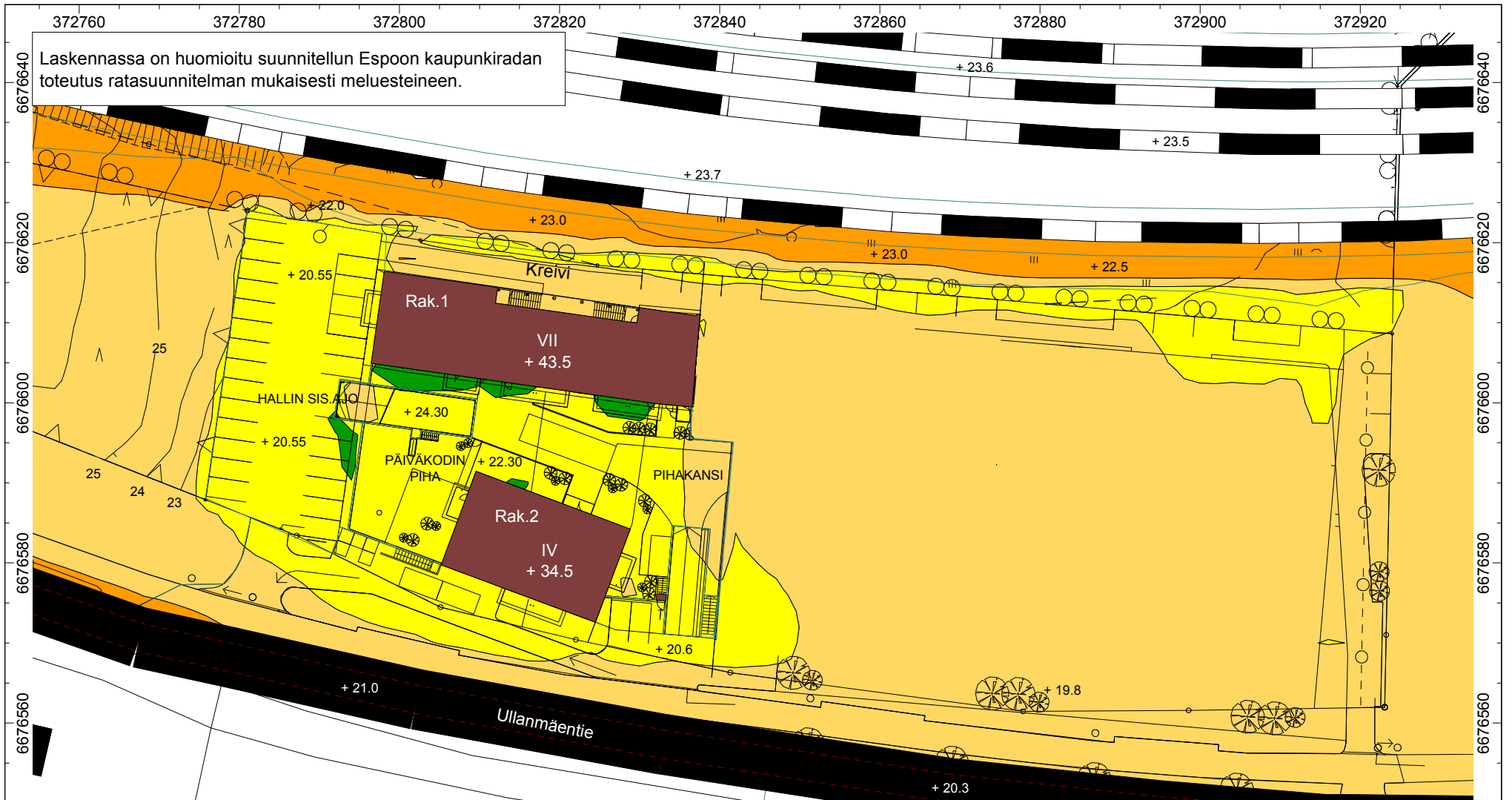
Kohde sijoittuu merkittävän tie- ja raideliikennemelun alueelle Kauniaisten Koivuhovin aseman läheisyyteen. Ilman meluntorjuntaa kaavamääräyksessä esitetyt melutason raja-arvot päiväaikaan 55 dB(A) ja yöaikaan 45 dB(A) ylittyvät kaikissa alueen rakentumisen vaiheissa molemmilla asuinrakennusten oleskelualueilla ja päiväkodin pihalla. Meluntorjunta on mitoitettu niin, että kaikilla pihakannen oleskelualueilla täyttyy päiväaikaan kaavamääräys 55 dB(A) ja yöaikaan valtioneuvoston päätöksen ohjearvo 50 dB(A). Melulaskentojen avulla todettiin, että kaavamääräyksen 45 dB(A) saavuttaminen yöaikaan vaatii mittavaa useita metrejä korkeaa meluntorjuntaa asuinrakennusten oleskelualueiden osalta ja päiväkodin pihan osalta rakennusmassojen merkittävää (asemakaavassa osoitetun rakennusalan vastaista) muuttamista.

Määritetystä meluntorjunnasta huolimatta päiväkodin piha-alueella ylittyy päiväajan raja-arvo 55 dB(A) vaiheessa 1. Väliaikaisen 6 metriä korkean meluidan rakentamisella pihakannen itäreunaan tai vaiheen 2 radan myötäisen rakennusmassan rakennuttua harjakorkeuteensa, päiväkodin piha-alueella täyttyy päiväaikaan kaavamääräys 55 dB(A) ja yöaikaan valtioneuvoston päätöksen ohjearvo 50 dB(A).

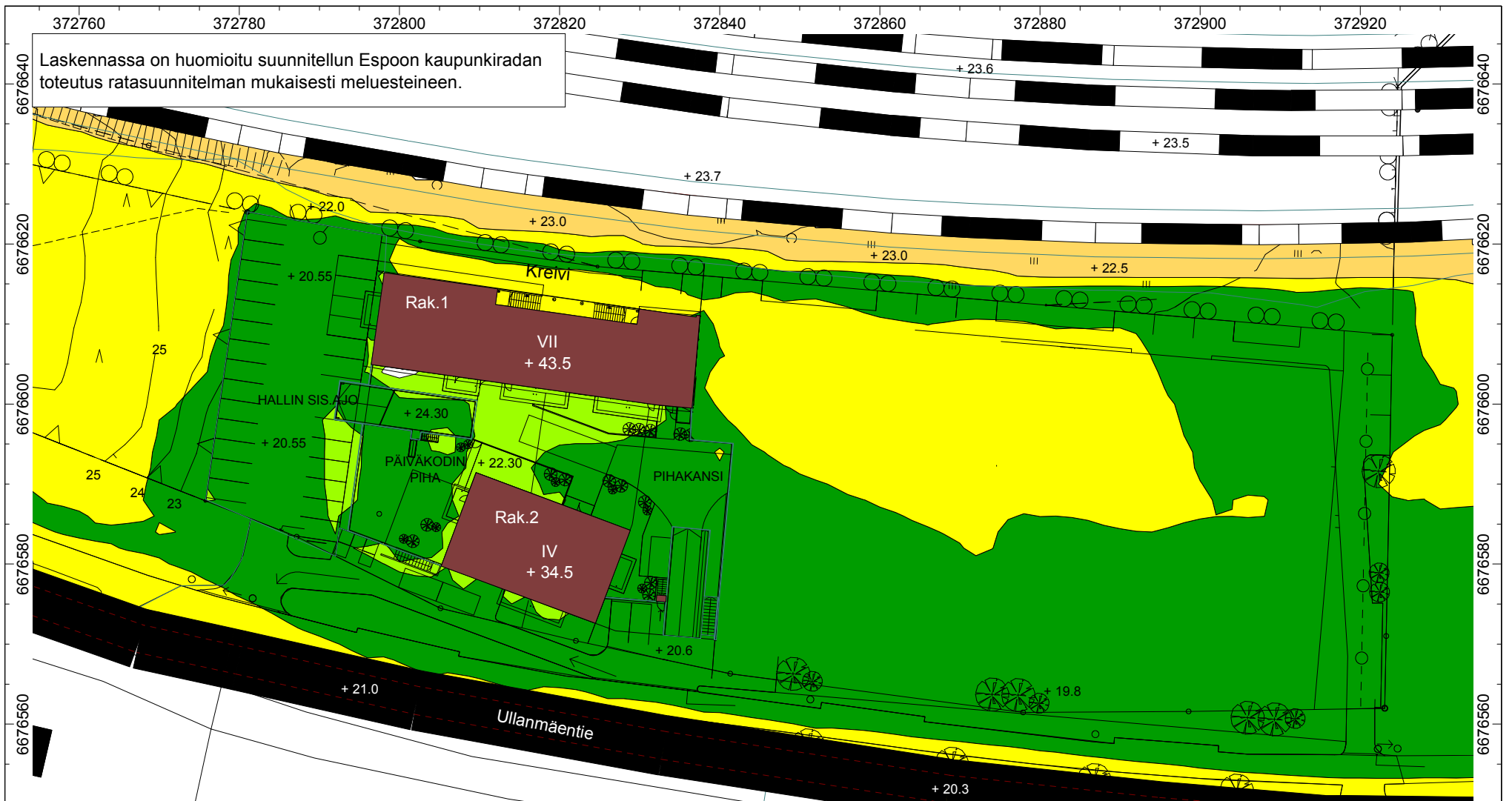
Päiväajan keskiäänitason mukaan määritetyt julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset ovat korkeampaa tasoa kuin kaavamääräys 28 dB(A). Määritetyt ääneneristävyysvaatimukset ovat korkeimmillaan 32 dB(A). Tämän tasoiset vaatimukset ovat normaalia tasoa ja täyttyvät tavanomaisesti normaalilla julkisivurakentamisella. Vaatimusten täyttyminen on tarkasteltu erillisessä ääneneristävyyselvytyksessä.

