
MALLINNUSRAPORTTI

TYÖNUMERO: 20601938

INSINÖÖRITOIMISTO LARA OY

ASUNTO OY PUISTO-HÄME MELUSELVITYS



15.6.2018

SWECO YMPÄRISTÖ OY
TURKU

Muutoslista

					VALMIS
	15.6.2018	FIMIKM	FIMIKM	FILAHD	LUONNOS
MUUTOS	PÄIVÄYS	HYVÄKSYNYT	TARKASTANUT	LAATINUT	HUOMAUTUS

Sisältö

1	HANKKEEN KUVAUS.....	1
2	MELUN MATEMAATTINEN MALLINTAMINEN	1
2.1	Yleistä tietoa melusta	1
2.2	CadnaA -ohjelmisto	2
2.3	Lähtötiedot	2
2.4	Melukarttojen ominaisuudet	3
2.5	Sallitut äänitasot.....	4
3	MELUMALLINNUKSEN TULOKSET JA PÄÄTELMÄT	5
3.1	Nykyinen (2015) melutilanne.....	5
3.2	Ennustetilanteen (2040) melutilanne	6
3.3	Julkisivuun kohdistuvat äänitasot ja ääneneristävyysvaatimukset.....	6
4	LÄHTEET	7

Liitteet:

Liite 1	Nykytilanne (2015), laskentakorkeus 2 m, päiväaikaan klo 07-22
Liite 2	Nykytilanne (2015), laskentakorkeus 2 m, yöaikaan klo 22-07
Liite 3	Nykytilanne (2015), laskentakorkeus 20 m, päiväaikaan klo 07-22
Liite 4	Nykytilanne (2015), laskentakorkeus 20 m, yöaikaan klo 22-07
Liite 5	Ennustetilanne (2040), laskentakorkeus 2 m, päiväaikaan klo 07-22
Liite 6	Ennustetilanne (2040), laskentakorkeus 2 m, yöaikaan klo 22-07
Liite 7	Ennustetilanne (2040), laskentakorkeus 20 m, päiväaikaan klo 07-22
Liite 8	Ennustetilanne (2040), laskentakorkeus 20 m, yöaikaan klo 22-07

Taulukot:

Taulukko 2.1 Laskenta-asetukset	2
Taulukko 2.2 Liikennemelumallinnuksessa käytetyt tieliikenteen (2016/2040) lähtötiedot. 3	
Taulukko 2.3 Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992).....	5

Kuvat:

Kuva 1. Hankealueen sijainti.	1
------------------------------------	---

Sweco Ympäristö Oy

Ilmalanportti 2, 00240 Helsinki
Mäkelininkatu 17 A, 90100 Oulu
PL 453, 33101 Tampere
Uudenmaankatu 19 A, 20700 Turku

www.sweco.fi
etunimi.sukunimi@sweco.fi
puh. 0207 393 000

Y-tunnus 0564810-5

1 HANKKEEN KUVAUS

Asunto Oy Puisto-Häme sijaitsee Tampereella Hallituskadun ja Hämeenpuiston kulmauksessa. Yhtiö koostuu kahdesta eri talosta. Hankkeen tarkoituksena on toteuttaa molempiin taloihin yksi lisäsuinkerros. Seuraavassa kuvassa (Kuva 1) on esitetty hankealueen sijoittuminen Tampereella.

Meluserelvityksessä on tarkasteltu kahta eri liikennemäärävaihtoehtoa, nykytilannetta sekä ennustetilannetta vuodelle 2040. Nykytilanteen liikennemäärä on vuodelta 2015 ja ennustetilanteen vuodelta 2040. Tarkastelu tehtiin myös kahdelle eri korkeudelle, 2 m ja 20 m.



Kuva 1. Hankealueen sijainti.

2 MELUN MATEMAATTINEN MALLINTAMINEN

2.1 Yleistä tietoa melusta

Melu on ääntä, jonka ihminen kokee häiritseväksi. Se heikentää elinympäristön laatua ja viihtyisyyttä, sekä vaikuttaa ihmisen viestintäkykyyn ja uneen. Melun kokeminen on yksilöllistä ja ihmisten meluherkkyydessä on eroja (Tiehallinto, 2006).

Tien tai katuosan melu muodostuu useiden ajoneuvojen yhteisvaikutuksesta, mutta myös yksittäisen ajoneuvon melua joudutaan tarkastelemaan varsinkin yöaikana. Tieliikenteen melu riippuu nopeudesta, liikenteen määrästä ja koostumuksesta, ajo-olosuhteista, tien pituuskaltevuudesta, tien pinnasta, renkaista, säästä, tarkastelupaikasta jne. Alhaisilla nopeuksilla (alle 50 km/h) moottorin ja pakoputken ääni on vallitseva, kun taas suuremmilla nopeuksilla on vallitsevana renkaiden ja korin ilmanvastuksen aiheuttama ääni. Sillan epätasaiset liikuntasamat, epätasossa olevat kaivot ja tien kuopat aiheuttavat voimakkaita meluhuippuja (Suomen kuntatekniikan yhdistys, 1997).

