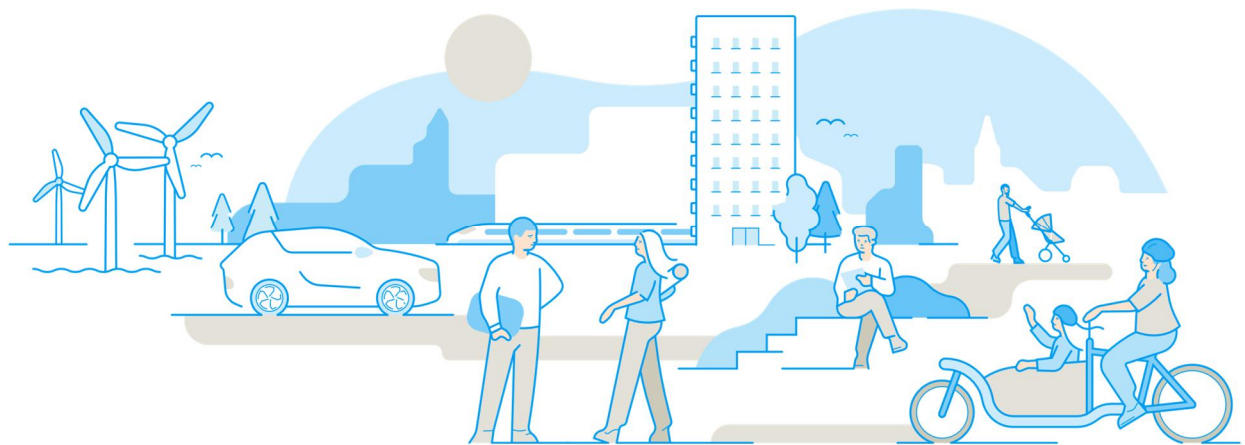


SUDENTULLIN TYÖPAIKKA- ALUE

MELUSELVITYS



SUDENTULLIN TYÖPAIKKA-ALUE

MELUSELVITYS

Projekti	Sudentulli, meluselvitys
Projekti nro	1510076661-002
Tilaaaja	Nurmijärven kunta, asemakaavapäällikkö Crista Toivola
Päivämäärä	9.6.2025
Laatija	Jenni Saarelainen
Tarkistaja	Timo Korkee

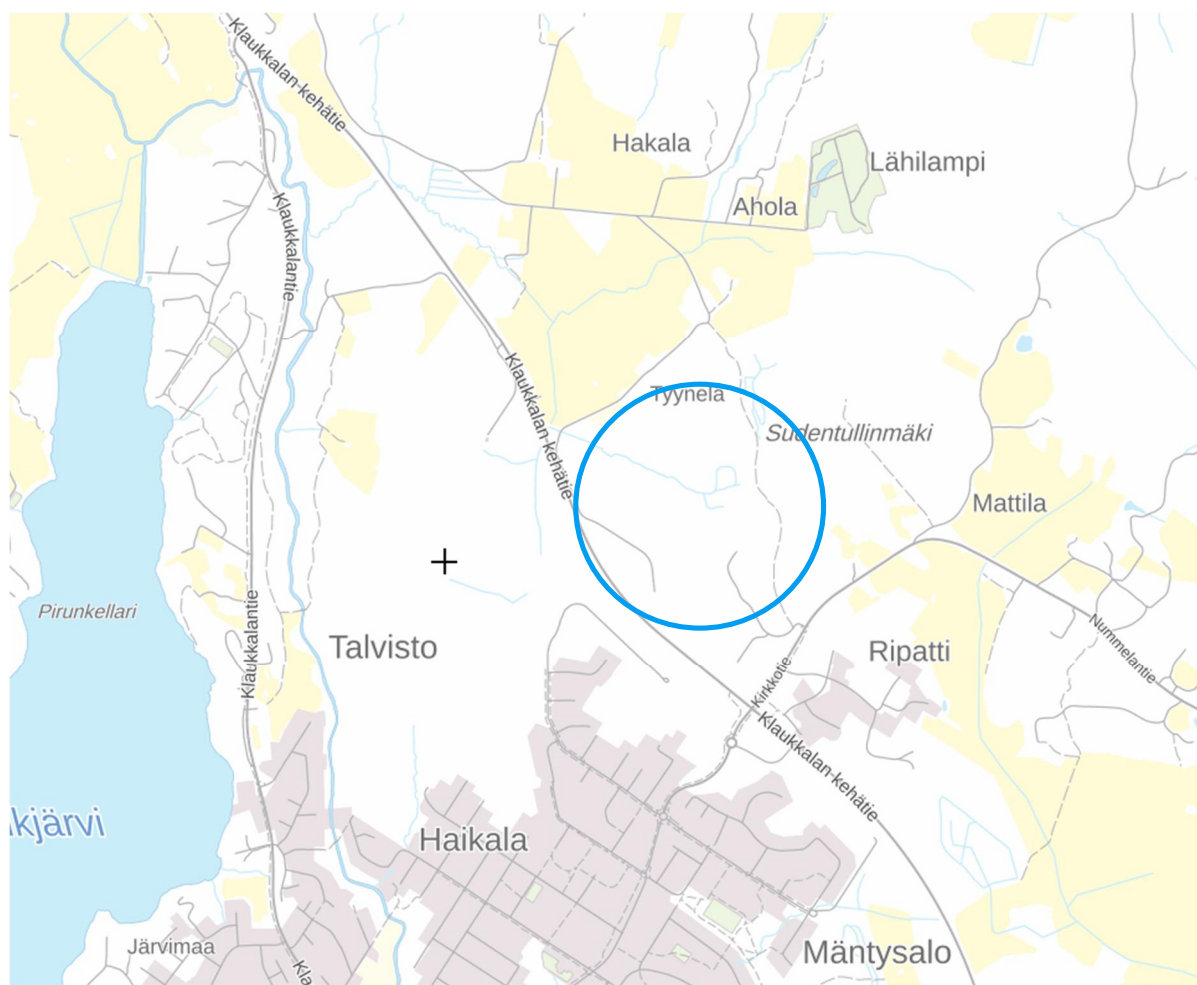
Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO	3
2.	MENETELMÄT JA LÄHTÖTIEDOT	4
2.1	MAASTOMALLIN LÄHTÖTIEDOT	4
2.2	LIIKENTEEEN LÄHTÖTIEDOT	4
2.3	DATAKESKUKSEN TIEDOT	5
3.	SOVELLETTAVAT OHJEARVOT	5
4.	MELULASKENNAT	6
5.	TULOKSET JA JOHTOPÄÄTELMÄT	6
	LÄHTEET	8
	LIITTEET	8