8 KIRJALLISUUS

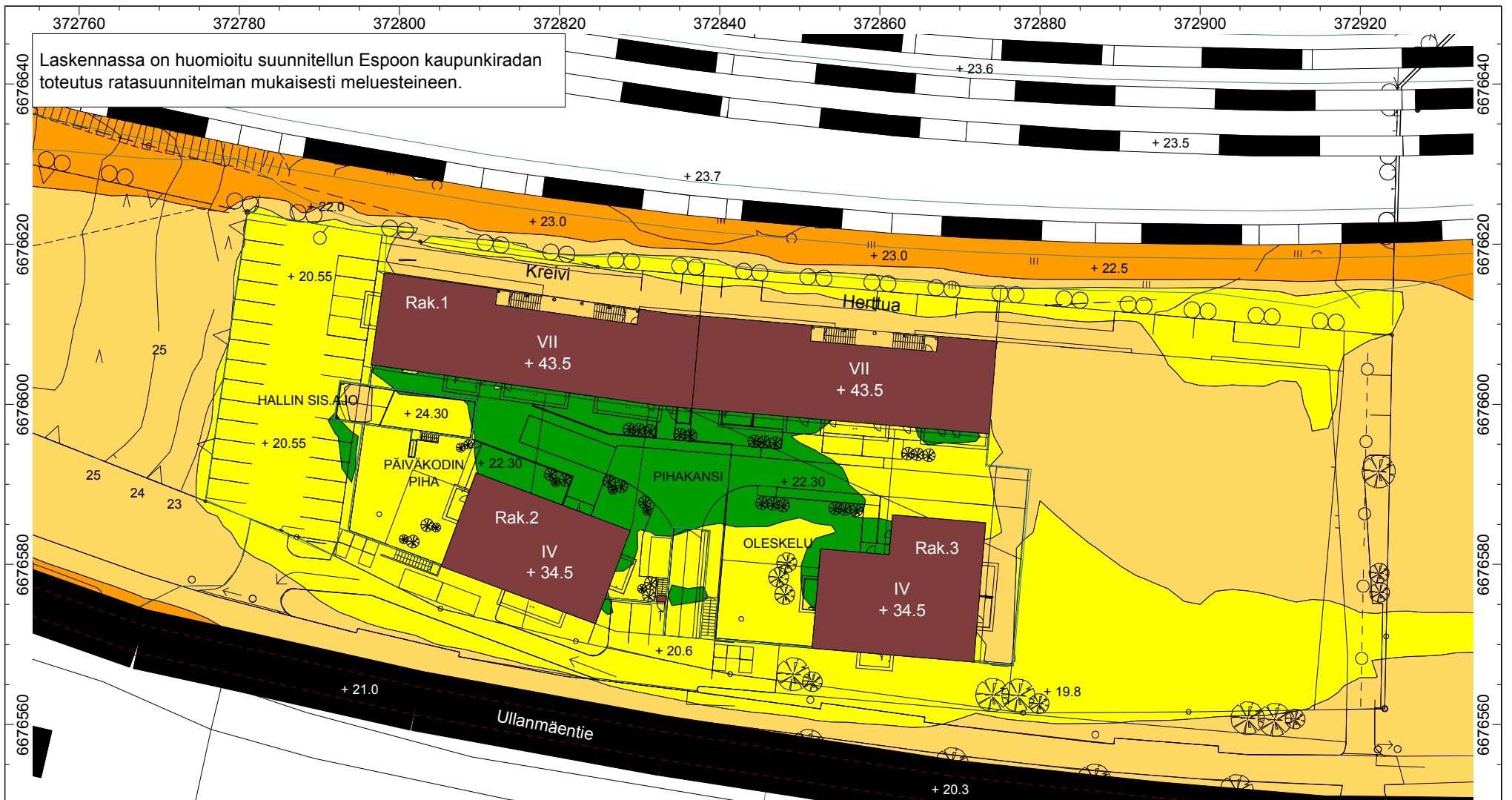
1. Nielsen H. L et al., Road traffic noise. Nordic prediction method. TemaNord 1996:525. Århus 1996. 74 s. + liitt. 36 s.
2. Nielsen H. L et al., Railway Traffic Noise. The Nordic Prediction Method. TemaNord 1996:524. Århus 1996. 65 s. + liitt. 8 s
3. Ympäristöministeriö. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.
4. Asumisterveysohje, Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1, Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki 2003, 93 s.
5. Airola Hannu, Melun- ja värinän torjunta maankäytön suunnittelussa, Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus, OPAS 02/2013.



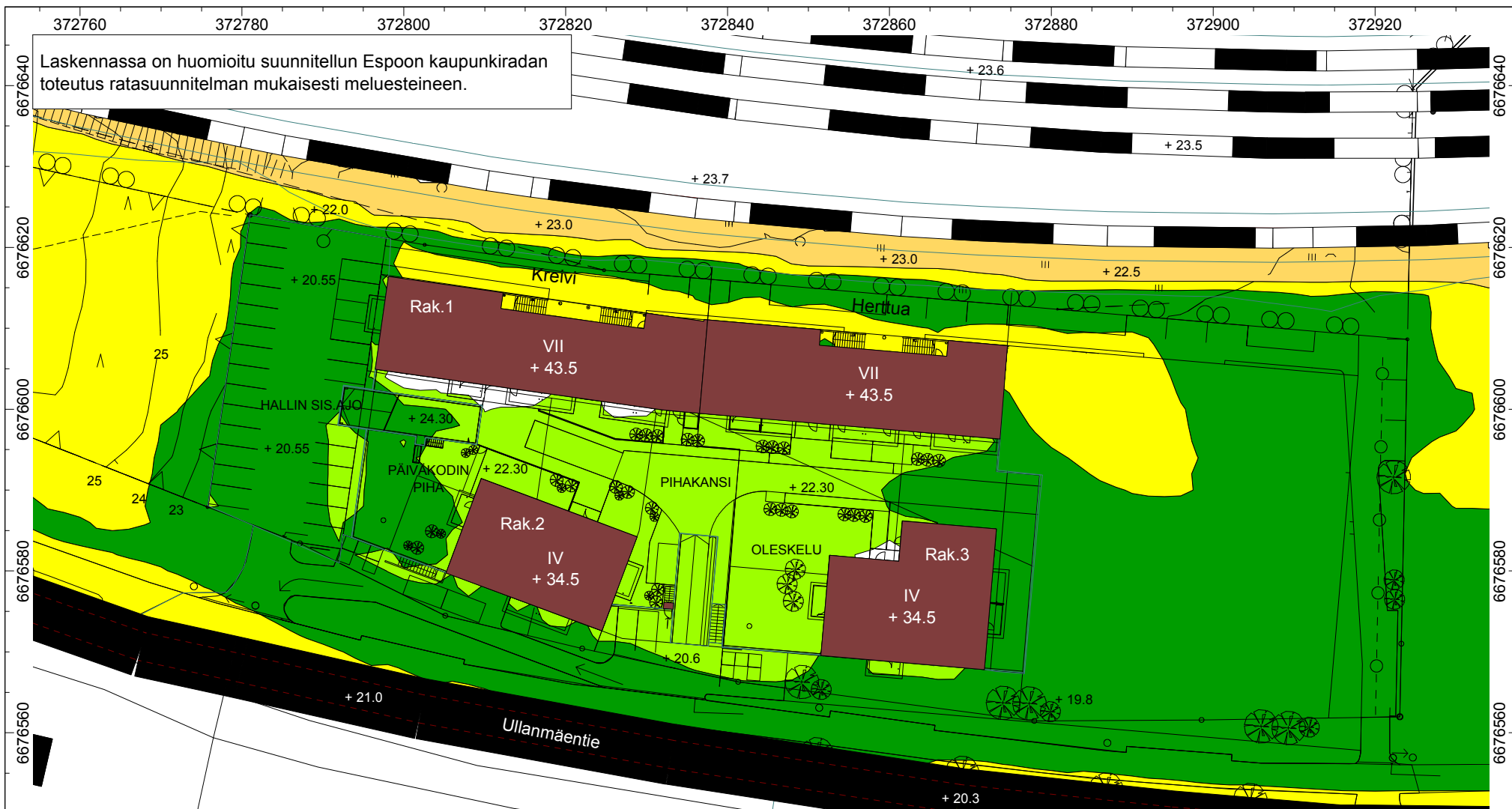
Liite 1.1A 	<ul style="list-style-type: none"> > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A) 	Raportti nro PR3881-Y01	Mittakaava 1:700 (A4)	LASKENTA-ASETUKSET Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta Laskentaruudukon koko: 2 m x 2 m Melutason laskentaetäisyys: 1000 m Heijastusten lukumäärä: 2
		Tie- ja raideliikennemeluselvytys. As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen. Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne. Vaihe 1: As Oy Kauniaisten Kreivi rakennettu. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		05.06.2017



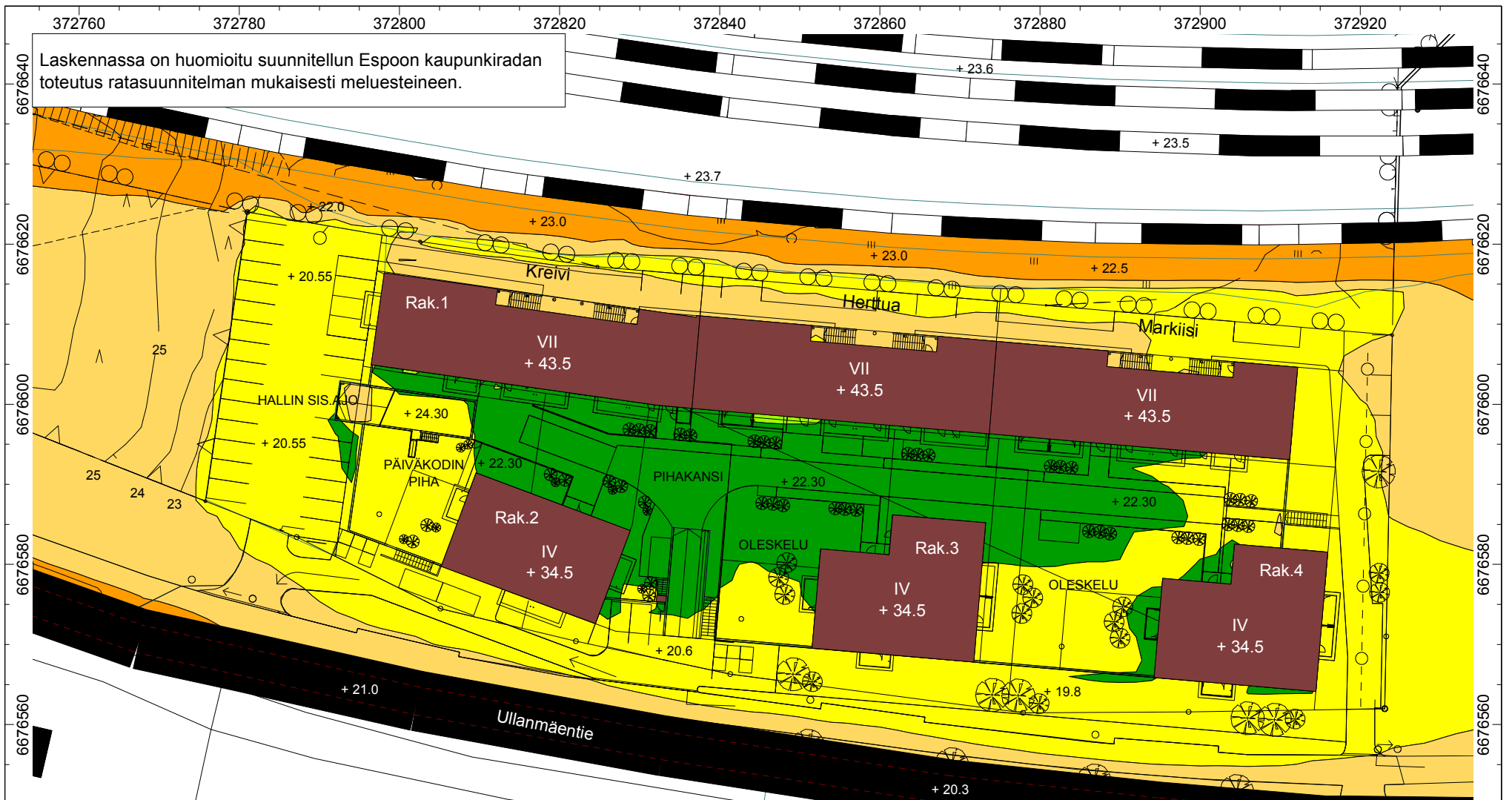
Liite 1.1B 	<ul style="list-style-type: none"> > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A) 	Raportti nro PR3881-Y01	Mittakaava 1:700 (A4)	LASKENTA-ASETUKSET Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta Laskentaruudun koko: 2 m x 2 m Melutason laskentaetäisyys: 1000 m Heijastusten lukumäärä: 2
		Tie- ja raideliikennemeluselvytys. As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen. Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne. Vaihe 1: As Oy Kauniaisten Kreivi rakennettu. Yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.		05.06.2017