2.2 CadnaA -ohjelmisto

Liikenteen aiheuttamia äänitasoja on arvioitu ympäristömelulaskentaohjelmalla CadnaA 2018, joka sisältää tie- ja raideliikennemelun sekä teollisuusmelun pohjoismaiset laskentamallit.

Melun leviämisen ympäristöön ohjelma laskee kolmiulotteisen maastomallin perusteella. Ohjelma ottaa huomioon mm. maastomuodot, liikenneväylien liikennemäärät, rakennusten sijainnin ja korkeuden sekä heijastukset rakenteista ja maasta niille määritettyjen absorptio-ominaisuuksien perusteella. Mallinnuksen laskenta-asetukset on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 2.1).

Taulukko 2.1 Laskenta-asetukset.

Parametri	Käytetty arvo
Laskentaruudun koko	5 m x 5 m
Laskentakorkeus	2 m ja 20 m
Melutason laskentaetäisyys	2 000 m
Maanpinnan akustinen kovuus	0 (keskusta-alueet, kova maa)
Rakennusten heijastus	0 (täysin heijastava)
Heijastusten lukumäärä	1

2.3 Lähtötiedot

Pohjakartta, jossa on alueen tieverkko ja rakennukset sekä mallinnuksessa käytetyt korkeuskäyrät, on Maanmittauslaitoksen maastotietokanta-aineistosta. Suunnittelualueen tulojen korkeudet on määritetty laserkeilausaineiston perusteella.

2.3.1 Ajoneuvoliikenteen melumallinnus

Nopeus Tampereen keskusta-alueella on 30 km/h koko mallinnusalueella. Mallinnuksessa on käytetty lähtöoletusta, että liikenteestä 90 % tapahtuu päiväaikaan (klo 7-22) ja loput 10 % yöaikaan (klo 22-7).

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 2.2) on esitetty mallinnuksessa käytetyt liikennemäärät nykytilanteessa (2015) sekä ennustetilanteessa 2040. Liikennemäärät on saatu Trafix Oy:ltä (Sähköposti Matti Keränen 30.8.2016 ja 24.11.2016).

Taulukko 2.2 Liikennemelumallinnuksessa käytetyt tieliikenteen (2015/2040) lähtötiedot.

	KVL 2015 (ajoneuvoa/vrk)	Raskas liikenne osuus (%)	KVL 2040 (ajoneuvoa/vrk)	Raskas liikenne osuus (%)
Pirkankatu	10 728	4	8 366	29
Hämeenkatu	6 854	3	2 090	100
Hämeenkatu	2 268	5	2 095	100
Hämeenpuisto	10 605	6	8 483	5
Hämeenpuisto	9 924	6	7 219	5
Hämeenpuisto	6 084	4	6 791	5
Hämeenpuisto	10 818	5	6 786	5
Hämeenpuisto	10 311	6	6 018	5
Hallituskatu	1 765	1	1 699	1
Hallituskatu	2 446	3	2 963	2
Hallituskatu	1 939	4	2 135	3

2.3.2 Raitiovaunuliikenteen melumallinnus

Raitiovaunuliikenteen aiheuttama melu on laskettu vuoden 2040 ennustetilanteessa niin, että raitiovaunun pituus on 37 m ja nopeus 20 km/h. Päiväaikaan raitiovaunuja kulkee yhteensä 448 ja yöaikaan 128 kpl. Tiedot on saatu Tampereen kaupungilta (Sähköposti Petri Hakala 25.11.2016).

2.4 Melukarttojen ominaisuudet

Meluvyöhykkeet on merkitty liitteen melukartoille seuraavasti:

- vaalean vihreä osoittaa alueen, jolla keskiäänitaso on alle 40 dB

- vihreä osoittaa alueen, jolla keskiäänitaso ylittää 40 dB
- tumman vihreä osoittaa alueen, jolla keskiäänitaso ylittää 45 dB
- keltainen osoittaa alueen, jolla keskiäänitaso ylittää 50 dB
- vaalean oranssi osoittaa alueen, jolla keskiäänitaso ylittää valtioneuvoston päätöksen mukaisen pihan oleskelualueen ohjearvon 55 dB
- tumma oranssi osoittaa alueen, jolla keskiäänitaso ylittää 60 dB
- punainen osoittaa alueen, jolla keskiäänitaso ylittää 65 dB
- tumman punainen osoittaa alueen, jolla keskiäänitaso ylittää 70 dB
- violetti osoittaa alueen, jolla keskiäänitaso ylittää 75 dB

Meluvyöhykkeet on merkitty melukartoille 5 dB:n portain em. värein eroteltuna.

