AX-Suunnittelu

RAPORTTI

Nokian Renkaat Oyj, Nokia

Nokian Renkaat Oyj:n Nokian tehtaan ympäristömelumallin päivitys

Työ 10069Y18E
24.9.2018/ Perttu Kriikku

Insinööritoimisto AX-LVI Oy
www.ax.fi
PL 428, 33101 Tampere
Kuokkamaantie 4 a, Tampere
Puhelin 03 2680 111
etunimi.sukunimi@ax.fi
Y-1836205-0
Kotipaikka: Tampere

24.9.2018 Työ 10069Y18E

Tilaaja	Nokian Renkaat Oyj Sirkka Leppänen PL 20 37101 NOKIA
Tilaus	A18103728
Tehtävä	Nokian Renkaat Oyj:n Nokian tehtaan ympäristömelumallin päivitys
Mittauspaikka ja -aika	Nokia 20.8.2018
Mittaaja	Perttu Kriikku
Mallinnus	Perttu Kriikku
Raportin laatija	Perttu Kriikku 044 5359 182 perttu.kriikku@ax.fi

INSINÖÖRITOIMISTO AX-LVI OY
Ympäristöyksikkö

Perttu Kriikku
projektipäällikkö

Marko Liikanen
mittaus- ja laatupäällikkö

Tämän raportin julkaiseminen kokonaan tai osittain on sallittu vain Insinööritoimisto AX-LVI Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

SISÄLLYSLUETTELO

1 Johdanto ... 3
2 Raja-arvot ja tulosten tulkinta ... 3
3 Tulosten tarkastelu ... 4
3.1 Päiväajan keskiäänitasot L_{Aeq} (LIITE 3) ... 4
3.2 Yöajan keskiäänitasot L_{Aeq} (LIITE 4) ... 4
4 Melun mallinnus ... 4
4.1 Työssä käytetty melumalli ... 4
4.2 Kenttämittaukset ... 5
4.3 Tavaraliikenne ... 5
4.4 Tarkistusmittaukset ... 5
4.5 Mittausajankohta ... 6
4.6 Mallilaskelmat ... 6
4.7 Laitoksen käyttötilanne ... 6
4.8 Laskennan epävarmuus ... 6
5 Kenttätyön suoritus ja menetelmät ... 7
6 Käytetyt mittalaitteet ... 7

LIITELUETTELO

LIITE 1 Nokian Renkaat Oyj, Nokia. Melulähteiden äänitehotasot L_{WA}

LIITE 2 Nokian Renkaat Oyj, Nokia. Kiinteät melulähteet sekä tavaraliikenteen reitit tehdasalueella

LIITE 3 Nokian Renkaat Oyj, Nokia. Melukartta. Päiväajan 7.00 - 22.00 keskiäänitasot L_{Aeq}

LIITE 4 Nokian Renkaat Oyj, Nokia. Melukartta. Yöajan 22.00 - 7.00 keskiäänitasot L_{Aeq}

LIITE 5 Nokian Renkaat Oyj, Nokia. Melukartta. Kiinteiden melulähteiden keskiäänitasot L_{Aeq}

1 Johdanto

Alueen melutilanne selvitettiin mallintamalla mitattujen melulähteiden ja äänitehotietojen pohjalta. Selvitystyöhön ovat osallistuneet Nokian Renkaat Oyj:n puolesta Sirkka Leppänen ja Kaisa Pulakka sekä AX-Suunnittelun puolesta Perttu Kriikku.

Raportissa päivitetään AX-Suunnittelun vuonna 2013 tekemä meluselvitys (Raportti, 24.10.2013, työ 10069Y13D/E). Melumallin päivityksen yhteydessä mitattiin kaikki melulähteet, tämän lisäksi malliin päivitettiin muutokset tehdasrakennuksissa sekä melulähteissä. Tiedot melulähteistä löytyvät LIITTEISTÄ 1 ja 2.

2 Raja-arvot ja tulosten tulkinta

Laitoksen ympäristölupamääräysten tarkastamispäätöksessä LSSAVI/178/04.08/2013 (12.11.2013) on annettu seuraava melua koskeva lupamääräys:

”Luvan saajan on huolehdittava siitä, että laitoksen toiminnasta ei aiheudu ympäristöön haitallista melua tai tärinää. Laitoksen toiminnasta aiheutuva melu ei saa toiminnan vaikutusalueella sijaitsevien asuinrakennusten pihaalueilla ylittää päivällä klo 7.00 - 22.00 keskiäänitasoa 55 dB (LAeq) eikä yöllä klo 22.00 - 7.00 keskiäänitasoa 50 dB (LAeq). Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista sallittuun melutasoon.”

Ohjearvo katsotaan ylitetyksi, jos laskentatulos > $L_0 + \Delta L$.
Esim. päiväaikana > 57 dB (55+2 dB).

Ohjearvo katsotaan alitetuksi, jos laskentatulos ≤ $L_0 - \Delta L$.
Esim. päiväaikana ≤ 53 dB (55-2 dB).

Mikäli tulos on välillä 53-57 dB sen katsotaan olevan ohjearvossa.