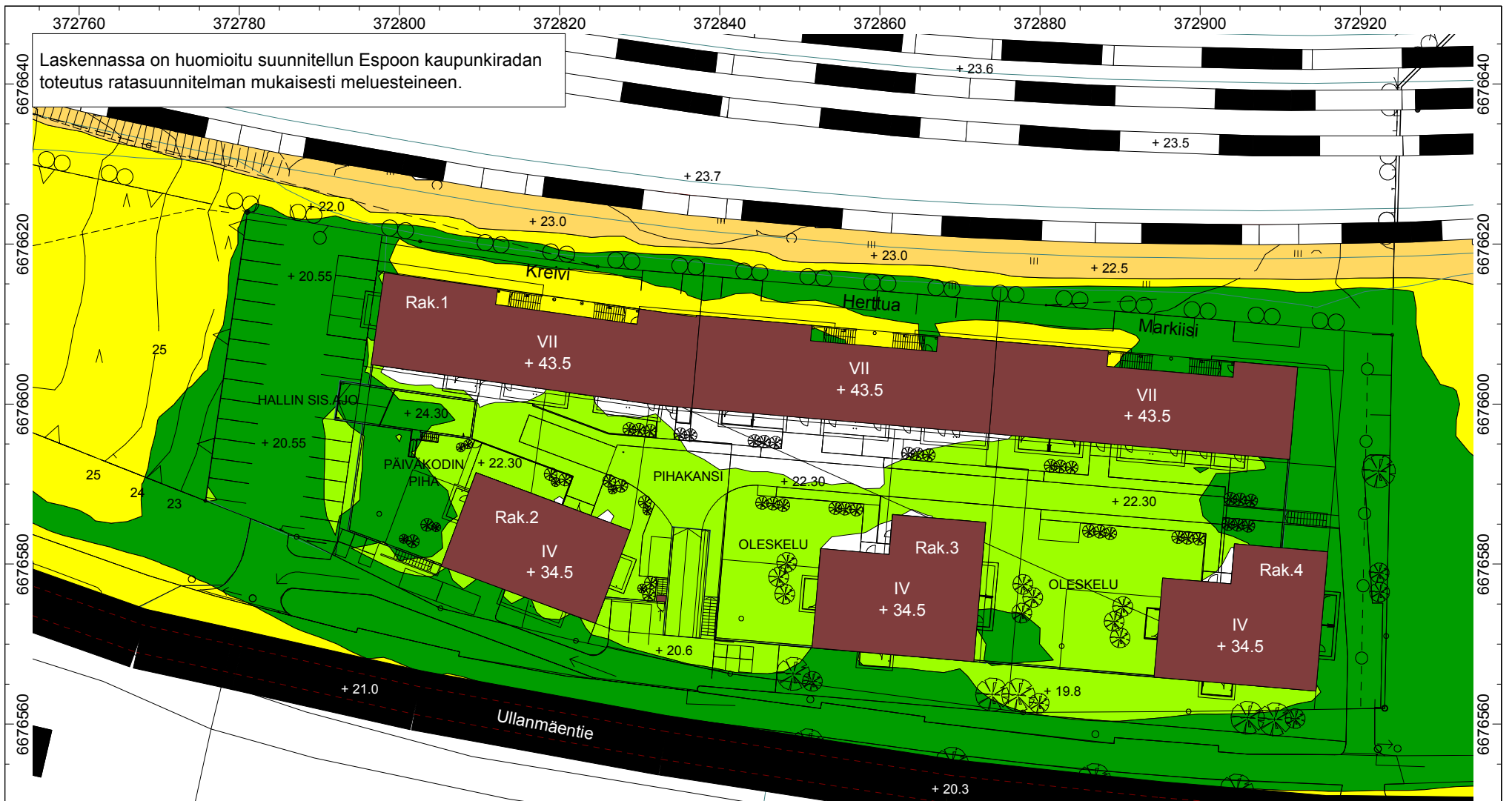
Liite 1.2A 	<ul style="list-style-type: none"> > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A) 	Raportti nro PR3881-Y01	Mittakaava 1:700 (A4)	LASKENTA-ASETUKSET Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta Laskentaruudukon koko: 2 m x 2 m Melutason laskentaetäisyys: 1000 m Heijastusten lukumäärä: 2
		Tie- ja raideliikennemeluselvitys. As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen. Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne. Vaihe 2: As Oy Kauniaisten Kreivi ja Herttua rakennettu. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		05.06.2017



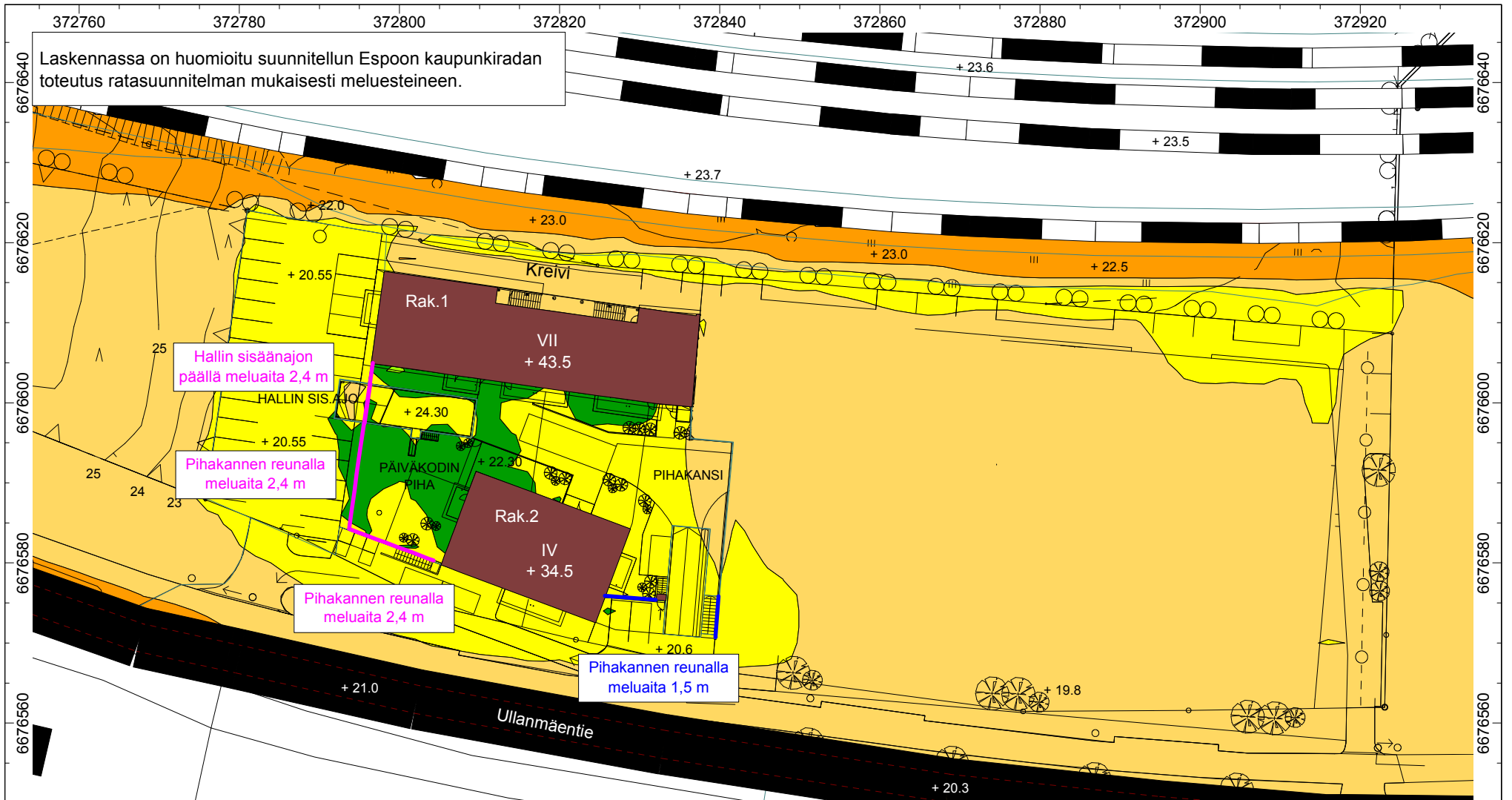
Liite 1.2B 	<ul style="list-style-type: none"> > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A) 	Raportti nro PR3881-Y01	Mittakaava 1:700 (A4)	LASKENTA-ASETUKSET Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta Laskentaruudun koko: 2 m x 2 m Melutason laskentaetäisyys: 1000 m Heijastusten lukumäärä: 2
		05.06.2017	PR METHOR	Tie- ja raideliikennemeluselvitys. As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen. Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne. Vaihe 2: As Oy Kauniaisten Kreivi ja Herttua rakennettu. Yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.



