
MALLINNUSRAPORTTI

TYÖNUMERO: 20602051

NOKIA

SOTKANVIRTA ASEMAKAAVAMUUTOKSEN MELUSELVITYS



20.12.2018

SWECO YMPÄRISTÖ OY
TURKU

Muutoslista

					VALMIS
	20.12.2018	FIMIKM	FIMIKM	FILAHD	LUONNOS
	17.12.2018	FIMIKM	FIMIKM	FILAHD	LUONNOS
MUUTOS	PÄIVÄYS	HYVÄKSYNYT	TARKASTANUT	LAATINUT	HUOMAUTUS

Sisältö

1	HANKKEEN KUVAUS.....	1
2	MELUN MATEMAATTINEN MALLINTAMINEN	3
2.1	Yleistä tietoa melusta	3
2.2	CadnaA -ohjelmisto	3
2.3	Lähtötiedot	4
2.4	Melukarttojen ominaisuudet	5
2.5	Sallitut äänitasot	6
3	MELUMALLINNUKSEN TULOKSET JA PÄÄTELMÄT	6
3.1	Nykyinen (2010/2014) melutilanne	7
3.2	Ennustetilanteen (2030/2035) melutilanne	7
3.3	Julkisivuun kohdistuvat äänitasot ja ääneneristävyysvaatimukset.....	7
4	LÄHTEET	8

Liitteet:

Liite 1/a	Nykytilanne (2010), umpinainen Nokianvaltatielle, päiväaikaan klo 07-22
Liite 1/b	Nykytilanne (2010), avoin Nokianvaltatielle, päiväaikaan klo 07-22
Liite 2/a	Nykytilanne (2010), umpinainen Nokianvaltatielle, yöaikaan klo 22-07
Liite 2/b	Nykytilanne (2010), avoin Nokianvaltatielle, yöaikaan klo 22-07
Liite 3/a	Ennustetilanne (2030), umpinainen Nokianvaltatielle, päiväaikaan klo 07-22
Liite 3/b	Ennustetilanne (2030), avoin Nokianvaltatielle, yöaikaan klo 22-07
Liite 4/a	Ennustetilanne (2030), umpinainen Nokianvaltatielle, päiväaikaan klo 07-22
Liite 4/b	Ennustetilanne (2030), avoin Nokianvaltatielle, yöaikaan klo 22-07

Taulukot:

Taulukko 2.1	Laskenta-asetukset	3
Taulukko 2.2	Liikennemelumallinnuksessa käytetyt tieliikenteen (2010/2030) lähtötiedot.	4
Taulukko 2.3	Junaliikenteen (2014/2035) lähtötiedot.....	5
Taulukko 2.4	Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992).....	6

Kuvat:

Kuva 1.	Hankealueen sijainti.	2
---------	----------------------------	---

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

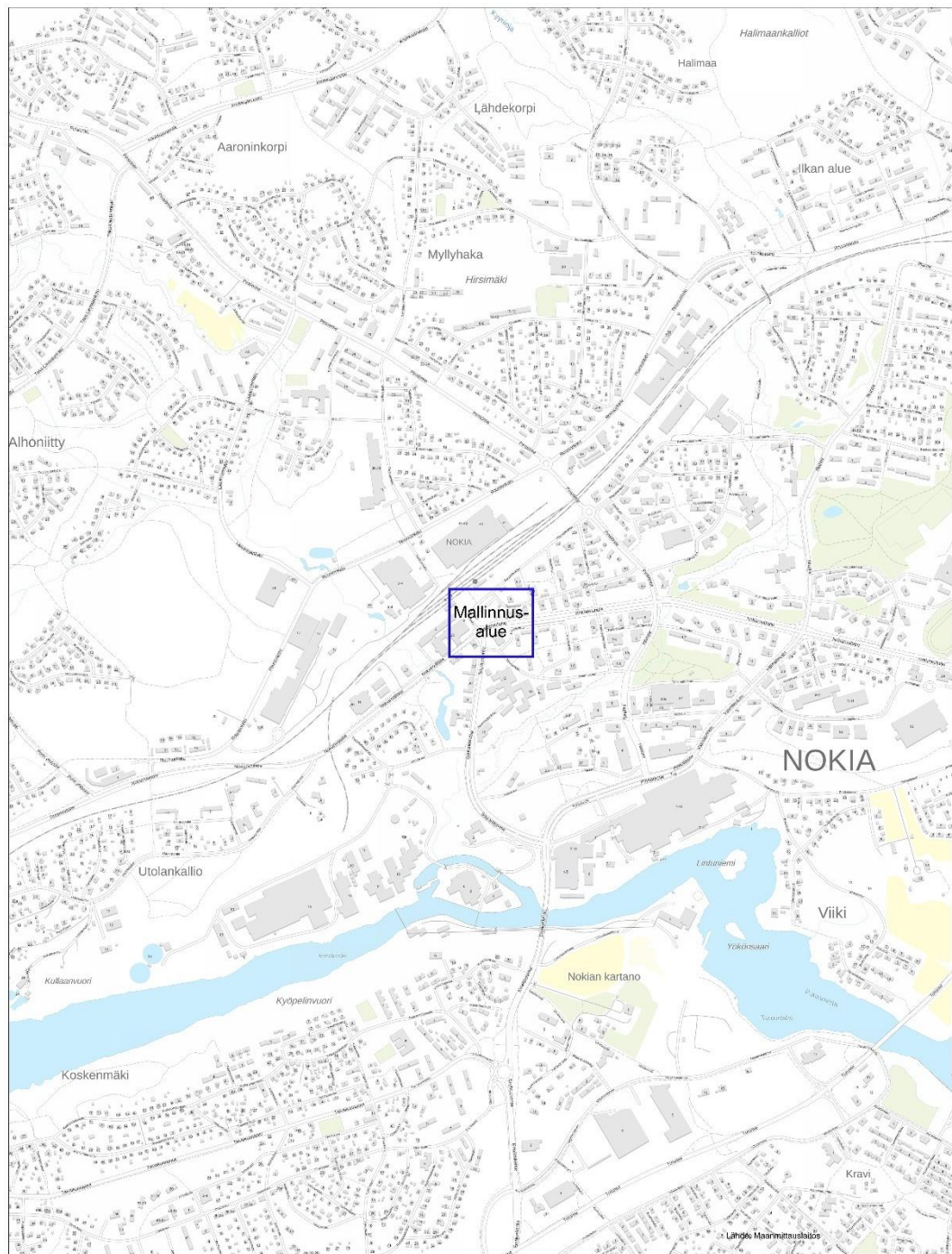
Y-tunnus 0564810-5

1 HANKKEEN KUVAUS

Suunnittelualue sijaitsee Nokian keskustassa. Alue käsittää Nokian valtatie, Souranderintien ja Rautatienkadun muodostaman risteysalueen itäneljänneksissä olevat tontit, joissa sijaitsevat ns. Sotkanvirran kiinteistö sekä linja-autoaseman alue. Hankkeen tarkoituksena on toteuttaa viisi uutta rakennusta kaava-alueelle. Neljä rakennuksista on 7-9 -kerroksisia kerrostaloja. Viides rakennus on 5 m korkea. Seuraavassa kuvassa (Kuva 1) on esitetty hankealueen sijoittuminen Nokialla.

Meluserveyksessä on tarkasteltu kahta eri liikennemäärävaihtoehtoa, nykytilannetta sekä ennustetilannetta vuodelle 2030. Nykytilanteen ajoneuvoliikennemäärä on vuodelta 2010 ja junaliikennemäärät 2014. Ennustetilanteen ajoneuvoliikenteen määrät ovat vuodelta 2030 ja junaliikenteen ennuste on vuodelle 2035.

Tarkastelu on tehty kaava-alueen eteläosan kahden kerrostalon osalta kahdella eri rakennusmassoittelulla parvekkeiden osalta. Vaihtoehdossa /a rakennusten välissä oleva parveke on tehty niin, että rakennusten väli on umpinainen ja estää melun leviämisen. Vaihtoehdossa /b parvekerakenteet eivät estä melun leviämistä. Tällä tavalla on haarukoitu melun leviämisen kannalta paras (/a) ja huonoin (/b) vaihtoehto.



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 liikuntasaumot, 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
Laskentaruudukon koko	2 m x 2 m
Laskentakorkeus	2 m
Melutason laskentaetäisyys	2 000 m
Maanpinnan akustinen kovuus	0 (keskusta-alueet, kova maa)
Rakennusten heijastus	0 (täysin heijastava)
Heijastusten lukumäärä	2

2.3 Lähtötiedot

Pohjakartta, jossa on alueen tieverkko ja rakennukset sekä mallinnuksessa käytetyt korkeuskäyrät, on Maanmittauslaitoksen maastotietokanta-aineistosta. Suunnittelualueen nykyisten talojen korkeudet on määritetty silmämääräisesti kuvien perusteella. Uusien rakennusten korkeudet on määritetty suunnitelmien perusteella.

2.3.1 Ajoneuvoliikenteen melumallinnus

Nopeus Nokianvaltiellä ja Souranderintiellä on 60 km/h ja Rautatienkadulla 40 km/h. 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 (2010) sekä ennustetilanteessa 2030. Liikennemäärät on saatu *Nokian keskustan liikennesuunnitelmasta*.

Taulukko 2.2 Liikennemelumallinnuksessa käytetyt tieliikenteen (2010/2030) lähtötiedot.

	KVL 2010 (ajoneuvoa/vrk)	Raskas liikenne osuus (%)	KVL 2030 (ajoneuvoa/vrk)	Raskas liikenne osuus (%)
Nokianvaltatie (länsi)	7 500	5	9 300	5
Nokianvaltatie (itä)	6 400	5	8 300	5
Souranderintie	3 400	5	4 700	5
Rautatienkatu	4 000	5	5 200	5

2.3.2 Junaliikenteen melumallinnus

Junaliikenteen aiheuttama melu on laskettu seuraavassa taulukossa (Taulukko 2.3) esitettyjen lähtötietojen perusteella. Tiedot on saatu VR Track Oy:ltä (sähköposti Mikko Myllymäki 15.9.2018). Junaliikenteen nopeus matkustajajunien kohdalla on arvio, sillä kaikki matkustajajunat pysähtyvät Nokiolla ja junien tarkkaa nopeutta ei ole saatavissa.

Taulukko 2.3 Junaliikenteen (2014/2035) lähtötiedot.

	Päivä (07-22) (kpl)	Yö (22-07) (kpl)	Nopeus (km/h)	Pituus (m)
Vuosi 2014				
Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilölii- kenteen junat	2	-	20	99
Kaksikerroksisista IC-vaunuista koostu- vat junat	13	3	20	113
Tavaraliikenne	12	12	80	428
Ennustetilanne 2035				
Sr2-veturin vetämät kaksikerroksisista IC-vaunuista koostu- vat junat	16	4	20	113
Suomalaisista tava- ravaunuista koostu- vat tavarajunat	13	13	80	428

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 päätök-
sen 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 2.4) mukaisesti.