Yöllä vastaavat hyväksyttävät keskiäänitasot ovat 52 - 48 dB.
ΔL = epävarmuus
(Em. mittausten tulkintaohje on tehty Ohjeen I 1995 ”Ympäristömelun mittaaminen” mukaisesti).

3 Tulosten tarkastelu

Laskentakartat on esitetty LIITTEISSÄ 3-5.

Ympäristömelussa ei ole tapahtunut merkittävää muutosta edelliseen vuonna 2013 tehtyyn selvitykseen verrattuna.

Selvimpiä ympäristömelun aiheuttajia olivat prosesseihin ja ilmanvaihtoon liittyvät kojeet ja puhaltimet. Melulähteiden aiheuttama melu on luonteeltaan tasaista, joten laskentatuloksiin ei tarvitse lisätä melun impulssimaisuudesta johtuvaa 5 dB:n korjausta. Melussa ei ollut havaittavissa kapeakaistaisuutta eli äänesmäisyyttä.

3.1 Päiväajan keskiäänitasot L_{Aeq} (LIITE 3)

Korkeimmat asuinalueille lasketut keskiäänitasot L_{Aeq} ovat noin 49...52 dB tehtaan koillisenpuoleisella asuinalueella, talojen tehtaan puoleisella seinustalla. Kyseiset keskiäänitasot ovat pienempiä kuin ohjearvo 55 dB.

3.2 Yöajan keskiäänitasot L_{Aeq} (LIITE 4)

Yöajan korkeimmat asuinalueille lasketut keskiäänitasot L_{Aeq} sijoittuvat samalle alueelle kuin päiväsaikaankin ja ovat noin 49...52 dB. Edellä mainitun tulkintaohjeen mukaan keskiäänitasot alittavat tai ovat korkeimmillaan yhtä suuria kuin yöajan ohjearvo 50 dB(A).

Yöajan melukartta on lähes identtinen päiväajan kanssa, koska kiinteät melulähteet ovat toiminnassa 24 h/vrk ja tavaraliikenteellä on suhteellisen vähäinen merkitys kokonaismelutasoihin.

4 Melun mallinnus

4.1 Työssä käytetty melumalli

Työssä käytettiin SoundPlan 7.4 melulaskentamallia, jonka laskenta perustuu yhteispohjoismaisiin melumalleihin. Malli on ns. aluelaskentamalli, johon syötetään lähtötietoina melun leviämisen kannalta oleellinen tieto, kuten alueen maastonmuodot, tiet, rakennukset ja metsäalueet sekä melulähteiden äänitehotasot (L_{WA}) ja käyttöajat. Ohjelma laskee melutasot vähän ääntä vaimentavissa olosuhteissa, joka käytännössä tarkoittaa lievää myötätuulta melulähteestä laskentapisteeseen päin ja lievää lämpötilainversiota.

Maastonmuodot sekä teiden, rakennusten, metsäalueiden ja melulähteiden sijainnit digitoidaan kartalta ohjelman tietokantoihin. Melulähteiden melupäästötiedot hankitaan mittaamalla yksittäiset melulähteet tai käyttämällä laitevalmistajien melutietoja.

4.2 Kenttämittaukset

LIITTEESSÄ 1 on esitetty äänitehomääritysten tulokset sekä LIITTEESSÄ 2 kartta, josta selviää melulähteiden sijainti.

4.3 Tavaraliikenne

Tavaraliikenteen osalta otettiin melumallissa huomioon raskaan liikenteen aiheuttama liikennemelu tehdasalueella. Liikennemäärät on esitetty seuraavissa taulukoissa. Liikennereitteinä teollisuusalueella käytettiin ajoneuvojen normaaleja ajoreittejä. Reitit eri lastaus/purkulaitureihin on merkitty LIITTEESEEN 2. Rekkojen purun ja lastauksen aikana muodostuvia meluja ei huomioitu.

Taulukko 1. Päiväaikaan tapahtuvat tavarakuljetukset

Päiväaikaan	ajon./päivä
Silta nro: 1 Jätekuljetukset, ruokalan raaka-ainetoimitukset	4
Silta nro: 2 Jätekuljetukset, muuta tavaran toimitusta	5
Silta nro: 3 Raaka-aine toimitukset	8
Silta nro: 4 Raaka-aine toimitukset	9
Silta nro: 5 Tuotekuljetukset	24
Silta nro: 6 Tuotekuljetukset	24

Taulukko 2. Yöaikaan tapahtuvat tavarakuljetukset

Yöaikaan	ajon./päivä
Silta nro: 5 Tuotekuljetukset	18
Silta nro: 6 Tuotekuljetukset	18

4.4 Tarkistusmittaukset

Varsinaisten melulähteiden lisäksi mitattiin keskiäänitason L_{Aeq} tarkistusmittaukset kolmesta pisteestä (A, B ja C). Tarkistuspisteet sijaitsivat lähimpien häiriintyvien asuinalueiden suuntaan tehtaan koillis-, kaakkois- ja eteläpuolella. Mittauspisteiden sijainnit maastossa löytyvät LIITTEISTÄ 3-5.