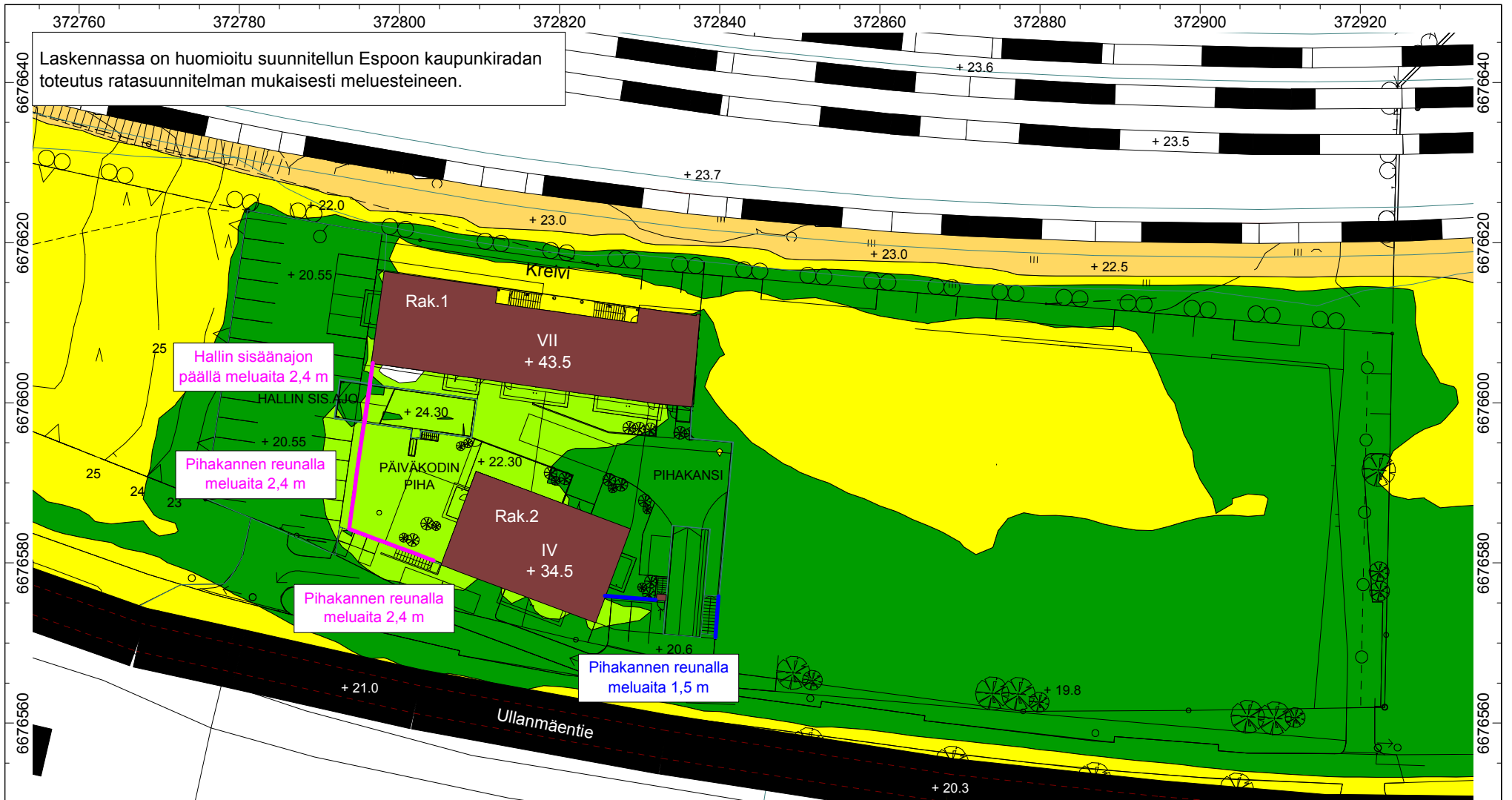
Liite 1.3A 		Raportti nro PR3881-Y01	Mittakaava 1:700 (A4)	LASKENTA-ASETUKSET Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta Laskentaruudukon koko: 2 m x 2 m Melutason laskentaetäisyys: 1000 m Heijastusten lukumäärä: 2
		Tie- ja raideliikennemeluselvitys. As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen. Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne. Vaihe 3: As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi rakennettu. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		05.06.2017



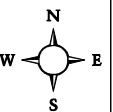
Liite 1.3B 	<ul style="list-style-type: none"> > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A) 	Raportti nro PR3881-Y01	Mittakaava 1:700 (A4)	LASKENTA-ASETUKSET Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta Laskentaruudukon koko: 2 m x 2 m Melutason laskentaetäisyys: 1000 m Heijastusten lukumäärä: 2
		Tie- ja raideliikennemeluselvytys. As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen. Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne. Vaihe 3: As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi rakennettu. Yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.		05.06.2017



Liite 2.1A 		Raportti nro PR3881-Y01	Mittakaava 1:700 (A4)	LASKENTA-ASETUKSET Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta Laskentaruudukon koko: 2 m x 2 m Melutason laskentaetäisyys: 1000 m Heijastusten lukumäärä: 2
		Tie- ja raideliikennemeluselvitys. As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen. Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne. Meluntorjunta toteutettu. Vaihe 1: As Oy Kauniaisten Kreivi rakennettu. Päivääjan keskiäänitaso LAeq7-22.		05.06.2017



Liite
2.1B



- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)

Raportti nro PR3881-Y01

Mittakaava 1:700 (A4)

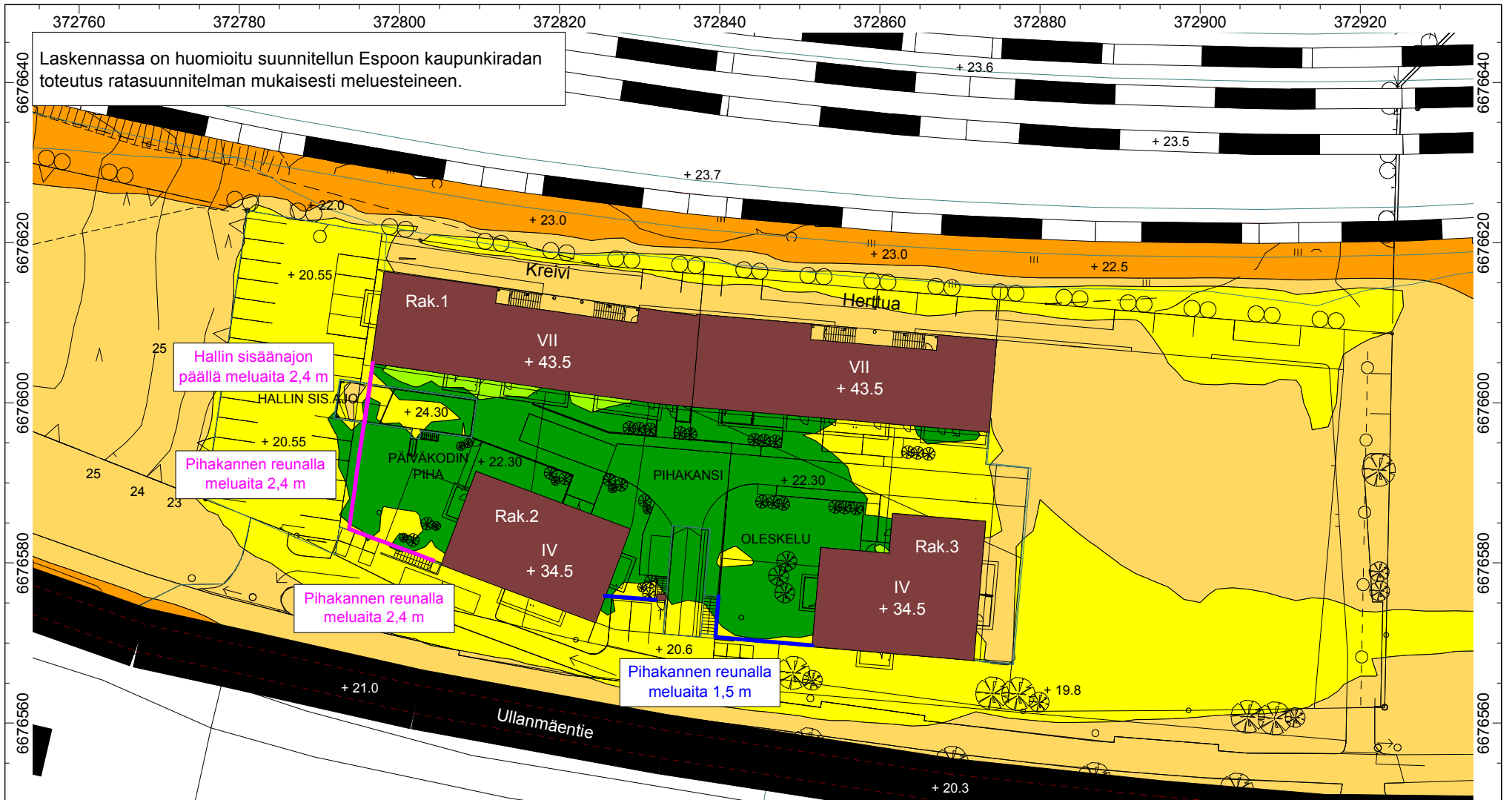
LASKENTA-ASETUKSET

Tie- ja raideliikennemeluselvitys.
As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen.
Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne. Meluntorjunta toteutettu.
Vaihe 1: As Oy Kauniaisten Kreivi rakennettu.
Yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.

