

Vastaanottaja
Vantaan kaupunki

Asiakirjatyyppe
Raportti

Päivämäärä
1.7.2021

Viite
1510062049-004

VANTAAN RATIKAN VARIKON ALUSTAVA HANKESUUNNITELMA MELUSELVITYS



VANTAAN RATIKAN VARIKON ALUSTAVA HANKESUUNNITELMA MELUSELVITYS

Päivämäärä **1.7.2021**
Laatija **Eemeli Toura**
Tarkastaja **Jari Hosiokangas**

Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 6/2021 aineistoa.

Viite **1510062049-004**

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Sovellettavat ohjearvot	1
2.1	Yleiset ohjearvot	1
3.	Melumallinnus	2
3.1	Melunlaskentaohjelma ja laskentamallit	2
3.2	Laskennan lähtötiedot	2
3.2.1	Maastomallinnus	2
3.2.2	Melulähdetiedot	2
4.	Mallinnustulokset ja johtopäätökset	4

LÄHTEET

LIITTEET

Melualuekartat

- Liite 1.1 Ratikkavarikon sisäisen liikenteen sekä tulevan ja lähtevän liikenteen päiväajan keskiäänitaso ($L_{Aeq7-22}$). Kaarrekirskunta huomioitu ratikkavarikon $r < 50$ m kaarteissa.
- Liite 1.2 Ratikkavarikon sisäisen liikenteen sekä tulevan ja lähtevän liikenteen yöajan keskiäänitaso ($L_{Aeq22-7}$). Kaarrekirskunta huomioitu ratikkavarikon $r < 50$ m kaarteissa.

1. JOHDANTO

Ramboll Finland Oy laatii Vantaan Vaaralaan alustavan hankesuunnitelman ratikkavarikolle. Ratikkavarikko tulisi sijoittamaan kiinteistöjen 92-410-13-54, 92-410-1-61, 92-410-6-40, 92-410-1-46, 91-410-1-66 ja 92-410-1-49 alueella Länsimäentien ja Kehä III välisellä alueella. Työ vastaa viitesuunnitelmatasoa ja sen pohjalta voidaan kaavoittaa alue, toteuttaa vuorovaikutus ja kilpailuttaa seuraava suunnitteluvaihe. Tässä meluselvityksessä on selvitetty ratikkavarikon sisäisen sekä tulevan ja lähtevän raitiovaunuliikenteen aiheuttaman melun leviämistä.

Työn on tilannut Vantaan kaupunki, jossa yhteyshenkilönä on toiminut Tiina Hulkko. Meluselvityksestä on vastannut Ramboll Finland Oy:ssä ryhmäpäällikkö FM Jari Hosiokangas, suunnittelijana on toiminut FM Eemeli Toura.

2. SOVELLETTAVAT OHJEARVOT

2.1 Yleiset ohjearvot

Valtioneuvosto on antanut melutason yleiset ohjearvot (Valtioneuvoston päätös 993/92). Päätöstä ei sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla. Taulukossa 1 on esitetty päivä- ja yöajan ohjearvot ulkona ja sisällä.

Taulukko 1. VNp 993/1992 mukaiset yleiset melutason ohjearvot

Ulkona	L _{Aeq} enintään	
	Päivällä (07–22)	Yöllä (22–07)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ¹⁾
Uudet asuinalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat	55 dB	45 dB ¹⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet ³⁾ , leirintäalueet ja virkistysalueet taajamien ulkopuolella sekä luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ²⁾
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

¹⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa

²⁾ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

³⁾ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

L_{Aeq} = melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso)

Ohjearvojen määrittely tarkoittaa melun ekvivalenttitasoa eli keskimelutasoa koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset ohjearvon desibelirajan ylitykset eivät välttämättä aiheuta päätöksessä tarkoitettua ohjearvon ylitystä, mikäli aikaväli sisältää myös hiljaisempia jaksoja. Mikäli melu

on luonteeltaan impulssimaista tai kapeakaistaista, siihen lisätään 5 dB enne vertaamista ohjearvoon.

3. MELUMALLINNUS

3.1 Melunlaskentaohjelma ja laskentamallit

Melumallinnus on tehty SoundPlan 8.2 – melumallinnusohjelmalla. Melun laskentamallina on käytetty pohjoismaista teollisuusmelun laskentamallia (General Prediction Method).

Ohjelma on ns. 3D-malli, jossa laskennat suoritetaan kolmiulotteisessa maastoaineistossa. Maastoaineisto sisältää mm. laskenta-alueen maanpinnan korkeustiedot ja rakennukset.