Taulukko 3. Tarkistuspisteiden keskiäänipainetasot

Mittauspiste	Mitattu LAeq *dB(A)*	Mallin laskema LAeq *dB(A)*
A (harjun päällä, tehtaasta koilliseen)	**52**	**52**
B (tyhjä tontti, tehtaasta kaakkoon)	**43**	**44**
C (nokian kartanon takana, tehtaasta etelään)	**45**	**42**

Tarkistusmittausten ja melumallin laskemat tulokset ovat lähellä toisiaan ottaen huomioon sekä mittausten että melumallin epävarmuudet. Tämän lisäksi yksittäisiin ympäristömittauksiin vaikuttavat myös muualta kuin varsinaisesta kohteesta aiheutuva melu.

4.5 Mittausajankohta

Melumittaukset suoritettiin 20.8.2018. Mittausten aikaiset olosuhteet: luoteistuuli n. 3 m/s, lämpötila 12 °C, ilmanpaine 102 kPa, kosteus 86 % rH ja pilvisyys 7/8.

Mittauspäivän aikaiset sääolosuhteet täyttävät ympäristöministeriön ympäristömelun mittaamisesta antaman ohjeen mukaiset vaatimukset (Ympäristöministeriö, 1995).

4.6 Mallilaskelmat

Maasto-, rakennus-, tie- ja metsäaluetiedot digitoitiin laskentaohjelmaan alueen asemakaavasta. Laskenta-alue rajoitettiin kattamaan kohteen lähialue, kooltaan n. 1500 × 1100 m. Neliölaskentaverkon tiheytenä käytettiin 10 m ja laskentapisteiden korkeutena 2 m.

4.7 Laitoksen käyttötilanne

Tehdas toimii kolmessa vuorossa 24 h/vrk. Äänitehomittausten ja ympäristöpisteiden mittausten aikana tehtaalla oli normaali tuotantotilanne ja kaikki melulähteet toiminnassa.

Laitoksen tuotanto ja sen niiden aiheuttama ympäristömelu on kiinteiden melulähteiden osalta lähes sama päivä- ja yöaikana.

4.8 Laskennan epävarmuus

Melumallilla laskettujen meluarvojen arvioitu epävarmuus on $\Delta L = \pm 2$ dB.

5 Kenttätyön suoritus ja menetelmät

Melulähteiden äänitehotason (L_{WA}) määritys suoritettiin soveltamalla standardia SFS ISO 3744 ”Melulähteiden äänitehotasojen määrittäminen äänenpainemenetelmällä sekä soveltamalla Nordtestin julkaiseman ohjeen NT ACOU 080 ”Industrial Plants: Noise Emission” sphere-menetelmää.

Lähteen läheisyydessä mitattiin äänenpainetaso (L_A) ja äänitehotaso määritettiin laskennallisesti mittaustuloksen, mittausetäisyyden ja melulähteen sijainnin perusteella.

Mittauksiin käytettiin RION NA-28 – tarkkuusäänitasomittaria, joka täyttää standardin IEC 651 ja IEC 804 mukaiset luokan 1 (tarkkuusäänitasomittarin) vaatimukset. Melulähteiden osalta mitattiin äänitehotaso oktaavikaistoittain (taajuudet 31,5...8000 Hz). Mittarin kalibrointi tarkistettiin ennen mittausten alkua.

Mittausetäisyydet mitattiin lasertoimisella etäisyysmittarilla.

Melulähteen sijainti valittiin äänitehon määrittämiseksi seuraavista vaihtoehdoista:

- melulähde vapaassa kentässä
- melulähde heijastavan tason läheisyydessä
- melulähde kahden heijastavan tason läheisyydessä
- melulähde kolmen heijastavan tason läheisyydessä.