2.5 Sallitut äänitasot

Keskiäänitasojen merkittävyyden arviointi perustuu Valtioneuvoston päätökseen melutason ohjearvoista (993/1992) seuraavan taulukon (Taulukko 2.3) mukaisesti.

Taulukko 2.3 Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992).

Keskiäänitaso L_{Aeq} enintään		
Ohjearvot ulkona	Päivällä	Yöllä
Asumiseen käytettävät alueet	55 dB	50 dB (uudet alueet 45 dB)
Virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä	55 dB	50 dB (uudet alueet 45 dB)
Hoitolaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB (uudet alueet 45 dB)
Oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	-
Loma-asumiseen käytettävät alueet ja leirintäalueet	45 dB	40 dB
Virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB
Ohjearvot sisällä	Päivällä	Yöllä
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneistot	45 dB	-

3 MELUMALLINNUKSEN TULOKSET JA PÄÄTELMÄT

Nykytilanteen melumallinnustulokset on esitetty liitekartoissa 1 (päiväajan klo 7-22) ja 2 (yöajan 22-7) kahden metrin laskentakorkeudelle ja liitekartoissa 3 (päiväajan klo 7-22) ja 4 (yöajan 22-7) 20 m laskentakorkeudelle. Ennustetilanteen vuodelle 2040 melumallinnustulokset on esitetty liitekartoissa 5 (päiväajan klo 7-22) ja 6 (yöajan 22-7) kahden metrin laskentakorkeudelle ja liitekartoissa 7 (päiväajan klo 7-22) ja 8 (yöajan 22-7) 20 m laskentakorkeudelle.

3.1 Nykyinen (2015) melutilanne

Hämeenpuiston puoleiseen ulkovaippaan ylimmän kerroksen korkeudelle (20 m) kohdistuu nykytilanteessa päiväaikaan melua 63,0 dB ja Hallituskadun ja Hämeenpuiston risteyskohdalla 62,7 dB. Yöajalla Hämeenpuiston puoleiseen ulkovaippaan ylimmän kerroksen kohdalla kohdistuu melua 55,7 dB ja Hallituskadun ja Hämeenpuiston risteyskohdalla 55,3 dB.

3.2 Ennustetilanteen (2040) melutilanne

Ennustetilanteessa vuonna 2040 Hämeenpuiston puoleiseen ulkovaippaan ylimmän kerroksen korkeudelle (20 m) kohdistuu nykytilanteessa päiväaikaan melua 64,5 dB ja Hallituskadun ja Hämeenpuiston risteuksen kohdalla 61,3 dB. Yöajalla Hämeenpuiston puoleiseen ulkovaippaan ylimmän kerroksen kohdalla kohdistuu melua 57,4 dB ja Hallituskadun ja Hämeenpuiston risteuksen kohdalla 53,9 dB.

3.3 Julkisivuun kohdistuvat äänitasot ja ääneneristävyysvaatimukset

Rakenteille annettava ääneneristävyys määräytyy voimakkaimmin melulle kohdistuvan julkisivun mukaan. Ääneneristävyysluku saadaan ennustetilanteen ulko- ja sisämelun erotuksesta. Tämä on yleensä kaavassa esitettävä suositus rakennusten ääneneritystarpeesta.

Mikäli ääneneristävyysluku on yli 30 dB:ä, vaaditaan julkisivulta (seinärakenne, ikkunat) normaalia parempaa ääneneristävyttä. Nämä lasketaan tällöin erikseen seinärakenteelle ja ikkunoille.

Mallinnuksen perusteella suurimmillaan julkisivuun ylimmän kerroksen kohdalla kohdistuu ennustetilanteessa 2040 päiväaikaan 64,5 dB ja yöaikaan 57,4 dB melua. Tällöin ulko- ja sisämelun erotusluku on päivällä $64,5 \text{ dB} - 35 \text{ dB} = 29,5 \text{ dB}$ ja yöllä $57,4 \text{ dB} - 30 \text{ dB} = 27,4 \text{ dB}$.

Vaatimustaso 29,5 dB:ä saavutetaan normaalilla julkisivurakentamisella, eikä rakenteilta tarvita erillistä meluntorjuntavaatimusta. Meluarvo 29,5 dB on kuitenkin hyvin lähellä edellä esitettyä 30 dB arvoa, joten melutasot tulee ottaa huomioon rakenteita suunniteltaessa.

4 LÄHTEET

Lahti, T., 2003. Ympäristömelun arviointi ja torjunta. Ympäristöministeriö.

Suomen kuntatekniikan yhdistys, 1997. Melustekäsikirja, julkaisu 18/97.