Taulukko 2.4 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). Ennustetilanteen vuodelle 2030/2035 melumallinnustulokset on esitetty liitekartoissa 3 (päiväajan klo 7-22) ja 4 (yöajan 22-7). Vaihtoehdossa /a rakennusten välissä oleva parveke on tehty niin, että rakennusten väli on umpinainen ja estää melun leviämisen. Vaihtoehdossa /b parvekerakenteet eivät estä melun leviämistä.

3.1 Nykyinen (2010/2014) melutilanne

Kaava-alueen pohjoispuolen rakenteisiin kohdistuu enimmillään n. 62,9 dB melua päiväaikaan ja 57,5 dB yöaikaan. Piha-alueen melutaso on päiväaikaan suurimmillaan n. 53,2 dB ja yöaikaan 50,9 dB. Piha-alueen melutaso alittaa melun päiväajan ohjearvon, mutta ylittää yöajan ohjearvon n. 0,9 dB:llä.

Kaava-alueen eteläpuolen rakenteisiin kohdistuu enimmillään n. 62,3 dB melua päiväaikaan ja n. 55,7 dB yöaikaan. Piha-alueen melutaso on päiväaikaan suurimmillaan n. 48,0 dB umpinaisella parvekkeella ja avoimena rakenteena 48,5 dB. Yöaikaan piha-alueen melutaso on suurimmillaan n. 41,6 dB umpinaisella parvekkeella ja avoimena rakenteena 42,0 dB. Piha-alueen melutasot alittavat melun päivä- ja yöajan ohjearvot. Umpinainen rakenne pienentää piha-alueen sisäosan melutasoa päiväaikaan yhdeksän desibeliä ja yöaikaan lähes kuusi desibeliä.

3.2 Ennustetilanteen (2030/2035) melutilanne

Kaava-alueen pohjoispuolen rakenteisiin kohdistuu enimmillään n. 64,0 dB melua päiväaikaan ja 58,1 dB yöaikaan. Piha-alueen melutaso on päiväaikaan suurimmillaan n. 53,9 dB ja yöaikaan 51,4 dB. Piha-alueen melutaso alittaa melun päiväajan ohjearvon, mutta ylittää yöajan ohjearvon n. 1,4 dB:llä.

Kaava-alueen eteläpuolen rakenteisiin kohdistuu enimmillään n. 63,5 dB melua päiväaikaan ja n. 56,7 dB yöaikaan. Piha-alueen melutaso on päiväaikaan suurimmillaan n. 49,3 dB umpinaisella parvekkeella ja avoimena rakenteena 49,8 dB. Yöaikaan piha-alueen melutaso on suurimmillaan n. 42,7 dB umpinaisella parvekkeella ja avoimena rakenteena 43,2 dB. Piha-alueen melutasot alittavat melun päivä- ja yöajan ohjearvot. Umpinainen rakenne pienentää piha-alueen sisäosan melutasoa päiväaikaan noin yhdeksän desibeliä ja yöaikaan noin kuusi desibeliä.

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 ääneneristystarpeesta.

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 kohdistuu ennustetilanteessa 2030 päiväaikaan 64,0 dB ja yöaikaan 58,1 dB melua. Tällöin ulko- ja sisämelun erotusluku on päivällä $64,0 \text{ dB} - 35 \text{ dB} = 29 \text{ dB}$ ja yöllä $58,1 \text{ dB} - 30 \text{ dB} = 28,1 \text{ dB}$.

Vaatimustasoa 29 dB:ä saavutetaan normaalilla julkisivurakentamisella, joskin luku on hyvin lähellä ääneneristävyyslukua 30 dB. Varovaisuusperiaatetta noudattaen rakenteille suositellaan erillistä, lievää meluntorjuntavaatimusta.

4 LÄHTEET

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

Nokian keskustan liikennesuunnitelma, Ramboll Finland Oy, 2011

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

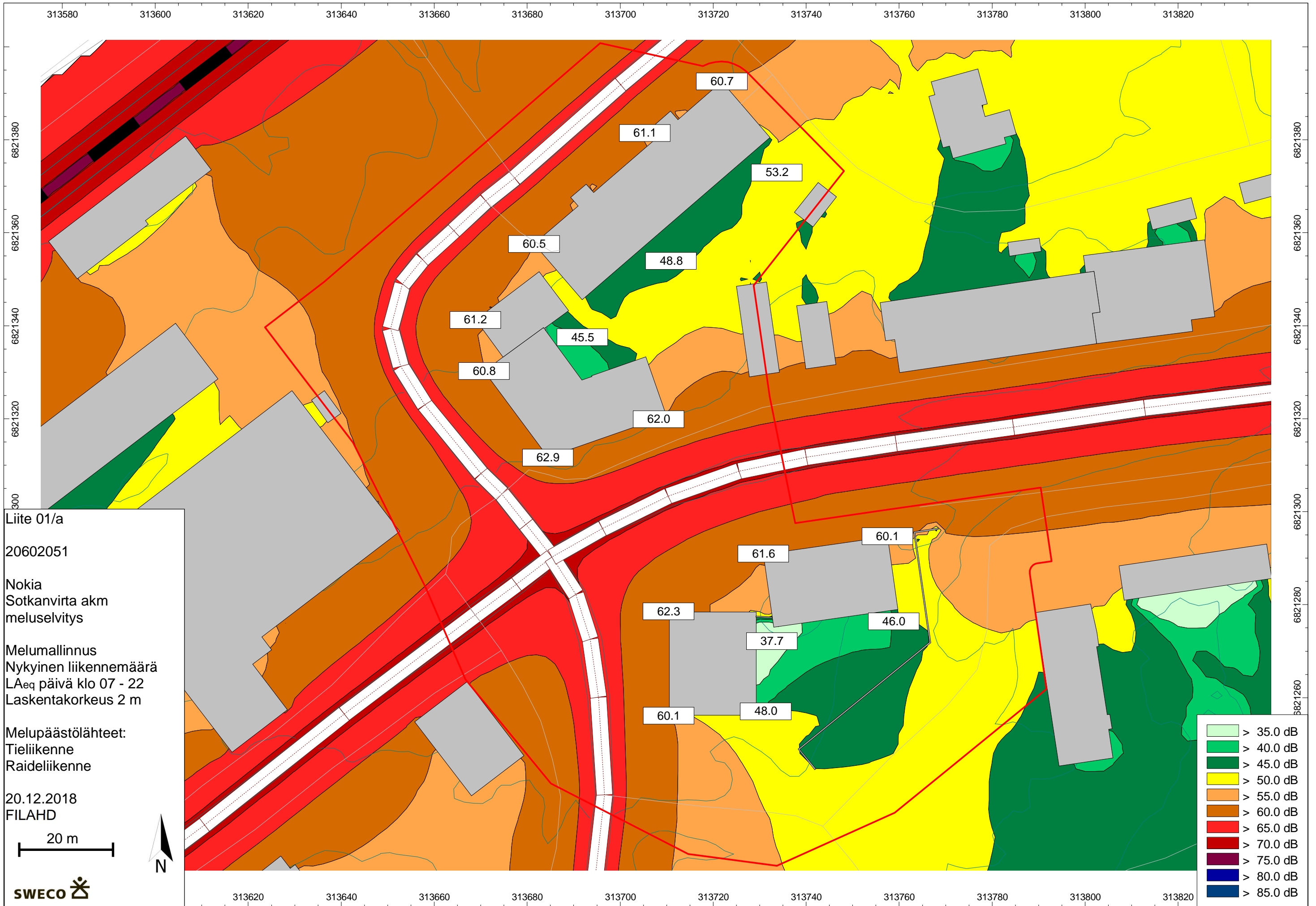
Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992)