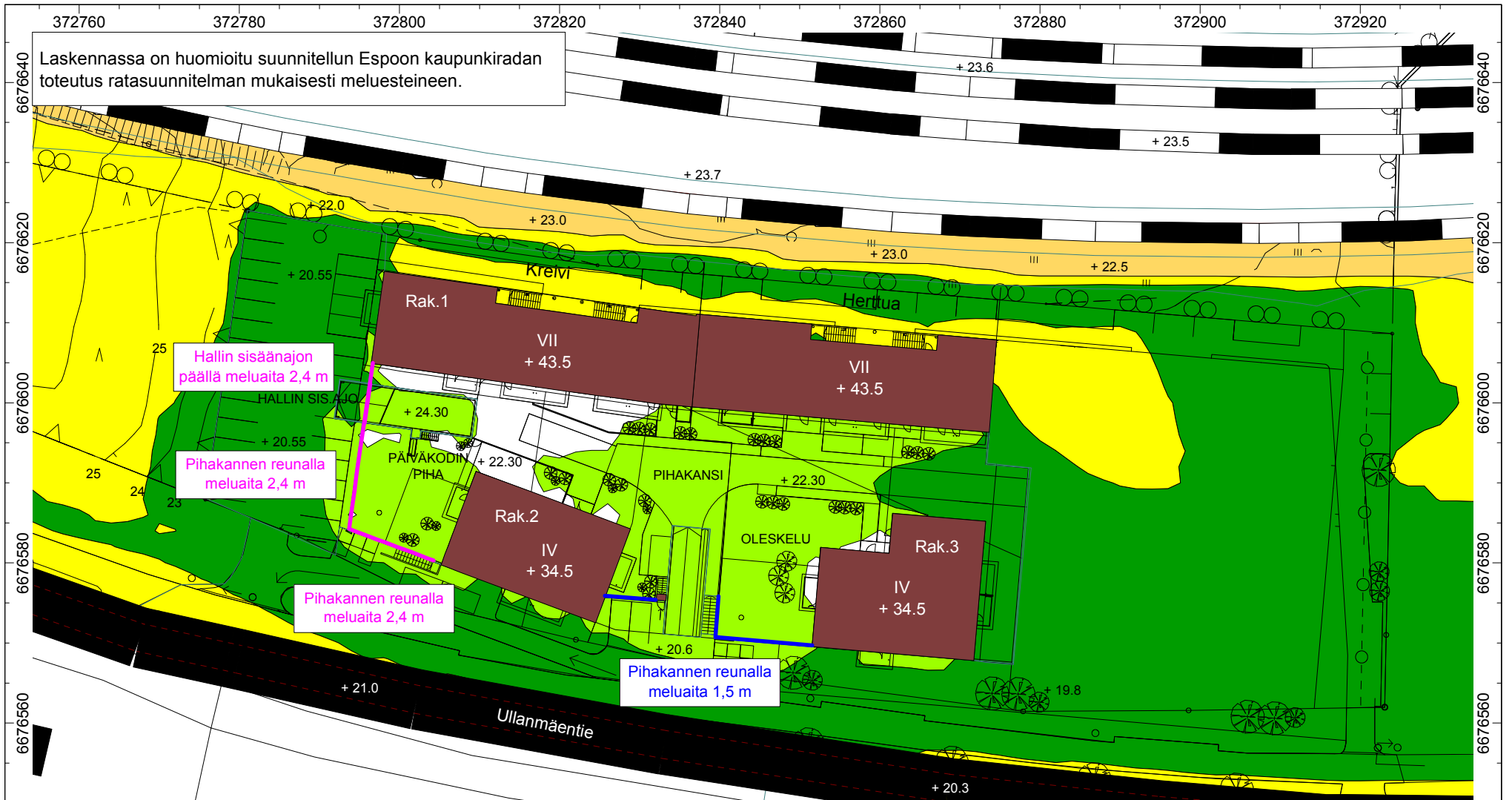
Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta
 Laskentaruudukon koko: 2 m x 2 m
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
 Heijastusten lukumäärä: 2
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN
 Korkeusjärjestelmä: N2000

05.06.2017

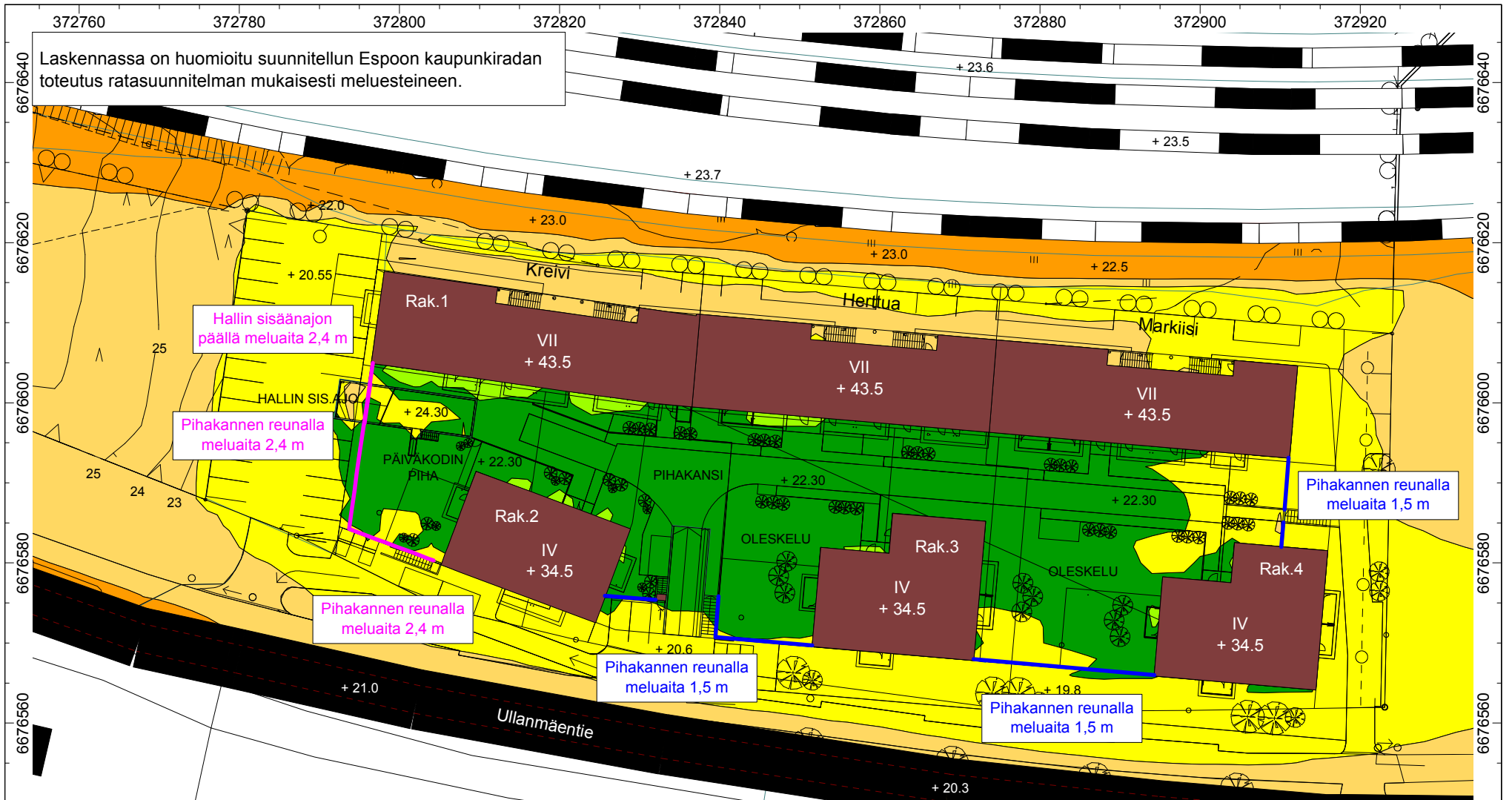
PROMETHOR



Liite 2.2A 		Raportti nro PR3881-Y01	Mittakaava 1:700 (A4)	LASKENTA-ASETUKSET Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta Laskentaruudukon koko: 2 m x 2 m Melutason laskentaetäisyys: 1000 m Heijastusten lukumäärä: 2
		Tie- ja raideliikennemeluselvitys. As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen. Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne. Meluntorjunta toteutettu. Vaihe 2: As Oy Kauniaisten Kreivi ja Herttua rakennettu. Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		05.06.2017

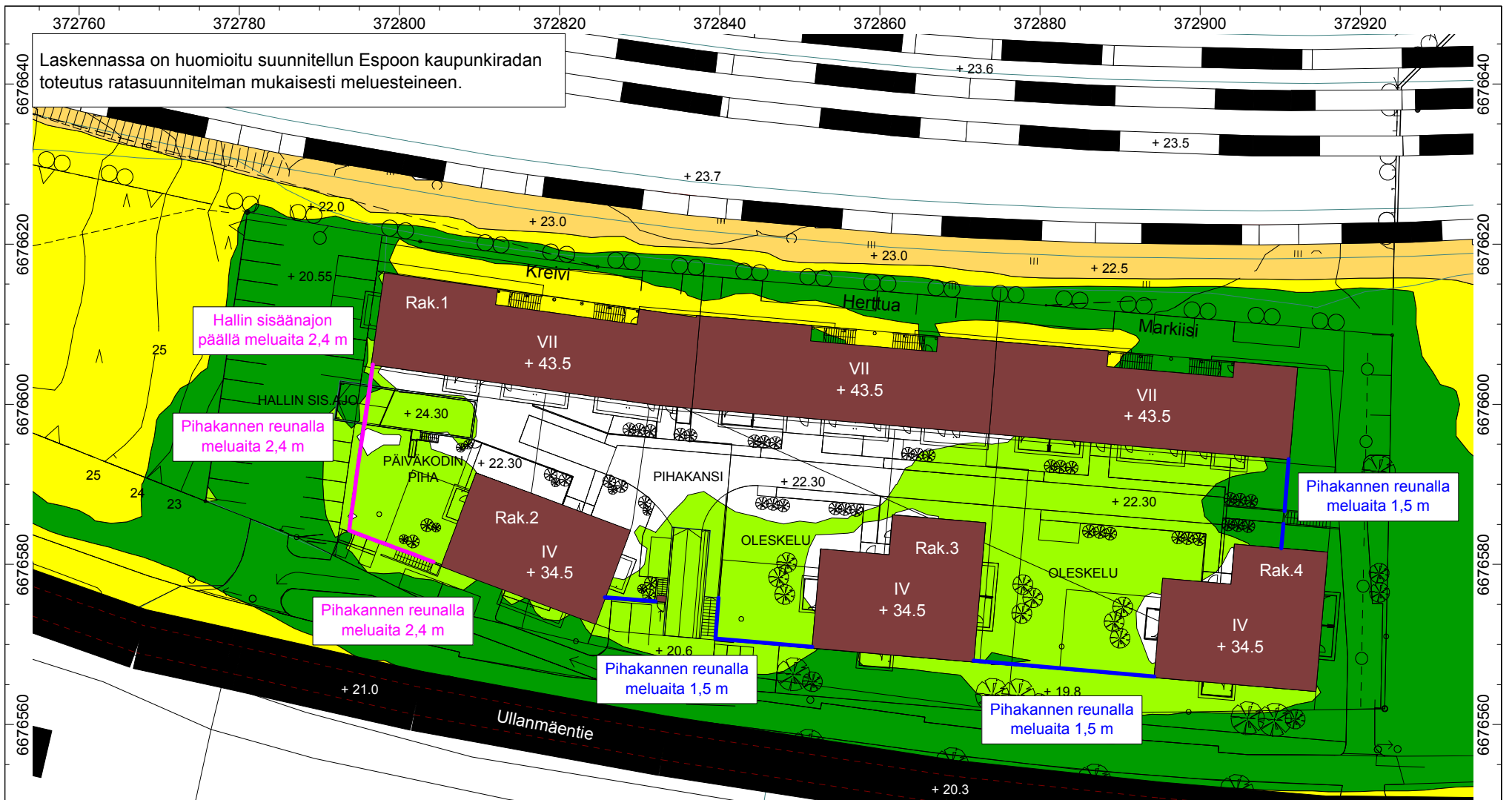


Liite 2.2B 		Raportti nro PR3881-Y01	Mittakaava 1:700 (A4)	LASKENTA-ASETUKSET Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta Laskentaruudun koko: 2 m x 2 m Melutason laskentaetäisyys: 1000 m Heijastusten lukumäärä: 2
		Tie- ja raideliikennemeluselvytys. As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen. Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne. Meluntorjunta toteutettu. Vaihe 2: As Oy Kauniaisten Kreivi ja Herttua rakennettu. Yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.		05.06.2017