Tiehallinto, 2006. Tieliikenteen melu - perustietoa tieliikenteen melusta ja sen torjunnasta, tiehallinnon julkaisu

Valtioneuvoston periaatepäätös meluntorjunnasta, Ympäristöministeriön raportteja 7/2007

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992)

Turku, 15. kesäkuuta 2018

Sweco Ympäristö Oy

Mika Manninen
Projektipäällikkö
M.Sc.

Pekka Lähde
Ympäristöasiantuntija
Ympäristösuunnittelija (AMK)

327140 327160 327180 327200 327220 327240 327260

Liite 01

20601938

Insinööritoimisto LaRa Oy
Asunto Oy Puisto-Häme
meluselvitys

Melumallinnus
Nykytilanne (2015)
LAeq päivä klo 07 - 22
Laskentakorkeus 2 m

Melupäästölähteet:
Tieliikenne

15.6.2018
FILAHD

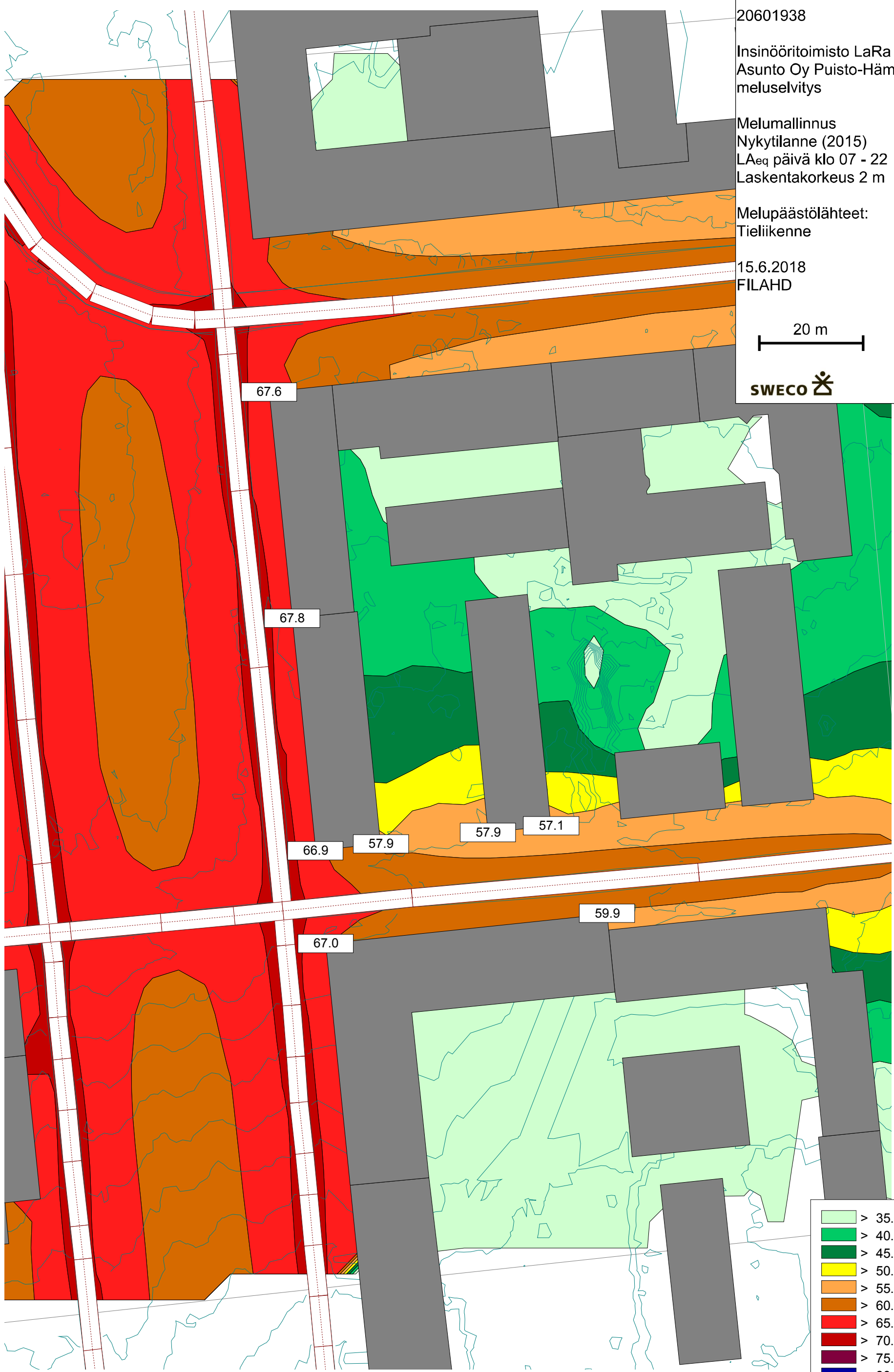
20 m














SWECO 

6822520
6822500
6822480
6822460
6822440
6822420
6822400
6822380
6822360
6822340
6822320
6822300
6822280