6 Käytetyt mittalaitteet

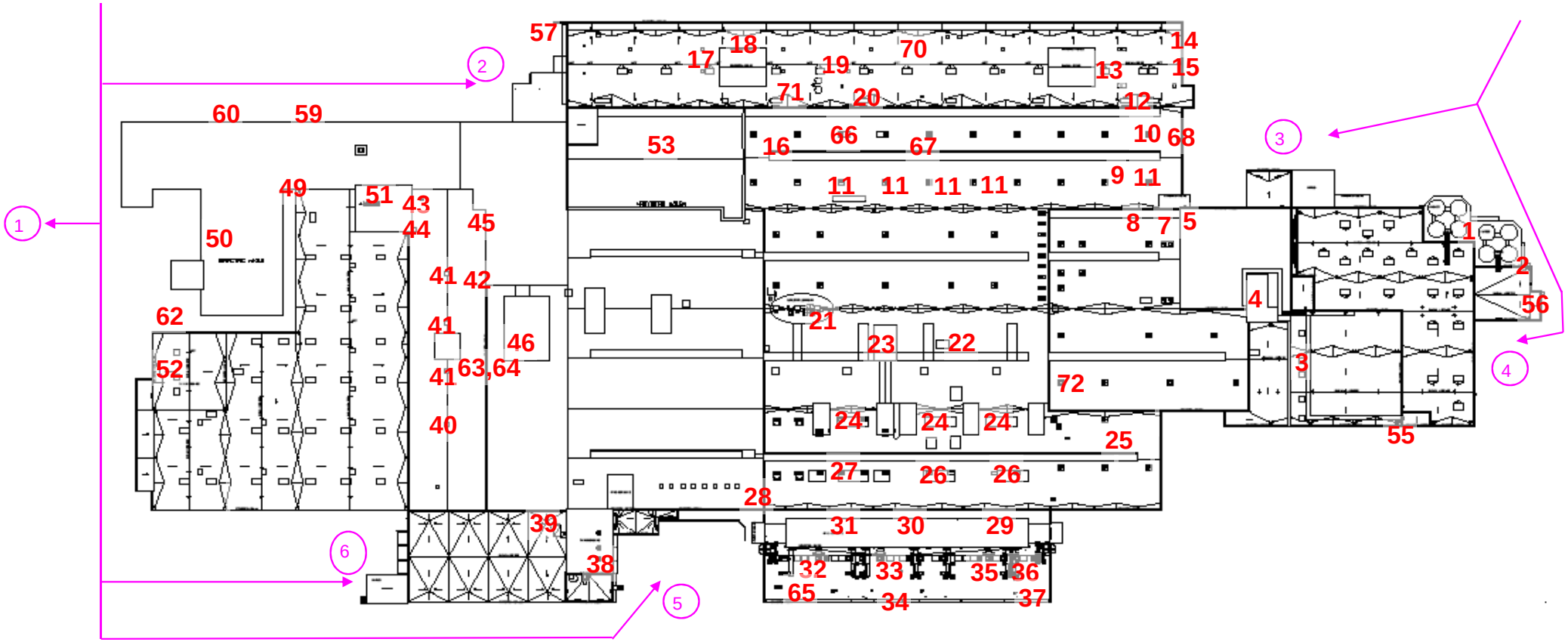
Rion NA-28 integroiva tarkkuusäänitasomittari
Norsonic Nor1256 äänitasokalibraattori
HILTI PD 4 laser-etäisyysmittari

Mittalaitteet täyttävät standardien IEC 61672-1:2002 tarkkuusluokan 1 ja IEC 61260:1995 mukaiset vaatimukset.