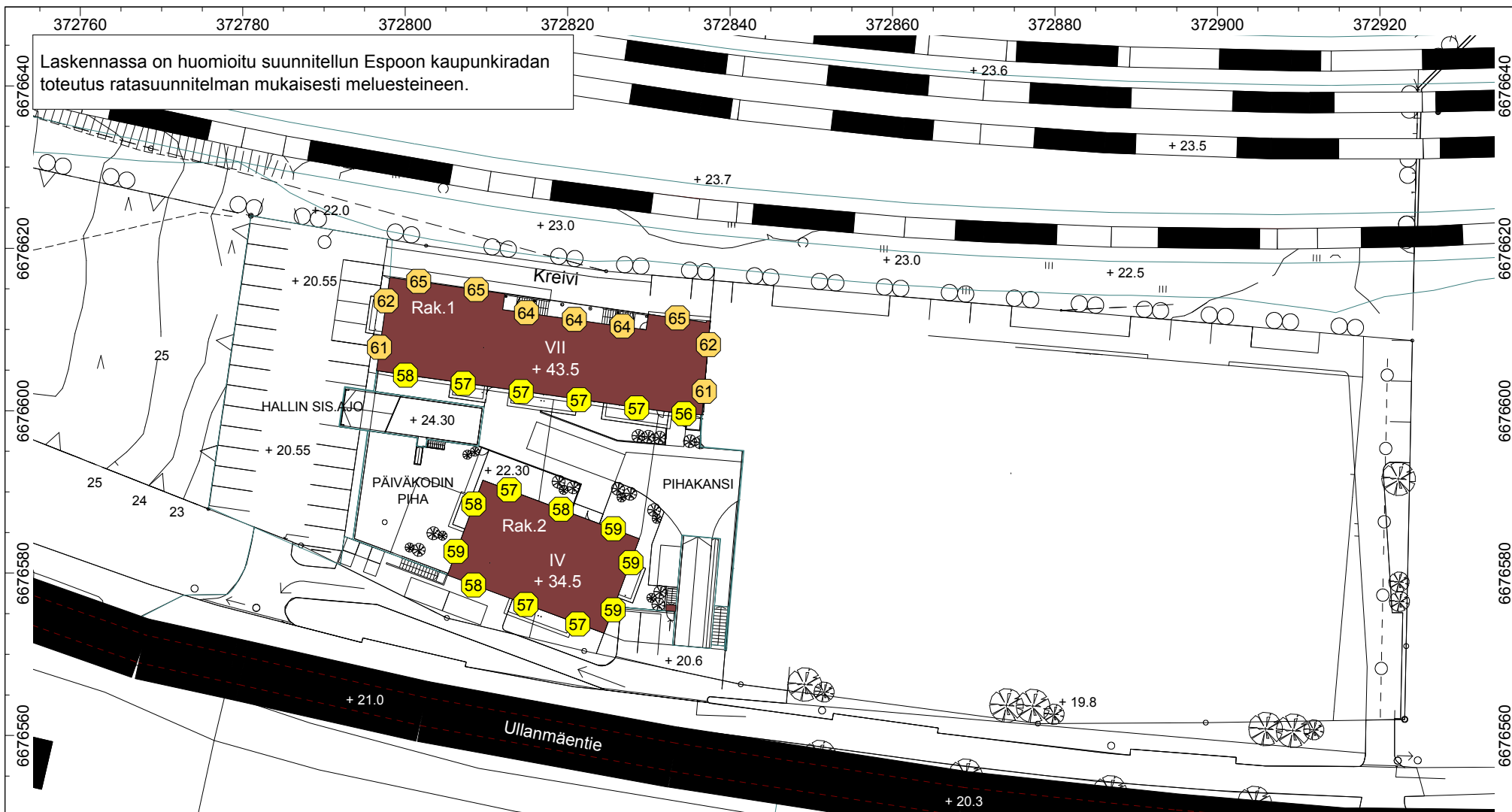


Liite 2.3A 	<ul style="list-style-type: none"> > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A) 	Raportti nro PR3881-Y01	Mittakaava 1:700 (A4)	LASKENTA-ASETUKSET Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta Laskentaruudun koko: 2 m x 2 m Melutason laskentaetäisyys: 1000 m Heijastusten lukumäärä: 2
		05.06.2017	PR METHOR	Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta Laskentaruudun koko: 2 m x 2 m Melutason laskentaetäisyys: 1000 m Heijastusten lukumäärä: 2 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN Korkeusjärjestelmä: N2000

Tie- ja raideliikennemeluselvytys.
As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen.
Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne. Meluntorjunta toteutettu.
Vaihe 3: As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi rakennettu.
Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.



Liite 2.3B		Raportti nro PR3881-Y01	Mittakaava 1:700 (A4)	LASKENTA-ASETUKSET
		Tie- ja raideliikennemeluselvytys. As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen. Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne. Meluntorjunta toteutettu. Vaihe 3: As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi rakennettu. Yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.		Laskentakorkeus: 2 m maan pinnasta Laskentaruudukon koko: 2 m x 2 m Melutason laskentaetäisyys: 1000 m Heijastusten lukumäärä: 2
		05.06.2017	PR METHOR	Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN Korkeusjärjestelmä: N2000



Liite 3.1A 		Raportti nro PR3881-Y01	Mittakaava 1:700 (A4)	LASKENTA-ASETUKSET Laskentakorkeus: kerroksittain, kerroskorkeus 3 m Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
		Tie- ja raideliikennemeluselvytys. As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen. Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne. Vaihe 1: As Oy Kauniaisten Kreivi rakennettu. Rakennusten julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		05.06.2017



Liite 3.1B 	<ul style="list-style-type: none"> > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A) 	Raportti nro PR3881-Y01	Mittakaava 1:700 (A4)	LASKENTA-ASETUKSET Laskentakorkeus: kerroksittain, kerroskorkeus 3 m Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
		Tie- ja raideliikennemeluselvytys. As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen. Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne. Vaihe 1: As Oy Kauniaisten Kreivi rakennettu. Rakennusten julkisivuun kohdistuva yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.		05.06.2017



Liite 3.2A 		Raportti nro PR3881-Y01 Tie- ja raideliikennemeluselvytys. As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen. Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne. Vaihe 2: As Oy Kauniaisten Kreivi ja Herttua rakennettu. Rakennusten julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.	Mittakaava 1:700 (A4)	LASKENTA-ASETUKSET Laskentakorkeus: kerroksittain, kerroskorkeus 3 m Melutason laskentaetäisyys: 1000 m Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN Korkeusjärjestelmä: N2000
		05.06.2017	PR@METHOR	



Laskennassa on huomioitu suunnitellun Espoon kaupunkiradan toteutus ratasuunnitelman mukaisesti melusteineen.

Liite 3.2B

■ > 45 dB(A)
■ > 50 dB(A)
■ > 55 dB(A)
■ > 60 dB(A)
■ > 65 dB(A)
■ > 70 dB(A)
■ > 75 dB(A)

Raportti nro PR3881-Y01

Mittakaava 1:700 (A4)

Tie- ja raideliikennemeluselvitys.
As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen.
Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne.
Vaihe 2: As Oy Kauniaisten Kreivi ja Herttua rakennettu.
Rakennusten julkisivuun kohdistuva yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.