6822440
6822420
6822400
6822380
6822360
6822340
6822320
2300



327140 327160 327180 327200 327220 327240 327260

	> 35.0 dB
	> 40.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB
	> 75.0 dB
	> 80.0 dB
	> 85.0 dB

327140 327160 327180 327200 327220 327240 327260

Liite 02

20601938

Insinööritoimisto LaRa Oy
Asunto Oy Puisto-Häme
meluselvitys

Melumallinnus
Nykytilanne (2015)
LAeq yö klo 22 - 07
Laskentakorkeus 2 m

Melupäästölähteet:
Tieliikenne

15.6.2018
FILAHD

20 m

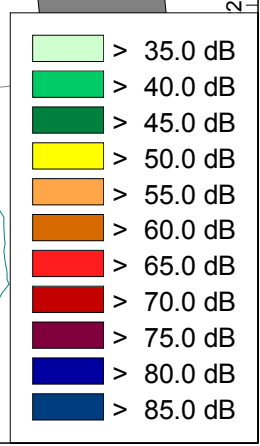


SWECO 

6822520
6822500
6822480
6822460
6822440
6822420
6822400
6822380
6822360
6822340
6822320
6822300
6822280

6822440
6822420
6822400
6822380
6822360
6822340
6822320
2300

327140 327160 327180 327200 327220 327240 327260



60.2

60.4

59.6

50.7

50.7

49.9

52.6

59.7

327140 327160 327180 327200 327220 327240 327260

Liite 03

20601938

Insinööritoimisto LaRa Oy
Asunto Oy Puisto-Häme
meluselvitys

Melumallinnus
Nykytilanne (2015)
LAeq päivä klo 07 - 22
Laskentakorkeus 20 m

Melupäästölähteet:
Tieliikenne

15.6.2018
FILAHD

20 m

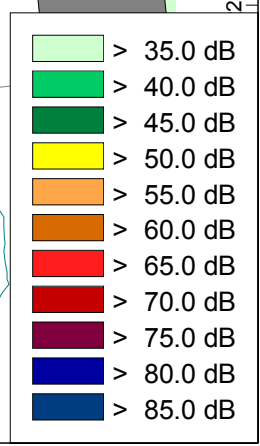


SWECO 

6822520
6822500
6822480
6822460
6822440
6822420
6822400
6822380
6822360
6822340
6822320
6822300
6822280

6822440
6822420
6822400
6822380
6822360
6822340
6822320
2300

327140 327160 327180 327200 327220 327240 327260



62.9

63.0

62.7

54.9

55.7

54.9

55.0

62.3

327140 327160 327180 327200 327220 327240 327260

Liite 04

20601938

Insinööri-toimisto LaRa Oy
Asunto Oy Puisto-Häme
meluselvitys

Melumallinnus
Nykytilanne (2015)
LAeq yö klo 22 - 07
Laskentakorkeus 20 m

Melupäästölähteet:
Tieliikenne

15.6.2018
FILAHD

20 m














SWECO 



6822520
6822500
6822480
6822460
6822440
6822420
6822400
6822380
6822360
6822340
6822320
6822300
6822280

6822440
6822420
6822400
6822380
6822360
6822340
6822320
2300

327140 327160 327180 327200 327220 327240 327260

-  > 35.0 dB
-  > 40.0 dB
-  > 45.0 dB
-  > 50.0 dB
-  > 55.0 dB
-  > 60.0 dB
-  > 65.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 75.0 dB
-  > 80.0 dB
-  > 85.0 dB