Melulähde	Sijainti	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	L_{WA}, dB(A)
1. noen varastosiilot 8 x 330 m^3	Itäpääty	88,1	84,6	84,7	93,0	84,3	80,2	76,9	75,9	74,2	88
2. tuloilmaritilä	Itäpääty, seinä	88,6	90,7	87,7	87,7	83,3	83,4	82,8	82,1	84,4	90
3. poistoilmahajottaja, yhteensä 7 kpl	Sekoitusosasto, korkea katto	84,2	80,7	79,7	84,1	80,8	81,7	75,1	67,4	57,8	85
4. poistoilmahajottaja	Sekoitusosasto, matala katto	77,5	82,3	78,8	81,0	71,6	70,8	67,7	64,8	59,4	77
5. 2 kpl poistoilmapuhaltimia + hajottajat	Sekoitusosasto, katto	85,8	84,7	84,2	81,7	84,3	80,4	76,2	69,7	63,3	85
7. 2 kpl poistoilmapuhaltima + hajottajat	Sekoitusosasto, matala katto	101,9	96,5	95,5	86,2	86,3	83,6	80,9	83,3	77,4	90
8. jäähdytyspatteri	Sekoitusosasto, matala katto	55,3	68,4	75,0	89,7	85,4	83,6	82,2	77,2	72,4	93
9. Miravent-poistoilmapuhallin + hajottaja	Kalanterisali, katto	94,4	90,4	87,2	94,9	91,0	89,2	79,1	73,2	65,8	93
10. Koja-huippuimuri + ÄV + hajottaja	Kalanterisali, katto	89,2	87,6	88,7	86,8	85,1	79,9	77,0	74,4	69,6	87
11. Koja-poistoilmapuhallin + hajottaja	Kalanterisali, katto	95,1	92,3	93,8	92,2	90,3	87,0	81,1	73,4	66,6	92
12. poistoilmasäleikkö	Kalanterisali, katto	89,9	90,5	90,0	85,4	80,7	77,8	71,5	70,3	58,0	84
13. 2 kpl poistoilmapuhaltimia + ÄV	Kalanterisali, katto	95,5	95,8	95,6	91,3	88,5	86,6	81,1	81,9	70,1	92
14. poistoilmapuhallin + hajottaja	Kalanterisali, aitaus	83,6	88,0	87,4	94,2	95,4	89,1	86,2	82,5	76,0	96
15. poistoilmapuhallin + hajottaja	Kalanterisali, aitaus	83,3	88,5	84,3	89,3	91,1	91,2	88,2	82,7	75,5	95
16. ABB Fläkt Väst huippuimuri	Kalanterisali, katto	90,3	85,6	85,6	85,2	83,1	79,8	79,4	75,5	62,4	86
17. Miravent poistoilmapuhallin + hajottaja	Kalanterisali, katto	93,1	96,2	94,0	90,5	84,0	85,0	77,7	71,4	60,2	89
18. tuloilmasäleikkö	Kalanterisali, IV-huoneen ulkoseinä	85,4	83,2	80,5	81,4	79,6	76,7	69,7	60,6	47,5	81
19. polttolaitoksen puhallin	Kalanterisali, katto	78,2	75,3	75,5	75,3	72,4	68,7	64,8	77,5	64,6	80
20. ABB Fläkt poistoilmapuhallin + ÄV + hajottaja + LTO	Kalanterisali, katto	54,7	60,2	68,2	78,7	84,5	85,6	81,4	72,5	67,2	90
21. 3 kpl poistoilmapuhaltimia + hajottaja	HA-paisto, katto	94,6	93,2	98,6	99,6	97,2	93,6	90,1	85,3	79,7	99
22. poistoilmapuhallin + piippu	HA-paisto, katto	102,2	95,8	93,8	99,0	96,8	95,4	89,1	80,0	70,2	99
23. 2 kpl poistoilmapuhaltimia + hajottaja	HA-paisto, katto	93,6	92,9	88,8	89,2	88,1	90,2	88,0	81,9	71,8	94
24. 3 kpl poistoilmapuhaltimia + ÄV + hajottaja	HA-paisto, katto	109,5	99,4	100,4	96,1	95,2	95,5	90,9	86,4	78,9	99
25. tuloilmasäleikkö + puhallin	Steelastic-osasto, katto	92,8	88,5	89,6	95,7	96,9	94,2	82,6	70,7	63,9	98
26. poistoilmapuhallin + ÄV + hajottaja	HA-paisto, katto	58,5	68,1	79,8	83,7	88,8	89,7	88,5	83,2	74,9	95
27. 3 kpl poistoilmapuhaltimia + ÄV + hajottaja	HA-paisto, katto	112,9	103,6	103,3	101,9	97,0	92,9	89,5	85,0	79,5	99
28. poistoilmapuhallin + ÄV	HA-paisto, katto	85,3	85,1	80,8	79,3	77,9	72,6	69,3	63,5	55,2	79
29. 2 kpl poistoilmapuhaltimia + hajottaja	HA-paisto, katto	89,8	86,7	83,8	85,2	86,1	87,0	83,8	78,8	67,7	91
30. 2 kpl poistoilmapuhaltimia + hajottaja + huippuimuri	HA-paisto, katto	86,9	85,0	83,2	83,3	85,3	87,5	85,1	78,2	65,9	91
31. 2 kpl poistoilmapuhaltimia + hajottaja	HA-paisto, katto	89,3	86,9	83,1	85,3	84,6	84,3	80,5	72,4	61,4	88
32. poistoilmapuhallin + hajottaja	HA-paisto, katto	86,0	86,7	81,6	81,6	80,3	80,1	76,8	71,9	64,0	84