3D-malli ottaa huomioon mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorption, esteet, heijastukset sekä maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Laskentamallissa on oletuksena ns. vähän ääntä vaimentavat olosuhteet, eli lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteen päin. Laskentatulosteissa olevat melukäyrät eivät siis esiinny yhtä laajoina samanaikaisesti kaikkialla, vaan ainoastaan laskentaoletuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa melutaso vastaa mallinnustilannetta.

Laskennan tärkeimmät asetukset on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Laskentaparametrit

Laskentaverkko	laskentapisteen väli 5 metriä
Laskentakorkeus	2 metriä maanpinnasta
Laskentaetäisyys	5000 metriä laskentapisteen
Heijastukset/absorptio	-ratikkavarikon alue, absorptiokerroin 0 (kova) -muut alueet, absorptiokerroin 1 (pehmeä) -rakennukset heijastavia, reflection loss = 1 dB
Heijastusten lukumäärä	3
Laskettavat meluarvot	Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq\ 7-22}$, dB Yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq\ 22-7}$, dB

Laskentaepävarmuus

Teollisuusmelun laskentamallin (General Prediction Method 2019) sekä raideliikennemelun laskentamallin (NMT: 1996) tarkkuus on laajakaistaista melua säteileville melulähteille alle 500 m laskentaetäisyydellä noin ± 3 dB. Arvioimme, että tässä mallinnuksessa kokonaislaskentaepävarmuus lähimpien asuinalueiden kohdalla on noin ± 3 dB.

3.2 Laskennan lähtötiedot

3.2.1 Maastomallinnus

Maanpinnat muodot on mallinnettu Maanmittauslaitoksen korkeusmalli 2 m aineistolla, joka perustuu laserkeilaukseen ja jonka korkeustarkkuudeksi Maanmittauslaitos ilmoittaa 0,3 metriä. Ratikkavarikon alue on mallinnettu Rambollin suunnitelmien mukaisesti tasolle +39 m.

Alueen nykyisenä rakennuskantana on käytetty Maanmittauslaitoksen kiinteistörekisterin mukaista rakennuskantaa, missä rakennukset on jaoteltu käyttötaluokkiin (mm. asuinrakennus, liike- ja julkinen rakennus).

Ratikkavarikon rakennukset on mallinnettu Rambollin alustavan hankesuunnitelman luonnoksen pohjalta.

3.2.2 Melulähtetiedot

Raitiovaunujen melupäästö on mallinnettu Akukonin *Artic-raitiovaunun raideliikennemelun laskentamallin lähtöarvot* (2016) -julkaisun mukaan. Julkaisussa on mittauksen pohjalta laskettu raideliikennemelun laskentamallin mukaiset lähtöarvot Artic-raitiovaunulle. Käytetyt a- ja b -lähtöarvot on esitetty taulukossa 3. Raitiovaunujen nopeutena mallissa käytettiin 40 km/h. Todellisuudessa ratapihalla raitiovaunujen enimmäisnopeus on 20 km/h.

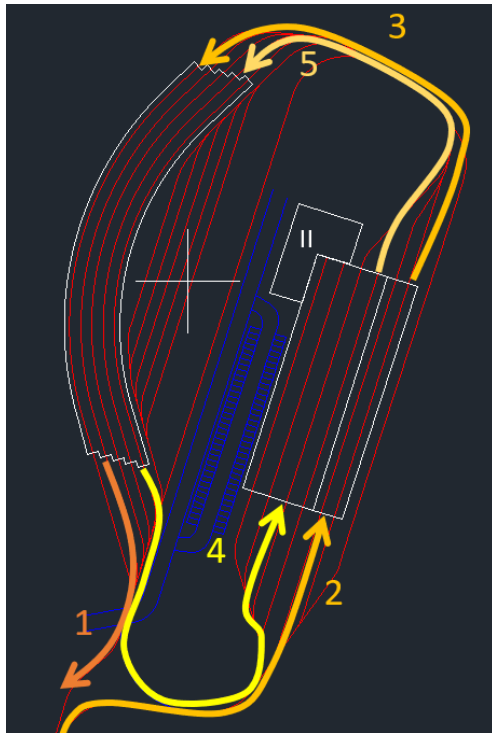
Taulukko 3. Artic-vaunun raideliikennemelun laskentamallin mukaiset lähtöarvot.