1. Johdanto

Tämä meluselvitys on tehty Nurmijärven kunnan toimeksiannosta. Suunnittelualue sijaitsee Nurmijärvellä, Klaukkalan kehätien varrella. Tässä työssä on laadittu alueelle meluselvitys, jonka tavoitteena on ollut selvittää suunnitellun datakeskuksen aiheuttama melu ympäristössä sekä melun yhteisvaikutus tieliikenteen kanssa. Tarkastelut tehtiin vuoden 2050 ennustetilanteessa. Meluarvioinnin perusteena olivat Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset melutason ohjearvot.

Selvityskohteen sijainti on esitetty alla olevassa kuvassa 1.



Kuva 1. Selvitysalueen sijainti

2. Menetelmät ja lähtötiedot

Melumallinnus on tehty SoundPLAN 9.0 -ohjelmistolla käyttäen ohjelmaan sisältyvää pohjoismaista tieliikennemelun laskentamallia sekä teollisuusmelun laskentamallia (RTN96, GPM2019). Laskentaohjelma laskee melun leviämisen 3D-maastomallissa huomioiden mm. etäisyysvaimentumisen, maastonmuodot, rakennukset, meluesteet ja heijastukset. Lisätietoa ohjelmistosta on saatavilla osoitteessa www.soundplan.eu.

Pohjoismaisten tieliikennemelumallien tarkkuuden arvioidaan olevan noin ± 2 dB lyhyillä, alle 300 m laskentaetäisyyksillä.