33. poistoilmapuhallin + hajottaja	HA-paisto, katto	86,8	85,3	83,0	83,2	80,3	81,3	77,7	72,6	62,9	85
34. poistoilmapuhallin + hajottaja	HA-paisto, katto	82,1	81,1	83,0	78,1	76,5	73,8	69,8	63,8	53,5	79
35. poistoilmapuhallin + hajottaja	HA-paisto, katto	87,6	87,7	87,5	87,6	83,5	83,4	77,9	73,6	64,5	87
36. poistoilmapuhallin + hajottaja	HA-paisto, katto	88,3	86,1	84,0	86,8	83,9	85,8	80,5	74,7	63,9	89
37. 2 kpl Koja HIFEK huippuimureita	HA-paisto, katto	89,6	88,8	93,9	90,2	87,0	84,1	78,6	71,1	63,6	89
38. 3 kpl poistoilmapuhaltimia + hajottaja	RELA-lähetys, katto	83,6	91,8	84,5	84,9	73,9	75,7	69,8	62,3	51,9	81
39. PK5 - PK7 poistoilmaputket	RS-lähetys, katto	44,8	59,0	67,0	74,1	79,8	83,7	83,3	79,2	75,3	88
40. poistoilmapuhallin + hajottaja	RSP, katto	85,0	84,0	85,9	88,4	81,5	79,2	72,9	64,6	58,7	85
41. poistoilmapuhallin + hajottaja	RSP, katto	86,4	89,9	93,4	86,7	82,4	79,3	71,6	66,9	64,7	85
42. huippuimuri	RSP, katto	84,4	85,1	85,0	85,4	83,5	82,1	76,9	70,3	63,5	86
43. poistoilmapuhallin	RSP, katto	86,7	97,8	93,7	92,5	91,3	88,2	79,0	69,5	61,4	92
44. 2 kpl poistoilmapuhaltimia	RSP, katto	89,2	93,3	91,9	91,9	89,6	84,8	79,2	74,4	68,6	91
45. poistoilmapuhallin	RSP, katto	89,2	87,0	88,2	91,9	89,8	90,4	86,9	80,0	76,2	94
46. rautakeuhkojen poistoilmapuhaltimet	RSP, katto	97,0	93,3	90,3	88,9	86,1	82,3	78,9	74,5	66,8	88
49. poistoilmapuhallin	Rengastehdas, katto	87,1	93,2	94,0	95,2	96,5	92,4	89,5	87,3	80,8	98
50. poistoilmapuhallin + hajottaja	Rengastehdas, katto	91,1	94,1	92,2	96,9	94,3	92,7	90,1	85,5	79,6	98
51. 3 kpl poistoilmapuhaltimia + hajottaja	Rengastehdas, katto	44,7	55,9	76,1	74,4	80,6	81,1	76,6	69,9	63,3	86
52. 3 kpl poistoilmapuhaltimia + hajottaja	RS-kokoonpano, katto	93,1	89,5	84,6	94,6	91,5	89,0	83,0	75,1	66,1	93
53. 3 kpl poistoilmapuhaltimia	Varasto, katto	53,6	65,8	73,3	76,5	85,2	81,6	78,6	71,1	62,9	88
55. jäähdytin	Sekoitusosasto, eteläseinä	76,7	83,5	81,6	75,6	75,7	75,9	70,6	67,1	58,8	80
56. suodatin + puhallin	Sekoitusosasto, itäpääty	87,4	82,9	82,1	87,8	78,1	79,6	73,4	74,4	76,4	85
57. 2 kpl poistoputkia	Kalanterisali, alhaalla	88,0	92,2	97,0	94,5	96,9	75,8	71,5	69,6	59,8	95
59. poistoritilä seinässä	Rengastehdas, pohjoisseinä	94,5	96,4	98,6	87,1	81,6	78,4	71,2	68,0	60,3	86
60. poistoritilä seinässä	Rengastehdas, pohjoisseinä	91,8	93,4	99,6	92,6	89,1	83,2	75,7	71,9	67,9	91
62. carrier jäähdytyskone	RS-kokoonpano, katto, laajennus	50,4	70,9	82,2	81,5	86,5	89,5	86,2	80,4	70,5	93
63. poistopuhallin	RSP, katto	90,9	88,9	93,7	95,2	92,7	85,0	83,8	70,5	61,2	93
64. tuloilmaritilä	RSP, katto	90,9	88,9	93,7	95,2	92,7	85,0	83,8	70,5	61,2	93
65. Nederman poistoilmapuhallin	HA-paisto, katto	53,3	68,3	75,9	83,3	87,1	87,5	80,3	72,6	61,8	92
66. ABB Fläkt iso	Kalanterisali, katto	112,1	93,0	93,0	105,6	96,6	93,7	89,9	84,6	76,3	101
67. ABB Fläkt + tuloilmakone	Kalanterisali, katto	51,5	64,2	67,9	75,9	78,9	79,7	74,4	66,0	56,9	84
68. poistopuhallin	Kalanterisali, katto	75,8	80,4	75,1	73,9	72,3	77,7	72,5	64,7	57,0	80
69. poistopuhallin	Kalanterisali, katto	53,1	62,0	69,0	78,8	79,0	78,0	72,1	64,1	50,9	84
70. jäähdytyskone	Kalanterisali, katto	87,9	80,7	90,1	89,0	89,4	87,7	83,2	74,3	67,1	92
71. carrier jäähdytyskone	Kalanterisali, katto	51,7	58,4	66,2	74,0	79,8	82,2	81,3	75,3	64,7	87
72. carrier jäähdytyskone	HA-paisto, katto	89,5	86,7	87,2	86,9	86,2	84,5	81,1	77,4	65,6	89