taajuus (Hz)	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k
<i>a</i>	-1,0	3,8	13,9	24,1	26,2	24,4	30,8
<i>b</i>	20,8	21,4	38,0	40,9	37,7	35,7	29,9

Raitiovaunujen liikenne jaettiin mallinnuksessa kuvan 1 mukaisesti viiteen osaan:

1. Säilytyshallista portille
2. Portilta huoltohalliin
3. Huoltohallista säilytyshalliin
4. Säilytyshallista korjaamohalliin
5. Korjaamohallista säilytyshalliin

Liikenteen mallinnus näille viidelle reitille perustui Rambollin tekemään varikon liikennemäärälas-
kelmaan (J. Björkman 28.5.2021), jossa on otettu huomioon raitiovaunujen säännöllinen päivi-
täinen liikenne ratapihalla. Mahdollista satunnaista liikennettä esim. idän puolimmaisella raiteella
tai ratapihaa halkovalla raiteella ei otettu huomioon. Herkkyystarkasteltuja liikennemääriä käyt-
tämällä on vältetty ratapihan kokonaisliikennemäärän aliarviointia.



Kuva 1. Mallinnuksessa käytetyt raitiovaunujen reitit ratapihalla.

Mallinnuksessa käytetyt päivä- ja yöajan liikennemäärät eri reiteillä on esitetty taulukossa 3. Liik-
kennemäärissä on otettu huomioon herkkyystarkastelu (+5 päivävuoroa ja +5 ruuhkavuoroa).

Taulukko 3. Raitiovaunujen liikennemäärät mallinnuksessa käytetyillä reiteillä.

	1.Säilytysh- hallista portille	2.Portilta huoltohalliin	3.Huoltohallista säilytyshalliin	4.Säilytyshal- lista kor- jaamohalliin	5.Korjaamo- hallista säilytyshalliin	Yht.
7-22	16	32	32	5	5	90
22-7	32	16	16			64
Yht.	48	48	48	5	5	154

Raitiovaunuliikenteen lisäksi melumallissa huomioitiin ratapihan jyrkissä ($r < 50$ m) kaarteissa mahdollisesti aiheutuva kaarrekirskunta. Kaarrekirskunta mallinnettiin Helsingin *Liikennemeluselvityksen laatiminen maankäytön suunnitteluun (2019)* -ohjeen mukaisesti keskiäänitasolle. Kaarrekirskunta mallinnettiin pohjoismaisen teollisuusmelun laskentamallin (General Prediction Method 2019) mukaisesti viiväänilähteenä.

4. MALLINNUSTULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Ratikkavarikon päiväajan keskiäänitaso ($L_{Aeq7-22}$) on esitetty liitteessä 1.1 ja yöajan keskiäänitaso ($L_{Aeq22-7}$) liitteessä 1.2. Asuinrakennuksille sovellettavan päiväajan ohjearvon 55 dB ylittävä alue alkaa keltaisesta väristä ja yöajan ohjearvon 50 dB ylittävä alue tumman vihreästä väristä. Uusien asuinalueiden yöajan ohjearvo 45 dB alkaa vaalean vihreästä väristä.

Ratikkavarikon raitiovaunuliikenteen aiheuttamat keskiäänitasot jäävät mallinnuksen perusteella lähimmällä asutuksella alle 45 dB:n sekä päivä- että yöaikaan. Mallinnuksen perusteella nykyisellä ratavarikon suunnittelulla erityiselle meluntorjunnalle ei ole tarvetta.

Ratavarikon rakennuksiin liittyvät äänilähteet (ilmanvaihtolaitteet, kompressorit ymv.) tulee suunnitella siten, että niiden aiheuttama melu ei ylitä ympäristöministeriön asetuksessa rakennusten ääniympäristöstä (796/2017) annettuja raja-arvoja (mm. laajakaistaisen äänen keskiäänitaso 45 dB ja enimmäistaso 50 dB, impulssimaiselle ja kapeakaistaiselle äänelle 5 dB em. arvoja alhaisemmat).

LÄHTEET

Gouatarbès B., Lahti T. 2016. Artic-raitiovaunu, raideliikennemelun laskentamallin lähtöarvot. Akukon Oy, Raportti 160454-1.

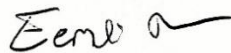
Helsingin kaupunki. 2019. Liikennemeluselvityksen laatiminen maankäytön suunnitteluun.