Turku, 20. joulukuuta 2018

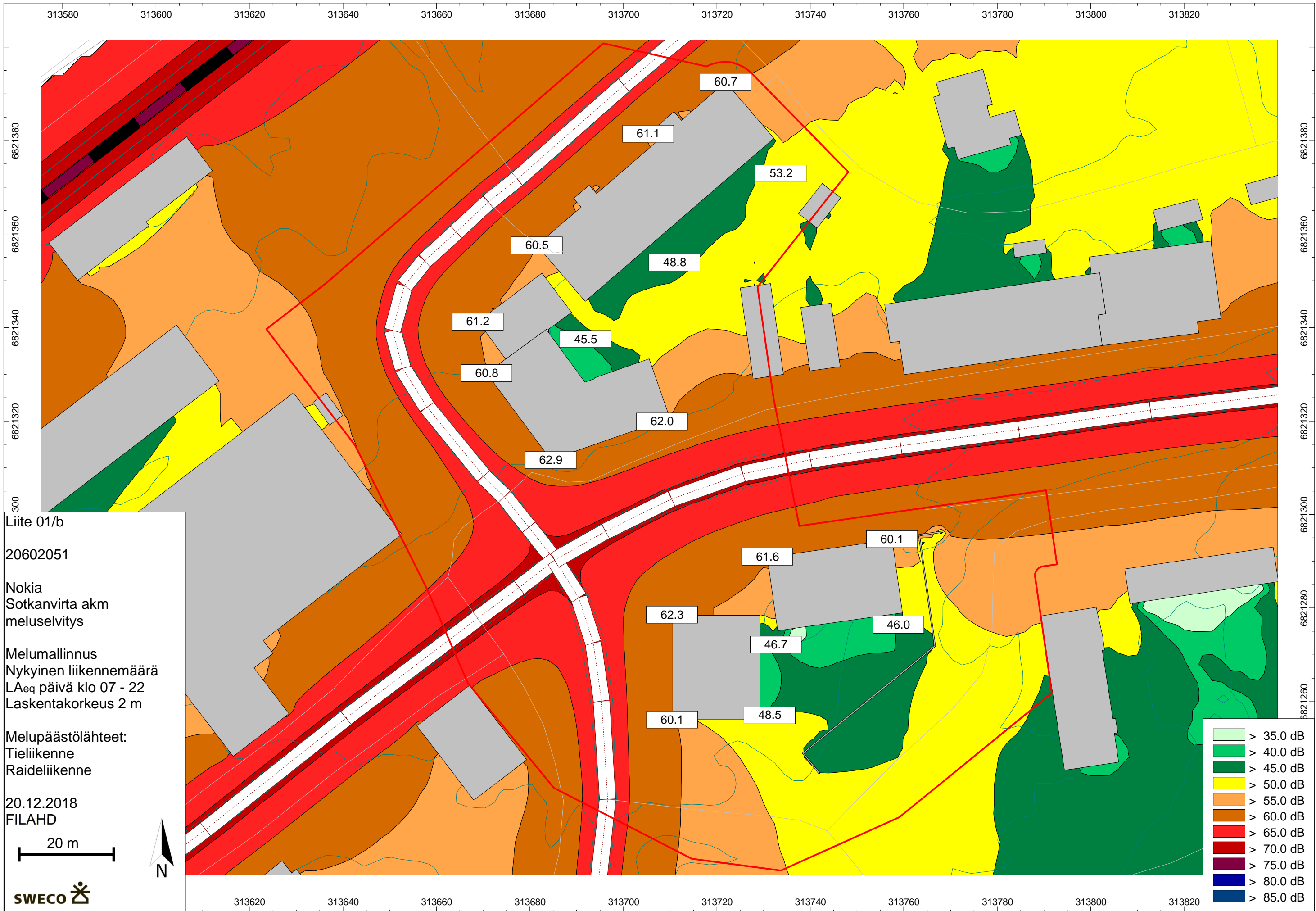
Sweco Ympäristö Oy

Mika Manninen
Projektipäällikkö
M.Sc.