327140 327160 327180 327200 327220 327240 327260

Liite 05

20601938

Insinööritoimisto LaRa Oy
Asunto Oy Puisto-Häme
meluselvitys

Melumallinnus
Ennustetilanne (2040)
LAeq päivä klo 07 - 22
Laskentakorkeus 2 m

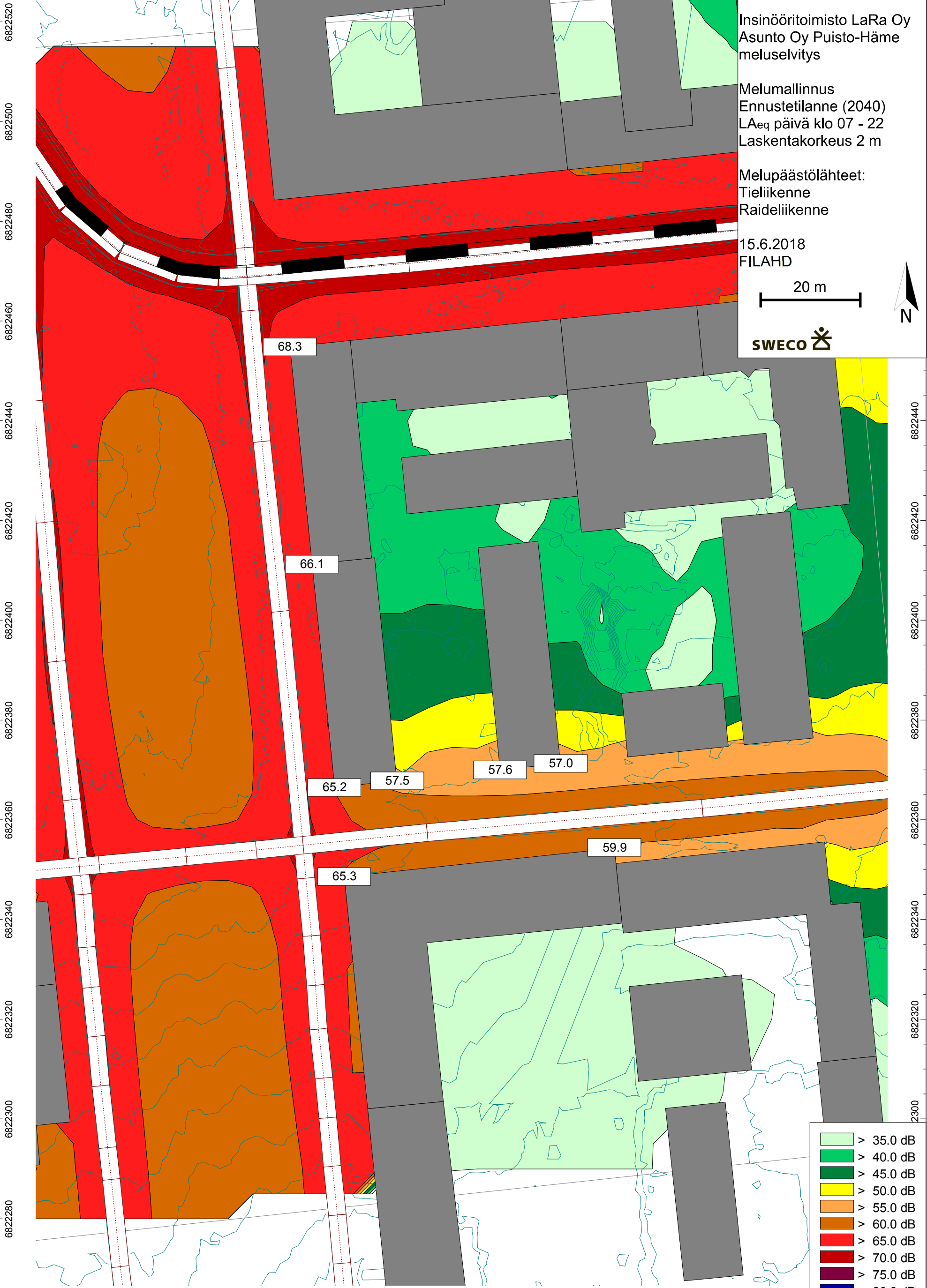
Melupäästölähteet:
Tieliikenne
Raideliikenne

15.6.2018
FILAHD

20 m














SWECO 



6822520
6822500
6822480
6822460
6822440
6822420
6822400
6822380
6822360
6822340
6822320
6822300
6822280

6822440
6822420
6822400
6822380
6822360
6822340
6822320
2300

327140 327160 327180 327200 327220 327240 327260

-  > 35.0 dB
-  > 40.0 dB
-  > 45.0 dB
-  > 50.0 dB
-  > 55.0 dB
-  > 60.0 dB
-  > 65.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 75.0 dB
-  > 80.0 dB
-  > 85.0 dB