Espoossa 1. päivänä heinäkuuta 2021

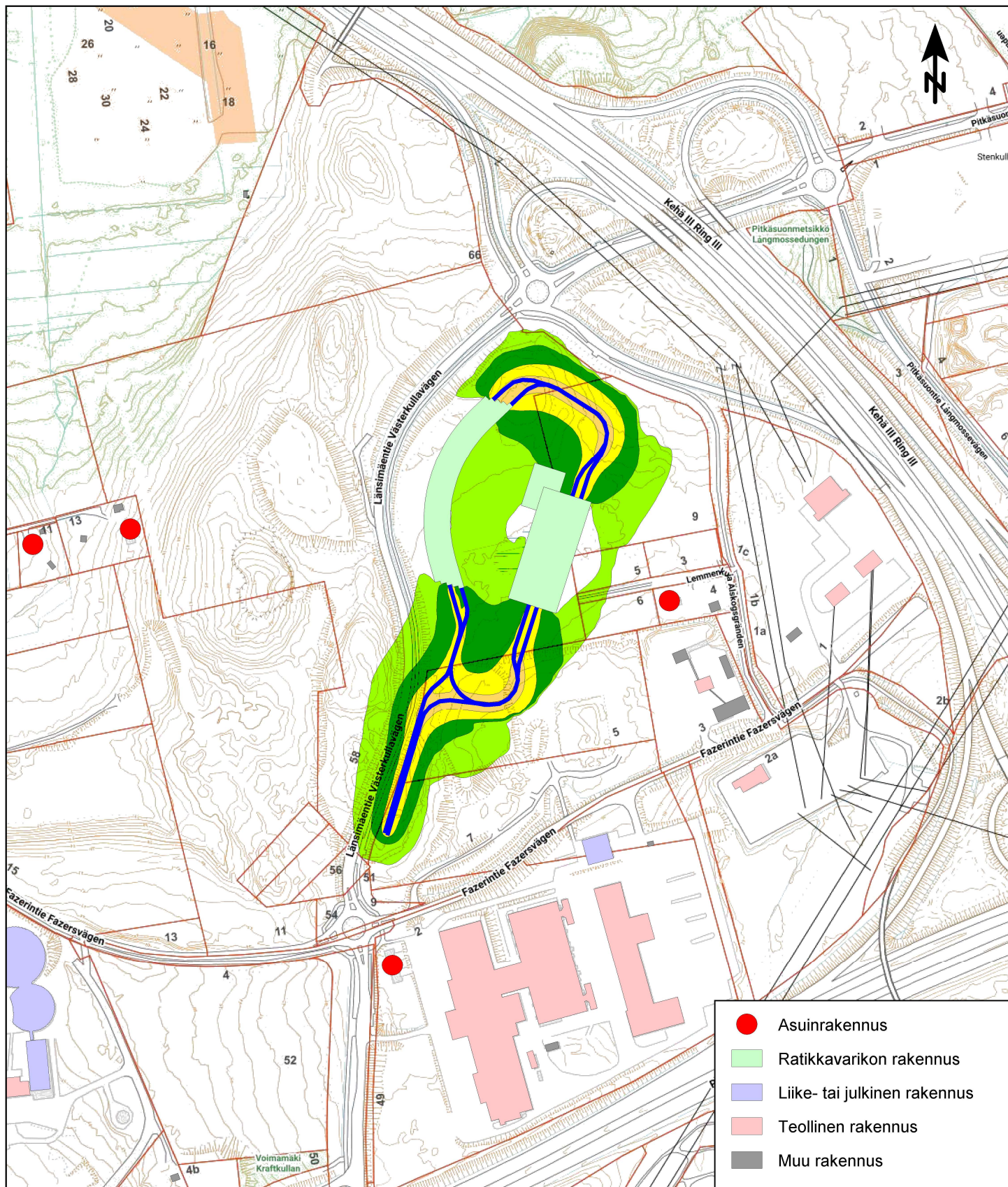
RAMBOLL FINLAND OY



Jari Hosiokangas
ryhmäpäällikkö



Eemeli Toura
suunnittelija



Vantaan kaupunki
Vantaan ratikan varikon alustava hankesuunnitelma -
Meluselvitys

Päiväajan keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 7-22}$).

Mallinnuksessa huomioitu raitiovaunuliikenne ratikkavarikon sisällä sekä tuleva ja lähtevä liikenne.

Lisäksi ratikkavarikon $r < 50$ m kaarteissa on huomioitu kaarrekirskunta.