Pekka Lähde
Ympäristöasiantuntija
Ympäristösuunnittelija (AMK)

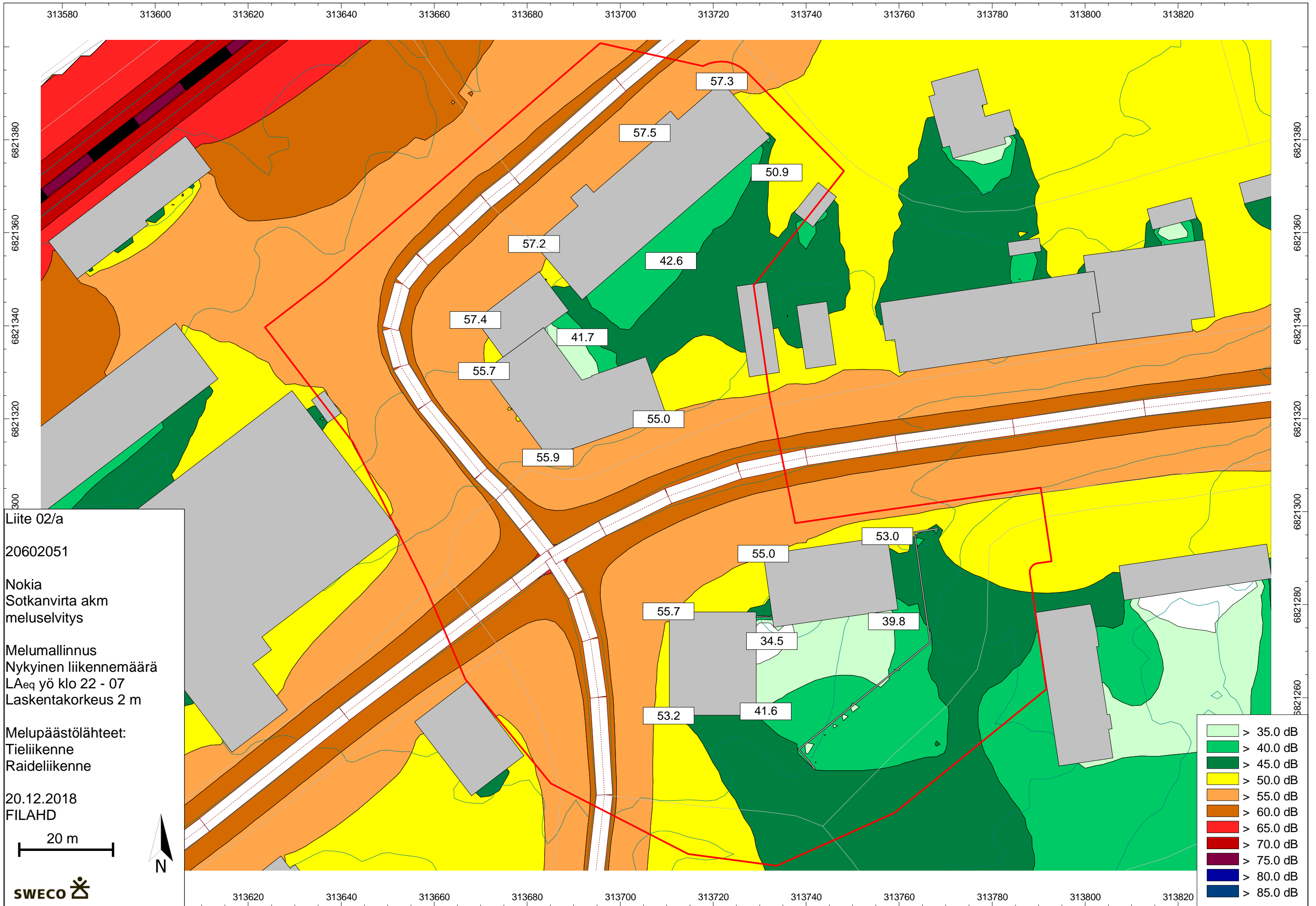


Liite 01/a
 20602051
 Nokia
 Sotkanvirta akm
 meluselvitys
 Melumallinnus
 Nykyinen liikennemäärä
 LAeq päivä klo 07 - 22
 Laskentakorkeus 2 m
 Melupäästölähteet:
 Tieliikenne
 Raideliikenne
 20.12.2018
 FILAHD
 20 m
 SWECO



Liite 01/b
 20602051
 Nokia
 Sotkanvirta akm
 meluselvitys
 Melumallinnus
 Nykyinen liikennemäärä
 LAeq päivä klo 07 - 22
 Laskentakorkeus 2 m
 Melupäästölähteet:
 Tieliikenne
 Raideliikenne
 20.12.2018
 FILAHD
 20 m
 SWECO