2.1 Maastomallin lähtötiedot

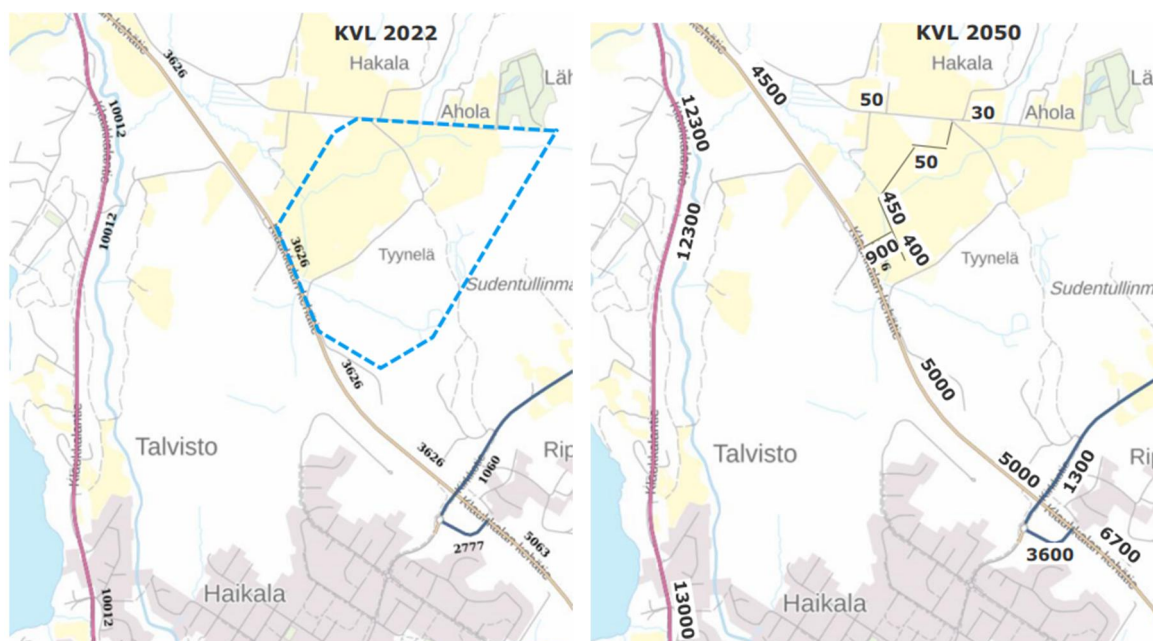
Maastomalli (maanpintamalli) muodostettiin Maanmittauslaitoksen 2 m -korkeusmallin tiedoista, jota täydennettiin tilaajan toimittamalla aineistolla, sekä työn aikana tehdyn suunnitteluaineiston perusteella. Alueen olemassa olevat rakennukset mallinnettiin Maanmittauslaitoksen tietokannan mukaisena.

2.2 Liikenteen lähtötiedot

Kohteen liikennetiedot on kerätty kaavatyön yhteydessä.

Taulukko 2.2.1. Tie- ja katuliikennetiedot

Tie- tai katuosuuden nimi	KAVL nyky	KAVL ennuste	Päiväajan osuus [%]	Raskaan liikenteen osuus, [%]	Nopeus [km/h]
Klaukkalan kehätie	3626	5000	90	6,2	80
Klaukkalantie	10012	12300	90	4,8	40/70/70
Kirkkotie	1060	1300	90	3,6	50



Kuva 2.2.2 Liikennemäärät

2.3 Datakeskuksen tiedot

Datakeskuksen on mallissa oletettu olevan ilmajäähdytteinen laitos, jossa jäähdytysilma otetaan sisään seinillä olevista aukotuksista, ja puhalletaan ulos katolla olevista poistoaukoista. Melun päästötasot perustuvat vastaaventyypisen referenssilaitoksen tietoihin, skaalattuna sähkötehojen suhteessa (referenssilaitos 48 MW, Sudentulliin laskettu 26 MW per konesalirakennus). Kullekin datahallille (yhteensä 15 kpl) määritettiin katolle ulospuhalluksia vastaava aluelähde (2 metrin korkeudelle katosta koko katon laajuusena) ja päätyseinille sisäänottoja vastaava aluelähde (n. seinän keskikohdalle koko seinän levyisenä). Melupäästöksi määritettiin A-painotettu äänitehotaso LWA 100,5 dB per konesalirakennus katon ulospuhalluksille ja LWA 99,5 dB per konesalirakennus seinän sisäänotoille. Ääniteho mallinnettiin yleiselle ilmanvaihtokoneiden melun keski-taajuudelle 500 Hz. Datakeskuksen toimintaan liittyvät myös varavoimageneraattorit, joita on tar-koitettu käytettäväksi vain mahdollisten sähkökatkojen yhteydessä. Kuitenkin niitä koekäytetään n. kerran kuukaudessa 60 minuutin ajan. Tässä selvityksessä generaattoreiden ääniteho on refe-reenssilaitoksesta saatuna seuraava: generaattorirakennuksen ulkovaippa (sisältä ulos kantau-tuva), LWA 106 dB - generaattorin pakoputki (äänenvaimentajalla), LWA 83 dB. Generaattoreita on mallissa 21 kpl/datahalli, ja ne sijaitsevat kunkin hallin molemmissa päädyissä.

3. Sovellettavat ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksessä (VNp 993/1992) on esitetty yleiset melutason ohjearvot päivä- ja yöajan keskiäänitasoina. Ohjearvoja sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupame-netteltyssä. Päätöksen mukaiset melun ohjearvot on esitetty taulukossa 3.1.

Taulukko 3.1. Valtioneuvoston päätöksen 993/92 mukaiset melutason ohjearvot

	Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), L_{Aeq} , enintään	
	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
ULKONA		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taaja-missa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50/45 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet ⁴⁾ , leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuo-jelualueet	45 dB	40 dB ³⁾
SISÄLLÄ		
Asuin-, potilas- ja majoitus-huoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

1) Uusilla asuin- ja hoitolaitosalueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

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

Ohjearvon määrittely tarkoittaa keskiäänitasoa eli ekvivalenttiäänitasoa koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset ohjearvon ylitykset eivät välttämättä aiheuta päätöksessä tarkoitettua ohjearvon ylittymistä, mikäli aikaväli sisältää vastaavasti myös hiljaisempia ajanjaksoja.