327140 327160 327180 327200 327220 327240 327260

Liite 06

20601938

Insinööritoimisto LaRa Oy
Asunto Oy Puisto-Häme
meluselvitys

Melumallinnus
Ennustetilanne (2040)
LAeq yö klo 22 - 07
Laskentakorkeus 2 m

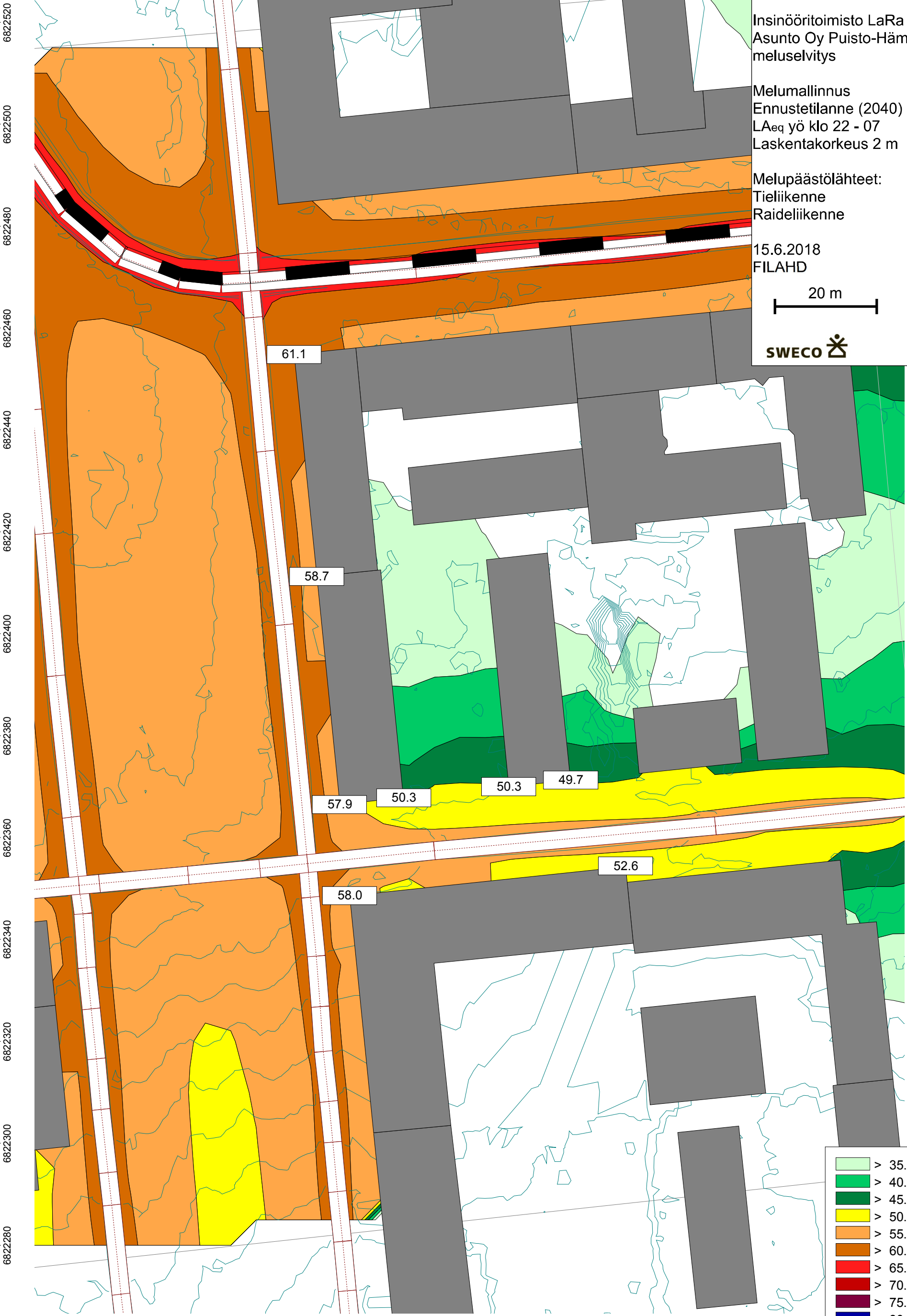
Melupäästölähteet:
Tieliikenne
Raideliikenne

15.6.2018
FILAHD

20 m














SWECO 



6822520
6822500
6822480
6822460
6822440
6822420
6822400
6822380
6822360
6822340
6822320
6822300
6822280

6822440
6822420
6822400
6822380
6822360
6822340
6822320
2300

327140 327160 327180 327200 327220 327240 327260

-  > 35.0 dB
-  > 40.0 dB
-  > 45.0 dB
-  > 50.0 dB
-  > 55.0 dB
-  > 60.0 dB
-  > 65.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 75.0 dB
-  > 80.0 dB
-  > 85.0 dB

327140 327160 327180 327200 327220 327240 327260

Liite 07

20601938

Insinööritoimisto LaRa Oy
Asunto Oy Puisto-Häme
meluselvitys

Melumallinnus
Ennustetilanne (2040)
LAeq päivä klo 07 - 22
Laskentakorkeus 20 m

Melupäästölähteet:
Tieliikenne
Raideliikenne

15.6.2018
FILAHD

20 m














SWECO 



6822520
6822500
6822480
6822460
6822440
6822420
6822400
6822380
6822360
6822340
6822320
6822300
6822280

6822440
6822420
6822400
6822380
6822360
6822340
6822320
2300

327140 327160 327180 327200 327220 327240 327260

-  > 35.0 dB
-  > 40.0 dB
-  > 45.0 dB
-  > 50.0 dB
-  > 55.0 dB
-  > 60.0 dB
-  > 65.0 dB
-  > 70.0 dB
-  > 75.0 dB
-  > 80.0 dB
-  > 85.0 dB