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

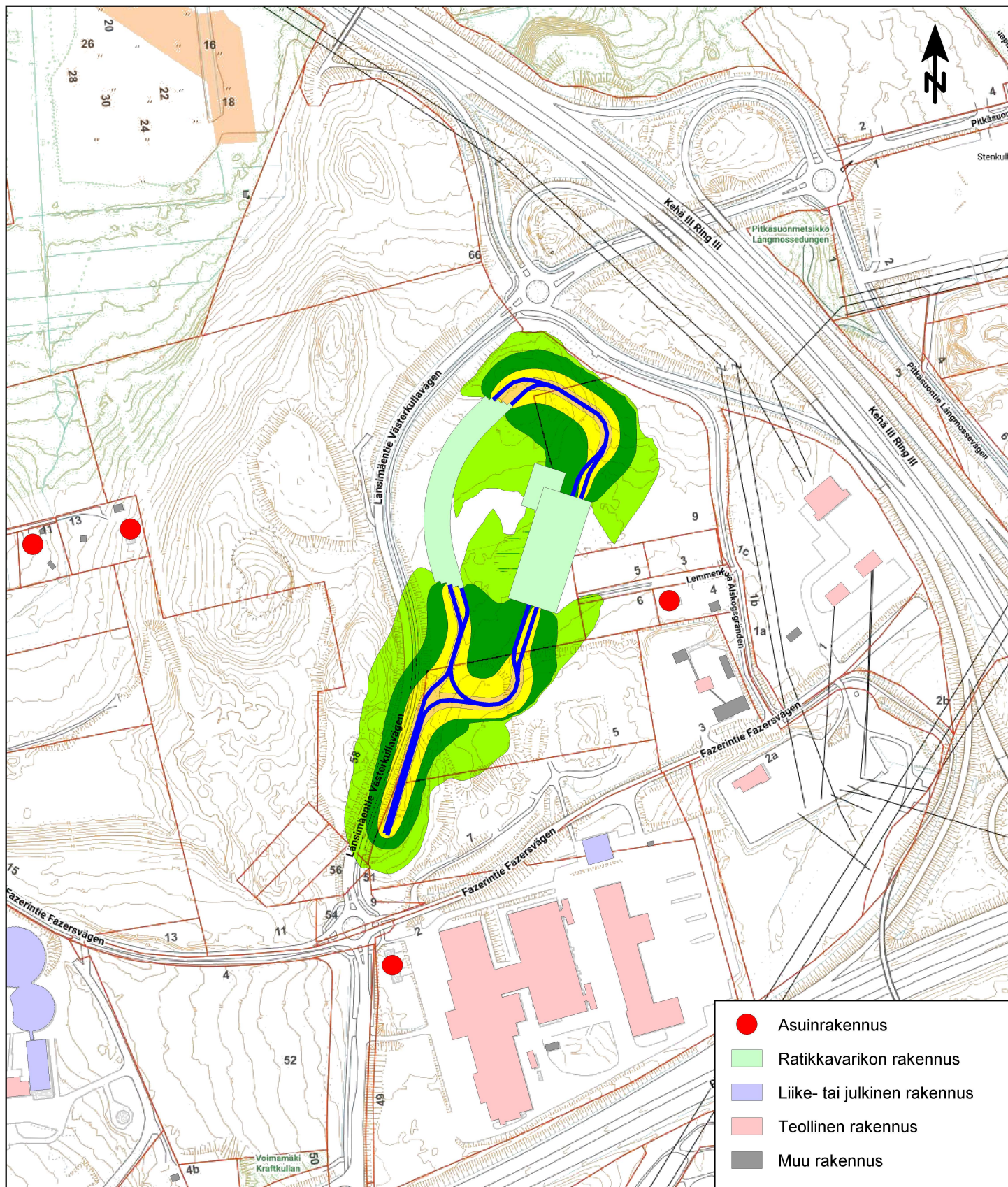
Liite 1.1

Mittakaava (A4) 1:5000

0 50 100 150 200 250 m

EETO 31/01/2022

RAMBOLL



Vantaan kaupunki
Vantaan ratikan varikon alustava hankesuunnitelma -
Meluselvitys

Yöajan keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 22-7}$).

Mallinnuksessa huomioitu raitiovaunuliikenne ratikkavarikon sisällä sekä tuleva ja lähtävä liikenne.

Lisäksi ratikkavarikon $r < 50$ m kaarteissa on huomioitu kaarrekirskunta.

dB	
65 <	≤ 65
60 <	≤ 60
55 <	≤ 55
50 <	≤ 50
45 <	≤ 45

Liite 1.2

Mittakaava (A4) 1:5000



EETO 31/01/2022

RAMBOLL