> 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



Liite 02/a
 20602051
 Nokia
 Sotkanvirta akm
 meluselvitys

Melumallinnus
 Nykyinen liikennemäärä
 LAeq yö klo 22 - 07
 Laskentakorkeus 2 m

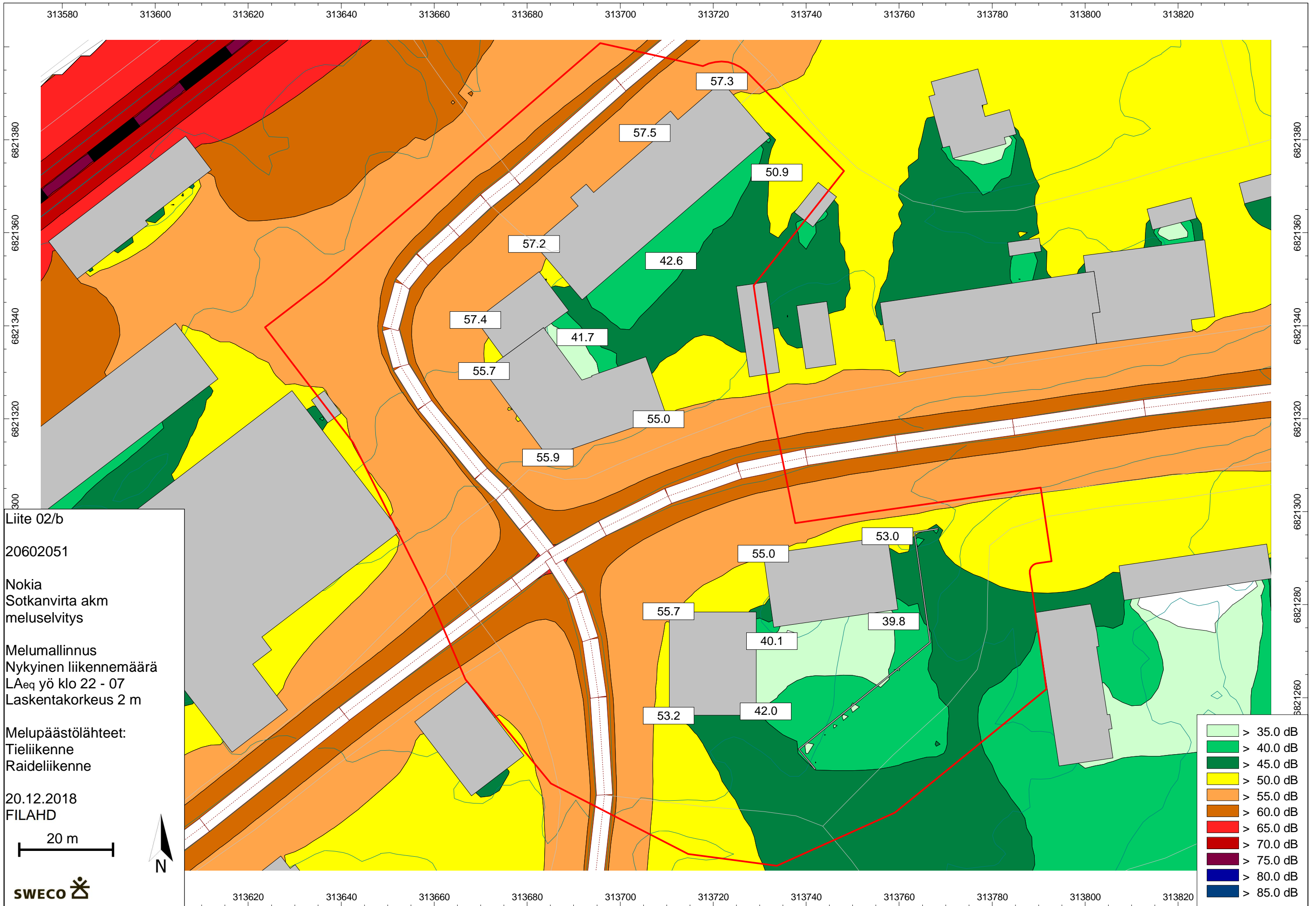
Melupäästölähteet:
 Tieliikenne
 Raideliikenne