327140 327160 327180 327200 327220 327240 327260

Liite 08

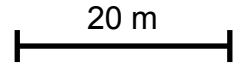
20601938

Insinööri-toimisto LaRa Oy
Asunto Oy Puisto-Häme
meluselvitys

Melumallinnus
Ennustetilanne (2040)
LAeq yö klo 22 - 07
Laskentakorkeus 20 m

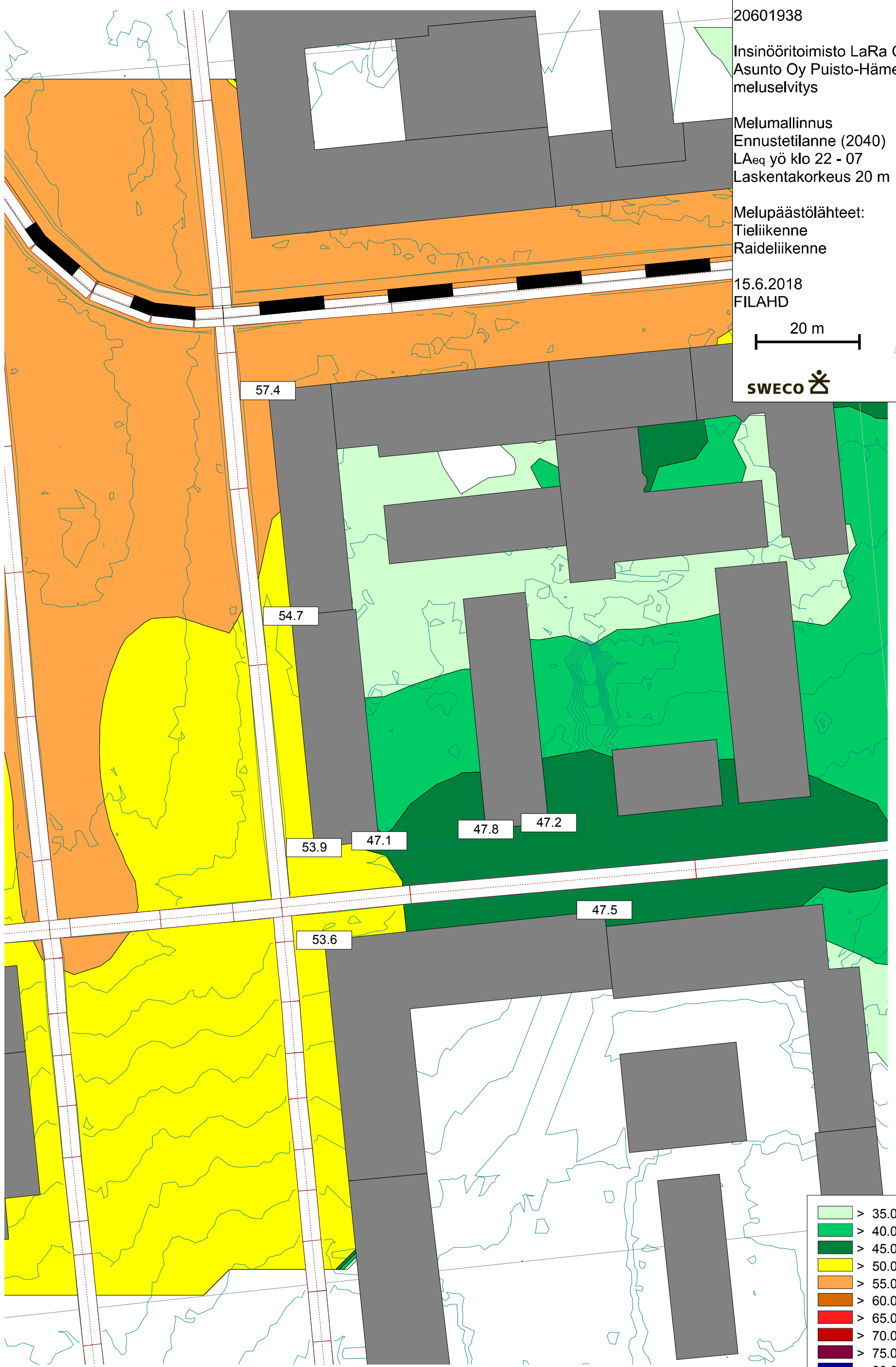
Melupäästölähteet:
Tieliikenne
Raideliikenne

15.6.2018
FILAHD



6822520
6822500
6822480
6822460
6822440
6822420
6822400
6822380
6822360
6822340
6822320
6822300
6822280

6822440
6822420
6822400
6822380
6822360
6822340
6822320
2300



	> 35.0 dB
	> 40.0 dB
	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB
	> 75.0 dB
	> 80.0 dB
	> 85.0 dB

327140 327160 327180 327200 327220 327240 327260