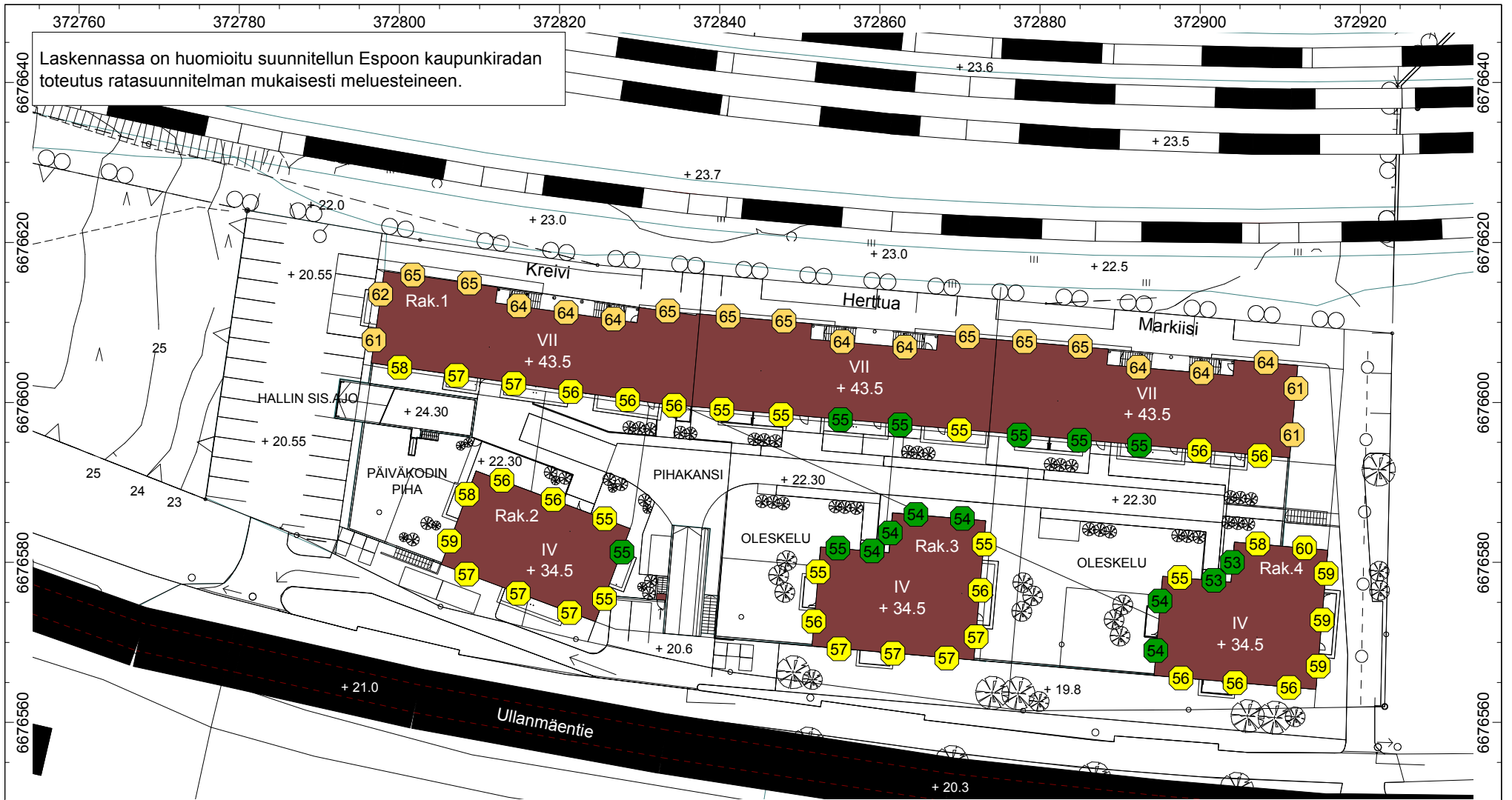
05.06.2017

PRMETHOR

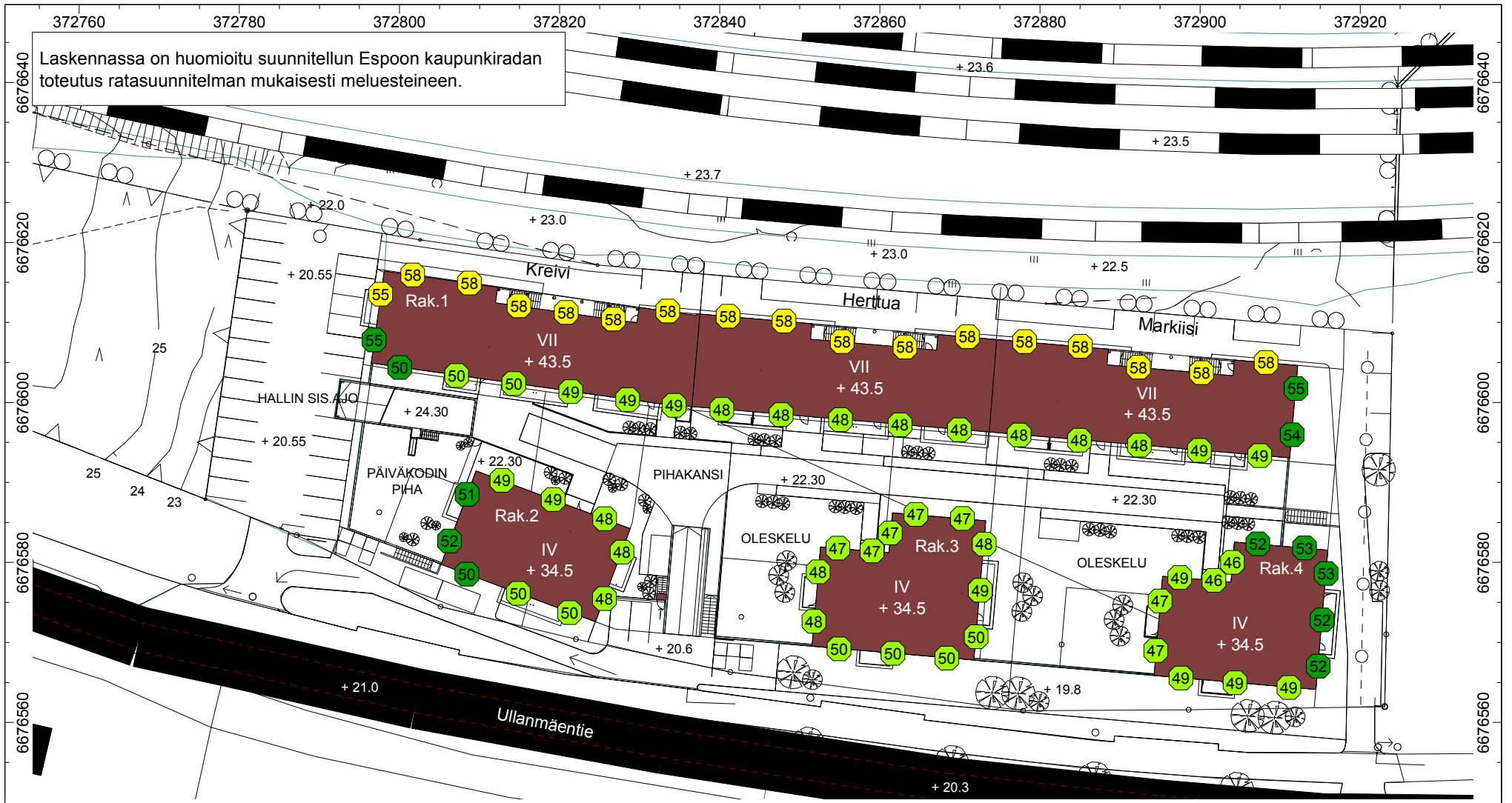
LASKENTA-ASETUKSET

Laskentakorkeus: kerroksittain,
 kerroskorkeus 3 m
 Melutason laskentaetäisyys: 1000 m

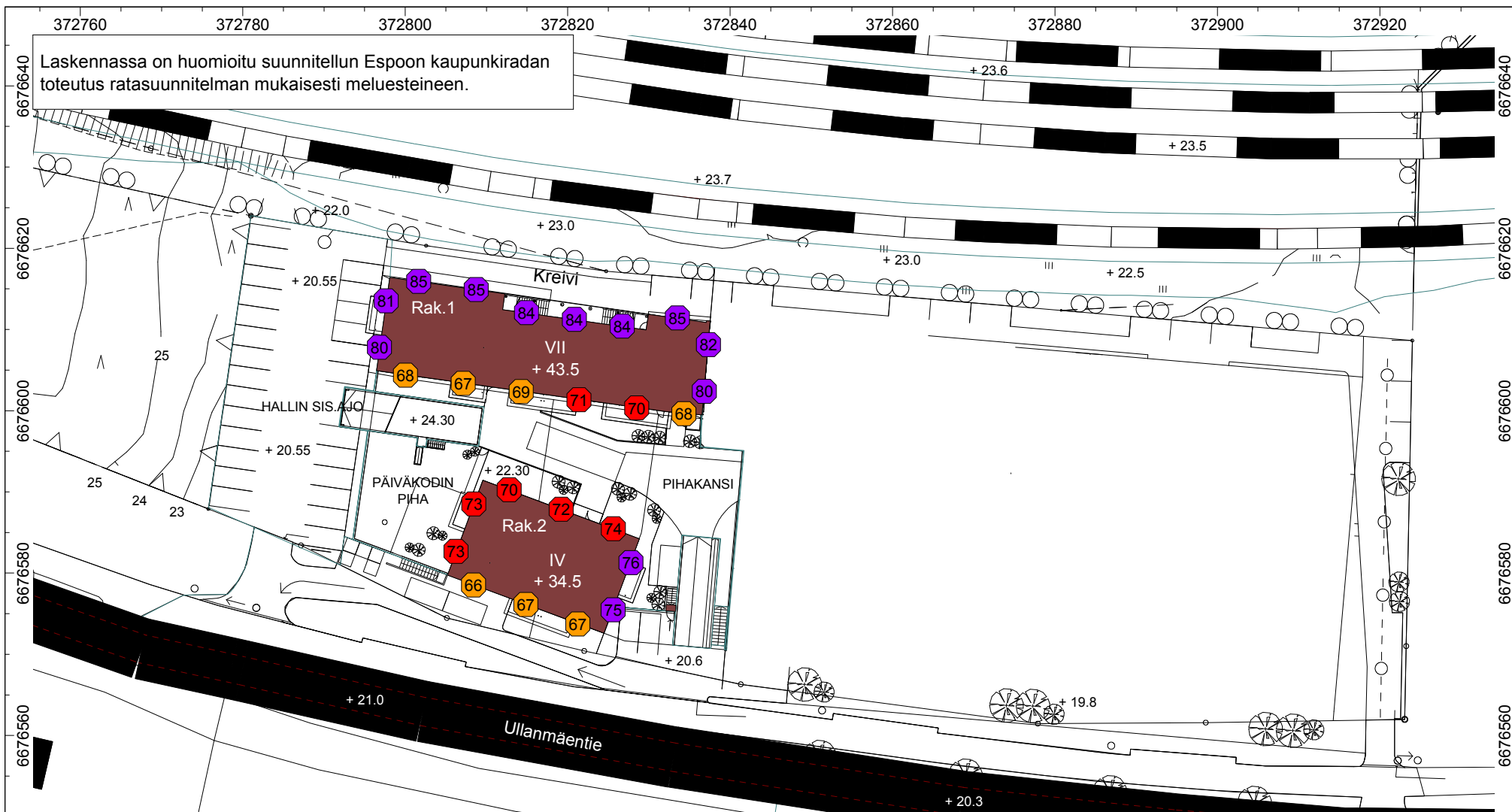
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN
 Korkeusjärjestelmä: N2000



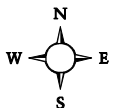
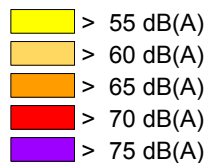
Liite 3.3A 	<ul style="list-style-type: none"> > 45 dB(A) > 50 dB(A) > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A) 	Raportti nro PR3881-Y01	Mittakaava 1:700 (A4)	LASKENTA-ASETUKSET Laskentakorkeus: kerroksittain, kerroskorkeus 3 m Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
		Tie- ja raideliikennemeluselvitys. As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen. Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne. Vaihe 3: As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi rakennettu. Rakennusten julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22.		05.06.2017



Liite 3.3B 	<ul style="list-style-type: none"> ■ > 45 dB(A) ■ > 50 dB(A) ■ > 55 dB(A) ■ > 60 dB(A) ■ > 65 dB(A) ■ > 70 dB(A) ■ > 75 dB(A) 	Raportti nro PR3881-Y01	Mittakaava 1:700 (A4)	LASKENTA-ASETUKSET Laskentakorkeus: kerroksittain, kerroskorkeus 3 m Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
		Tie- ja raideliikennemeluselvitys. As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen. Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne. Vaihe 3: As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi rakennettu. Rakennusten julkisivuun kohdistuva yöajan keskiäänitaso LAeq22-7.		05.06.2017



Liite
4.1



Raportti nro PR3881-Y01

Mittakaava 1:700 (A4)

Tie- ja raideliikennemeluselvytys.