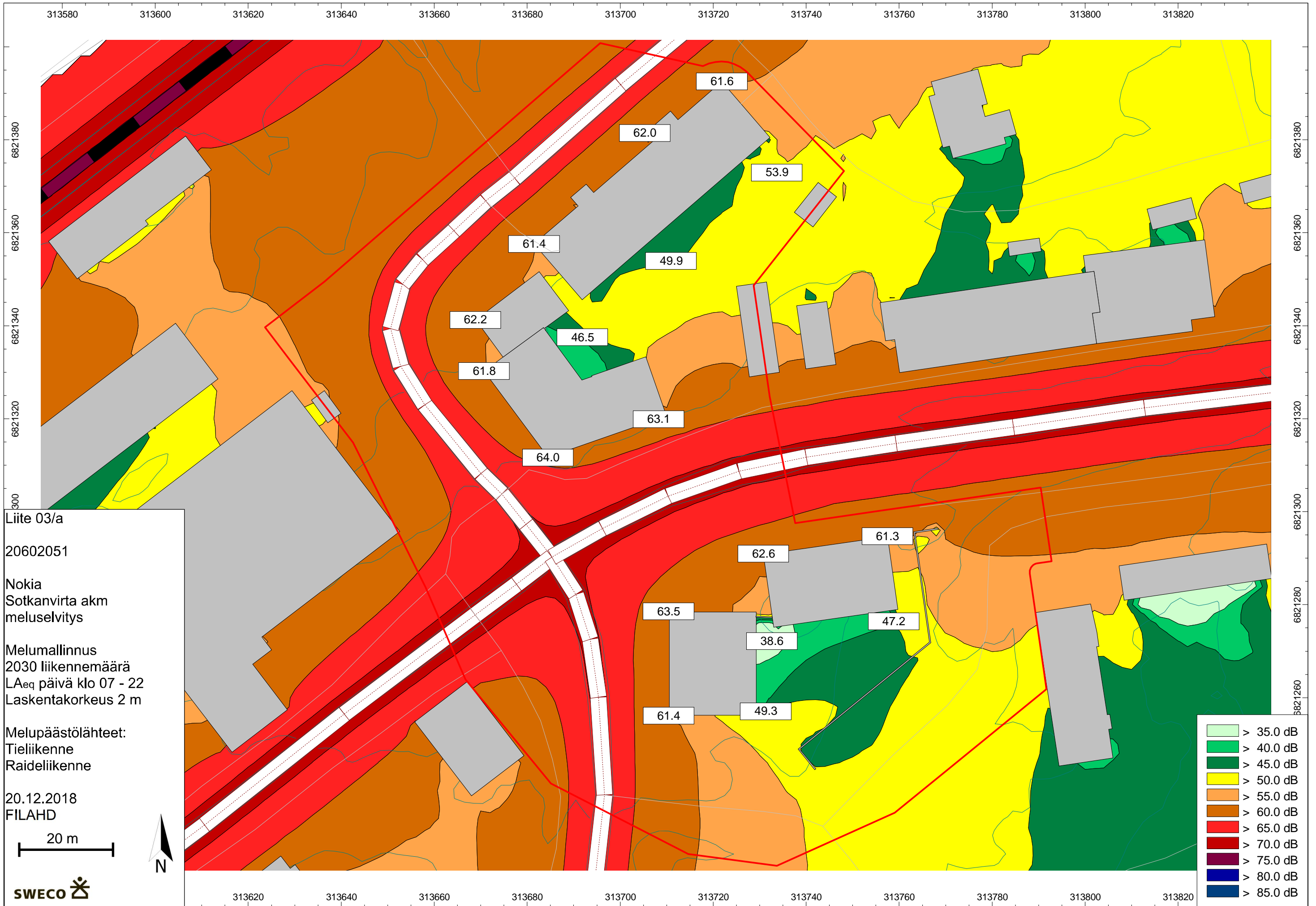
20.12.2018
 FILAHD

20 m

SWECO

< 35.0 dB
> 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





Liite 03/a

20602051

Nokia

Sotkanvirta akm meluselvitys

Melumallinnus

2030 liikennemäärä

LAeq päivä klo 07 - 22

Laskentakorkeus 2 m

Melupäästölähteet:

Tieliikenne

Raideliikenne

20.12.2018

FILAHD

20 m

N

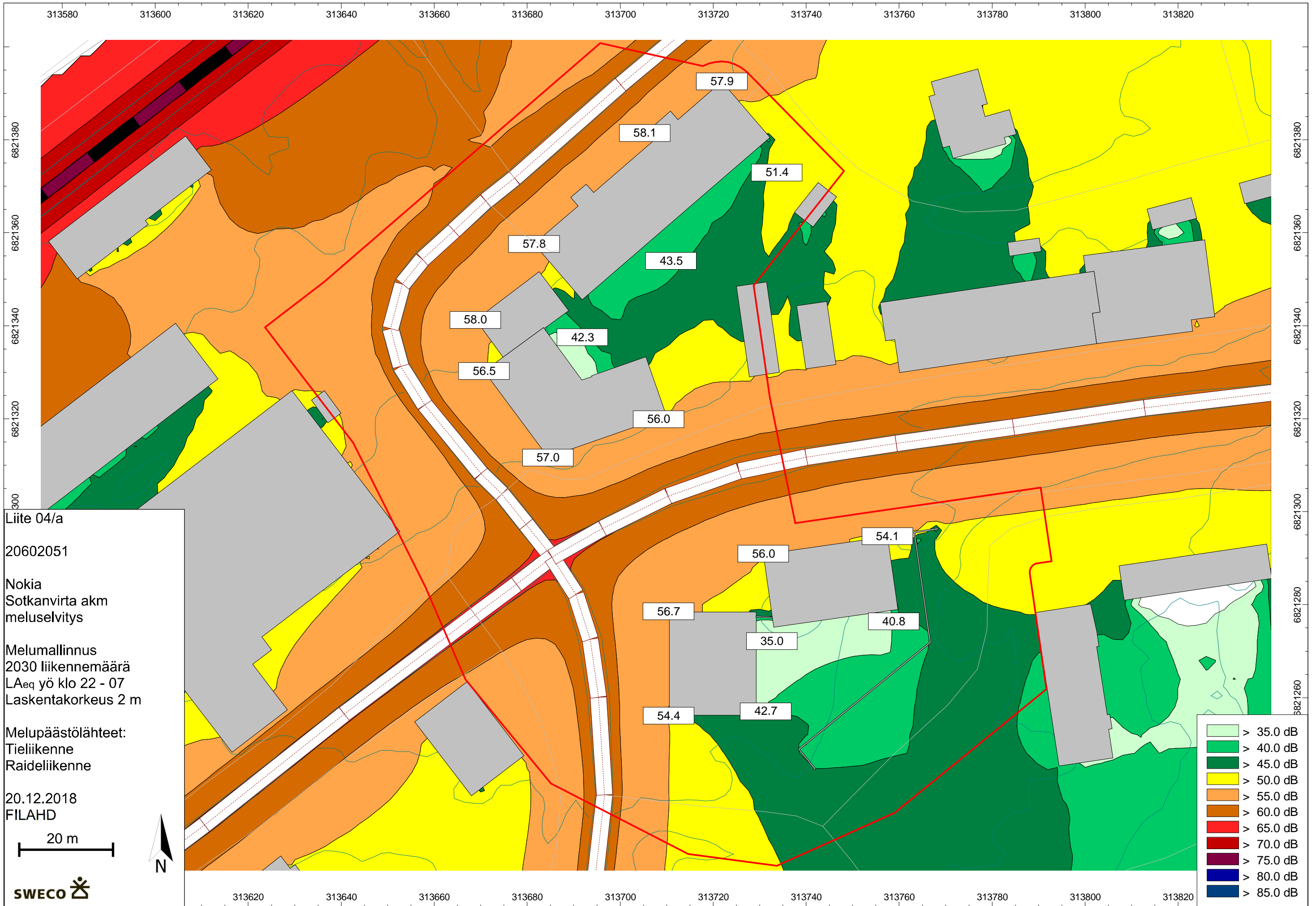
SWECO

- > 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



Liite 03/b
 20602051
 Nokia
 Sotkanvirta akm
 meluselvitys
 Melumallinnus
 2030 liikennemäärä
 LAeq päivä klo 07 - 22
 Laskentakorkeus 2 m
 Melupäästölähteet:
 Tieliikenne
 Raideliikenne
 20.12.2018
 FILAHD
 20 m
 SWECO

> 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



Liite 04/a
20602051
Nokia
Sotkanvirta akm
meluselvitys
Melumallinnus
2030 liikennemäärä
L_{Aeq} yö klo 22 - 07
Laskentakorkeus 2 m
Melupäästölähteet:
Tieliikenne
Raideliikenne
20.12.2018
FILAHD

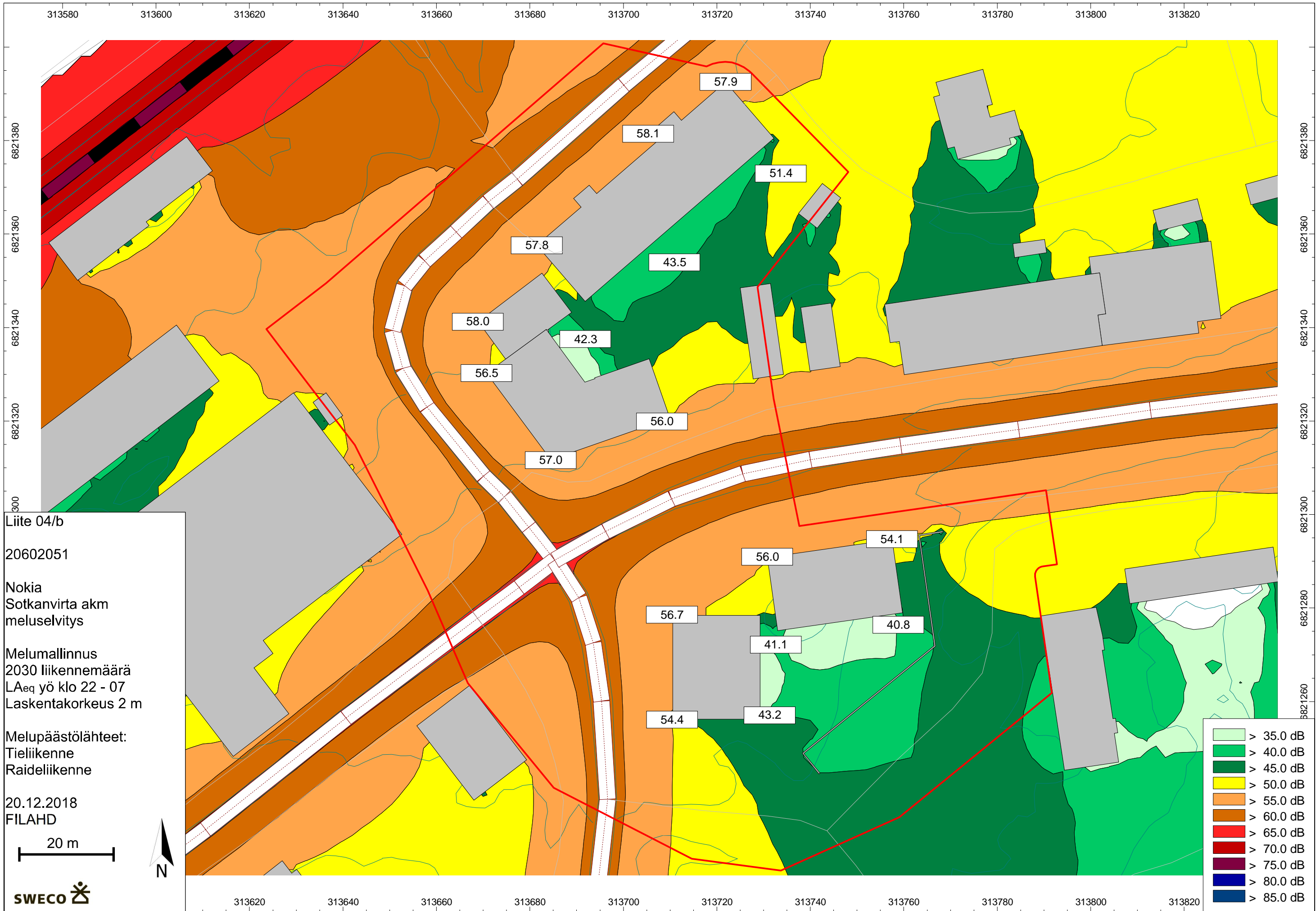
20 m

N

SWECO

- > 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

57.9
58.1
51.4
57.8
43.5
58.0
42.3
56.5
56.0
57.0
56.0
54.1
56.7
35.0
40.8
54.4
42.7



Liite 04/b
 20602051
 Nokia
 Sotkanvirta akm
 meluselvitys
 Melumallinnus
 2030 liikennemäärä
 LAeq yö klo 22 - 07
 Laskentakorkeus 2 m
 Melupäästölähteet:
 Tieliikenne
 Raideliikenne
 20.12.2018
 FILAHD
 20 m
 SWECO