Melulähteet 47, 54, 73, 74 olivat poistuneet tai poissa käytöstä laajennustöiden vuoksi.

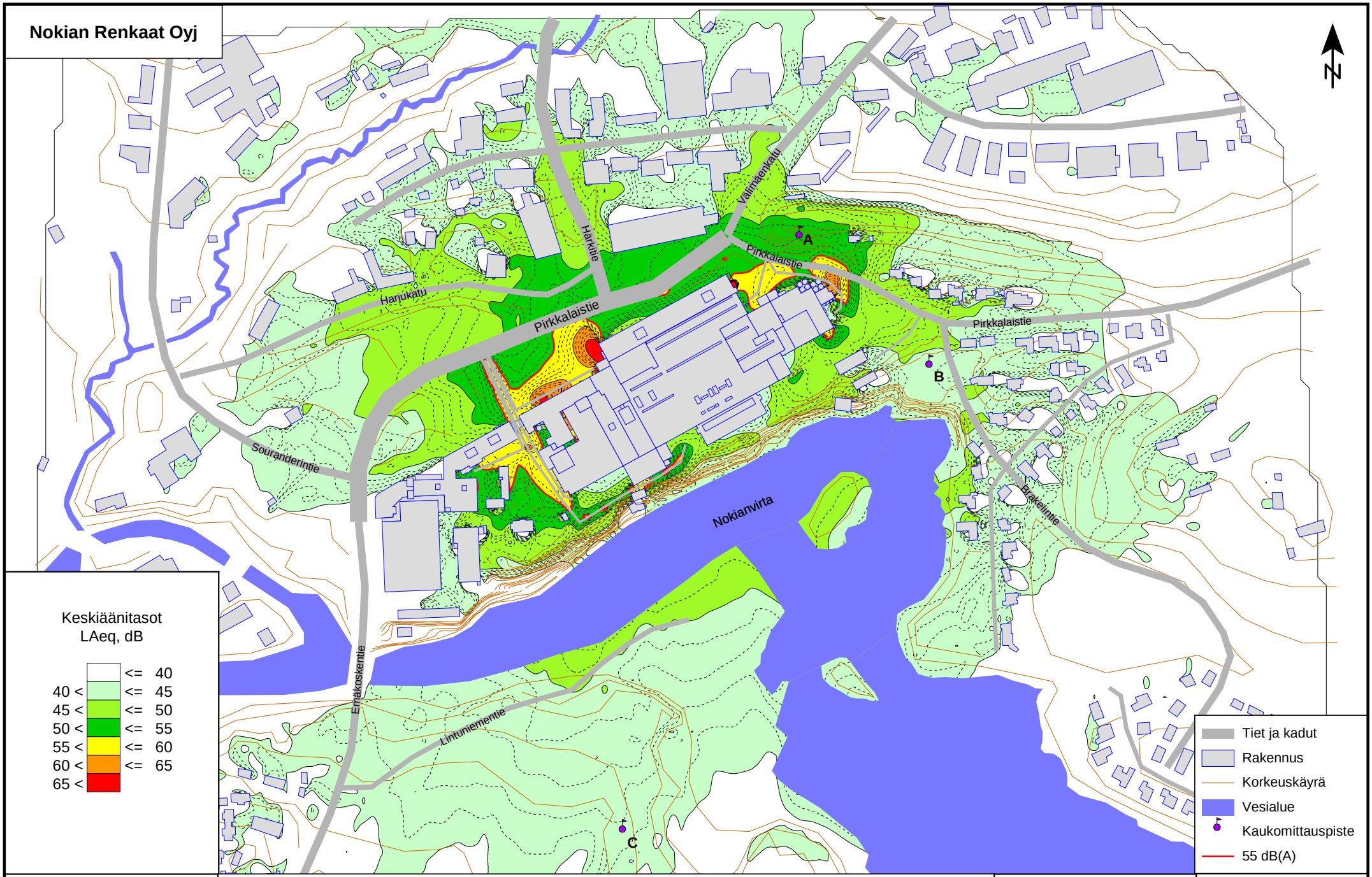
Kiinteät melulähteet sekä tavaraliikenteen reitit tehdasalueella