As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen.

Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne.

Vaihe 1: As Oy Kauniaisten Kreivi rakennettu.

Julkisivuun kohdistuva junan ohiajon aiheuttama hetkellinen maksimiäänitaso LAFmaks.

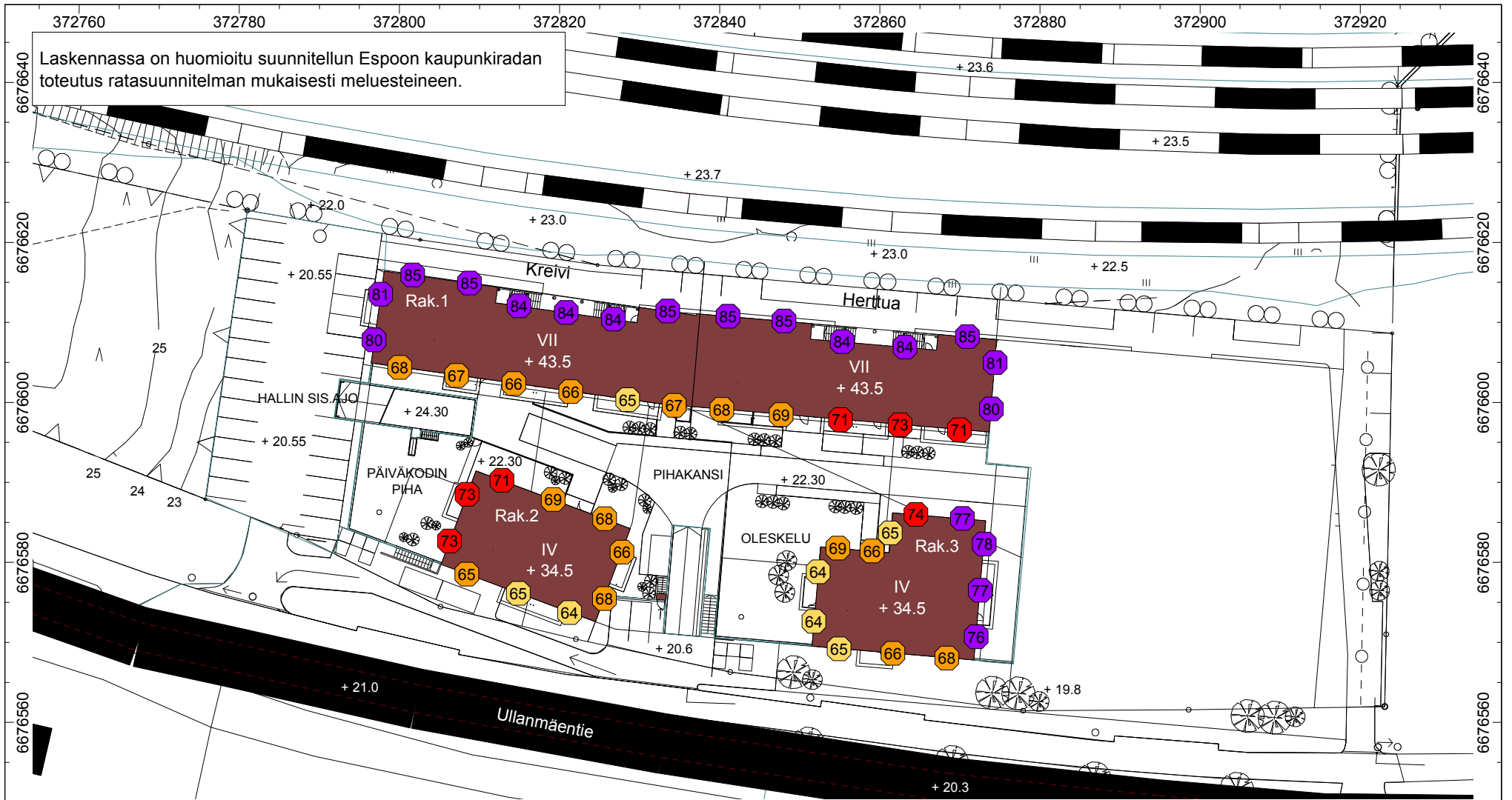
05.06.2017

PRMETHOR

LASKENTA-ASETUKSET

Laskentakorkeus: kerroksittain,
kerroskorkeus 3 m
Melutason laskentaetäisyys: 1000 m

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN
Korkeusjärjestelmä: N2000

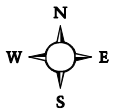


Liite 4.2 	<ul style="list-style-type: none"> > 55 dB(A) > 60 dB(A) > 65 dB(A) > 70 dB(A) > 75 dB(A) 	Raportti nro PR3881-Y01	Mittakaava 1:700 (A4)	LASKENTA-ASETUKSET Laskentakorkeus: kerroksittain, kerroskorkeus 3 m Melutason laskentaetäisyys: 1000 m
		Tie- ja raideliikennemeluselvytys. As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen. Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne. Vaihe 2: As Oy Kauniaisten Kreivi ja Herttua rakennettu. Julkisivuun kohdistuva junan ohiajon aiheuttama hetkellinen maksimiäänitaso LAFmaks.		05.06.2017



Liite
4.3

- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)



Raportti nro PR3881-Y01

Mittakaava 1:700 (A4)

Tie- ja raideliikennemeluselvytys.

As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen.

Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne.

Vaihe 3: As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi rakennettu.

Julkisivuun kohdistuva junan ohiajon aiheuttama hetkellinen maksimiäänitaso LAFmaks.

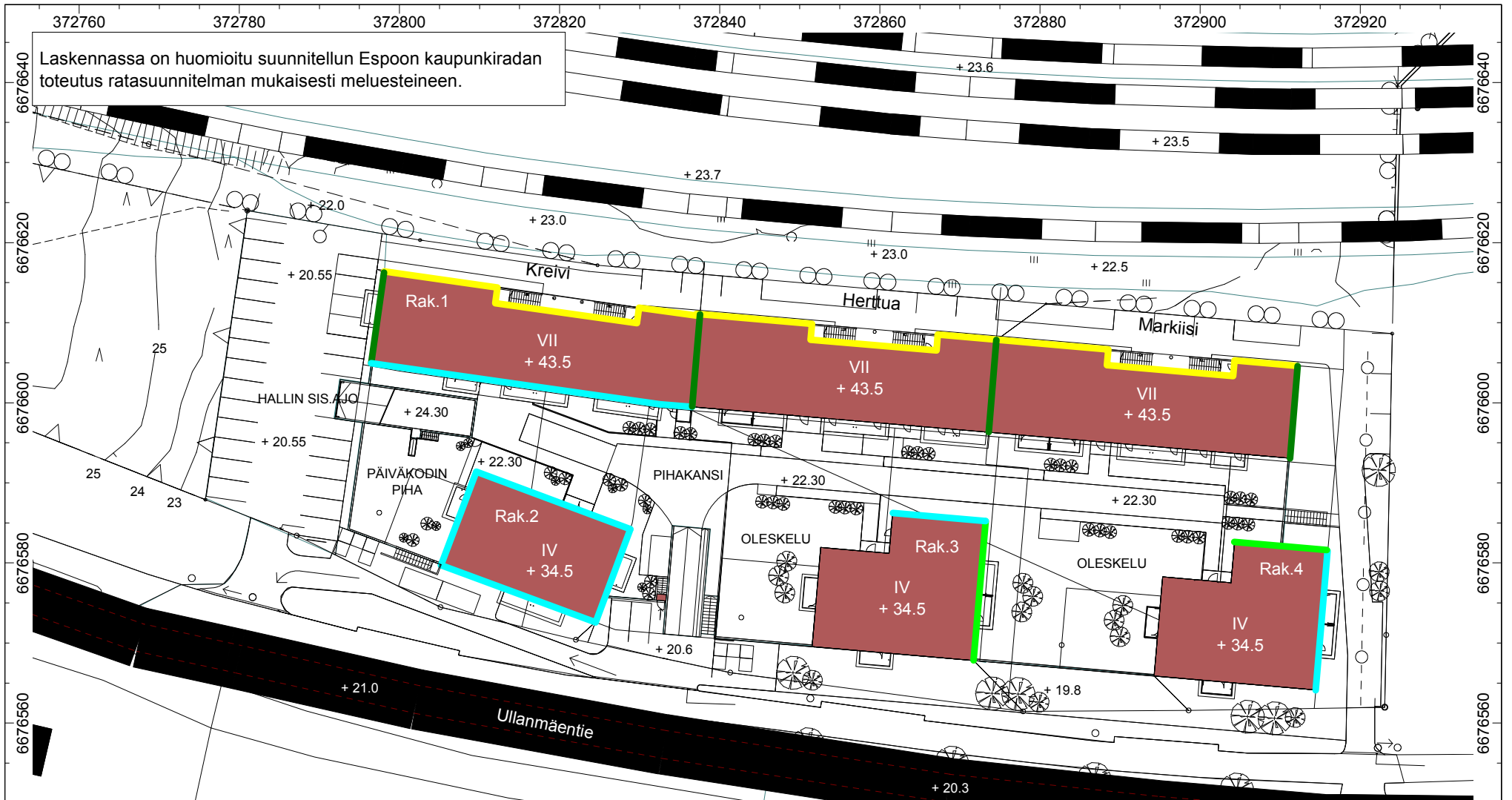
LASKENTA-ASETUKSET

Laskentakorkeus: kerroksittain,
kerroskorkeus 3 m
Melutason laskentaetäisyys: 1000 m

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN
Korkeusjärjestelmä: N2000

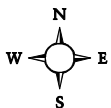
05.06.2017

PRMETHOR



Liite
5

- = 26 dB(A)
- = 28 dB(A)
- = 30 dB(A)
- = 32 dB(A)
- = 34 dB(A)
- = 36 dB(A)



Raportti nro PR3881-Y01

Mittakaava 1:700 (A4)

Tie- ja raideliikennemeluselvytys.

As Oy Kauniaisten Kreivi, Herttua ja Markiisi, kortteli 502, Koivuhovi, Kauniainen.

Suunniteltu maankäyttö ja ennustevuoden 2030 liikenne.

Rakennusten julkisivujen ääneneristävyysvaatimus (äänitasoero) liikennemelua vastaan.

05.06.2017

PR[®]METHOR

Vaatimukset on määritetty tie- ja raide-
liikenteen keskiäänitasosta. Vaatimusten
määrittämisessä on huomioitu alueen
rakentuminen vaiheittain.

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN
Korkeusjärjestelmä: N2000