1 Kiinteä melulähde

(1) Tavaraliikenteen reitit tehdasalueella

Nokian Renkaat Oyj



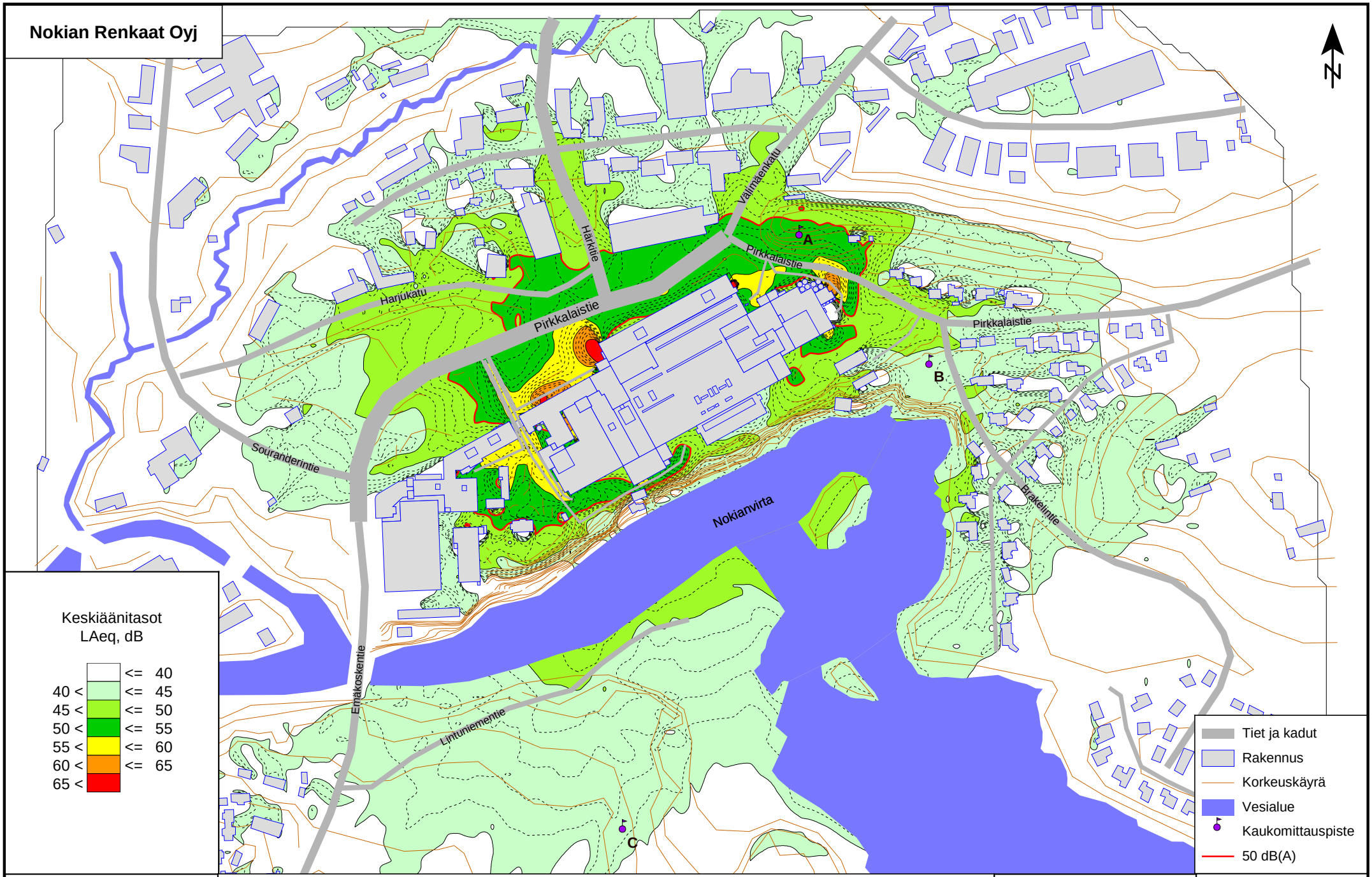
AX-Suunnittelu

Päiväajan 07.00-22.00 keskiäänitasot L_{Aeq}
(kiinteät melulähteet + tavaraliikenne)

0 50 100 m

LIITE 3

Nokian Renkaat Oyj



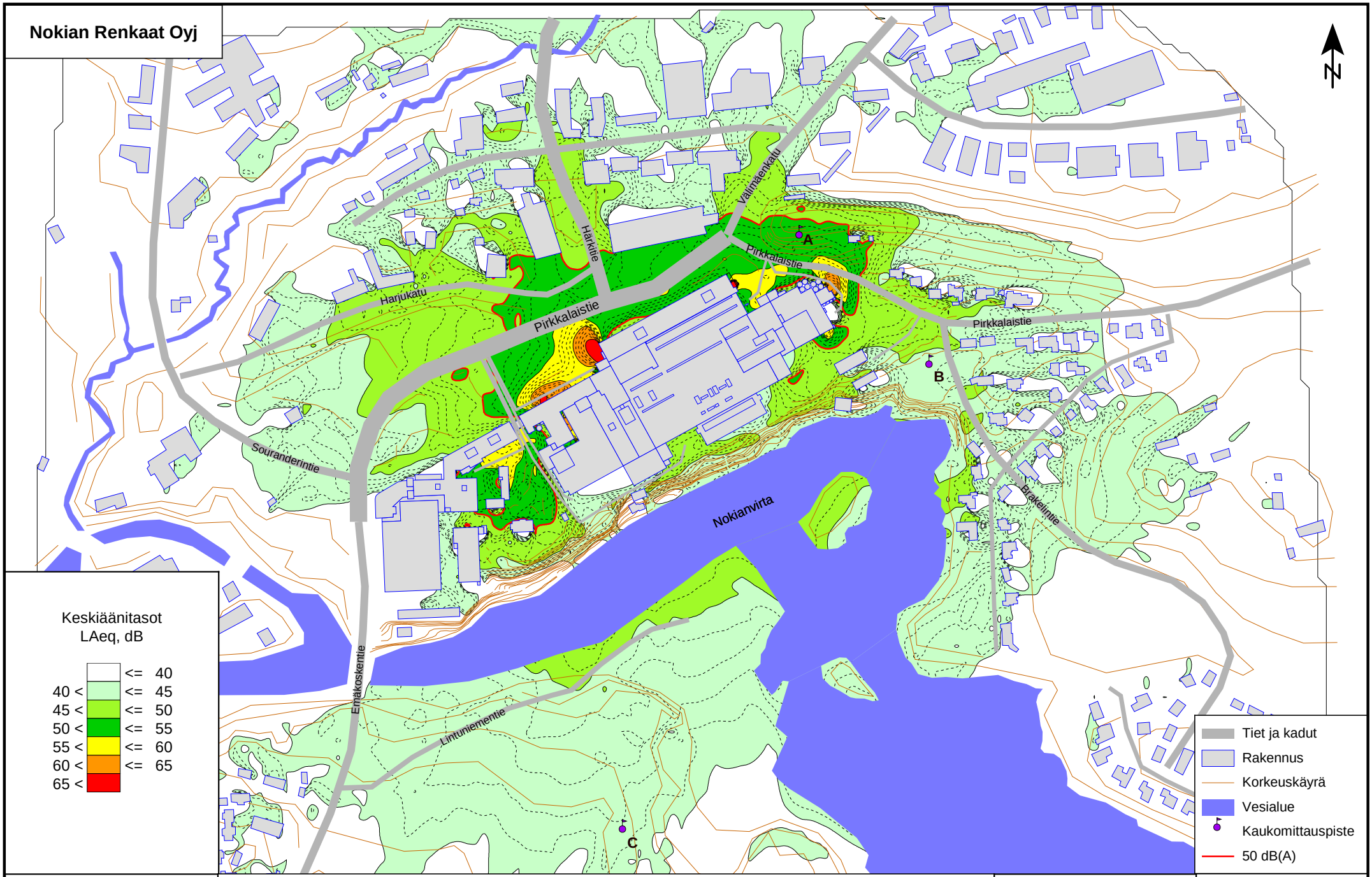
AX-Suunnittelu

Yöajan 22.00-07.00 keskiäänitasot L_{Aeq}
(kiinteät melulähteet + tavaraliikenne)

0 50 100 m

LIITE 4

Nokian Renkaat Oyj



AX-Suunnittelu

Kiinteiden melulähteiden keskiäänitasot L_{Aeq} 24 h

0 50 100 m

LIITE 5