Selvityskohteessa sovelletaan ulko-oleskelualueiden meluohjearvona päivällä 55 dB ja yöllä 50 dB. Lomarakennuksille sovelletaan päiväajan ohjearvoa 45 dB ja yöajan ohjearvoa 40 dB.

4. Melulaskennat

Melulaskennat on tehty siten, että tuloksia voidaan verrata valtioneuvoston päätöksen mukaisiin päivä- (klo 07–22) ja yöajan (klo 22–07) ohjearvoihin. Meluvyöhykelaskentojen äänitasot on esitetty 5 dB välein vaihtuvien värialuein.

Melutasot laskettiin ulkoalueiden melutilanteen arvioimiseksi Suomessa sovellettavan käytännön mukaisesti 2 m korkeudelle maanpinnasta.

Maaperä on mallinnettu akustisesti pehmeänä ($G=1$), paitsi asfaltoidut alueet sekä vesialueet kovina ($G=0$).

Rakennusten ulkoseinän heijastuskorjauksena on käytetty arvoa -1 dB. Melusteiden heijastuskorjauksena on käytetty arvoa -1 dB.

Käytetyt laskentaparametrit olivat:

- Ohjelma: SoundPlan 9.0
- Menetelmä: RTN96 (tieliikenne), GPM19 (teollisuusmelu)
- Äänen heijastukset: 2. kertaluokka
- Laskentasäde: 5000 m
- Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Laskentatilanteet ovat seuraavat:

- nykyinen tieliikenne, päiväajan melu $L_{Aeq, 7-22}$
- nykyinen tieliikenne, yöajan melu $L_{Aeq, 22-7}$
- ennustetilanteen v. 2050 tieliikenne, päiväajan melu $L_{Aeq, 7-22}$
- ennustetilanteen v. 2050 tieliikenne, yöajan melu $L_{Aeq, 22-7}$
- datakeskuksen jatkuva toiminnan aikainen melu, päivä- ja yöajan melu $L_{Aeq, 7-22} / L_{Aeq, 22-7}$
- datakeskuksen ja varageneraattoreiden koekäyttöpäivän melu $L_{Aeq, 7-22}$
- yhteismelu: tieliikenteen ennuste 2050 ja datakeskus, päiväajan melu $L_{Aeq, 7-22}$
- yhteismelu: tieliikenteen ennuste 2050 ja datakeskus, yöajan melu $L_{Aeq, 22-7}$

5. Tulokset ja johtopäätelmät

Melulaskennan tulokset on esitetty raportin liitteenä olevissa kuvissa 1–8. Tässä on esitetty sanallisesti laskennan tulokset ja niiden pohjalta muodostetut suositukset. Päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta väriwyhykkeestä alkaen ja uusien alueiden yöohjearvo 45 dB vaaleanvihreästä väriwyhykkeestä alkaen. Täydennysrakentamiskohteiden ja olemassa olevan vanhan asutuksen

yöohjearvo 50 dB ylittyy tummanvihreästä väripsyöhykkeestä alkaen. Loma-asumisen suhteen päiväajan ohjearvo 45 dB ylittyy vaaleanvihreästä väripsyöhykkeestä alkaen, ja yöajan ohjearvo 40 dB vaalean sinisestä väripsyöhykkeestä alkaen. Lähialueilla ei ole melulle erityisen herkkiä kohteita.

Työssä laadittiin melumallilaskelmiin perustuen kaava-alueen meluselvitys. Selvityksessä tutkittiin alueen melutilanne nykyisessä sekä vuoden 2050 liikennetilanteessa. Ennustetilanteesta mallinnettiin tilanne kaavamuutoksen mahdollistamien datakeskusrakennusten kera.

Mallinnetussa nykytilanteessa (Kuva 1) päiväajan ohjearvot asutukselle alittuvat pääosin koko suunnittelualueella lukuun ottamatta Klaukkalan kehätien vartta. Työpaikka-alueelle ei ole erikseen määritelty piha-alueiden ohjearvoja.

Yöajan ohjearvot (Kuva 2) asuinrakennuksille alittuvat nykyisessä tilanteessa lähes koko suunnittelualueella kehätien vartta lukuun ottamatta.

Ennustetun liikennemäärän kasvun aiheuttama melutaso ylittää ohjearvot teiden läheisyydessä sekä päivällä että yöllä. (Kuvat 3–4)

Kuvassa 5 on datakeskuksen jatkuva toiminnanaikainen melu, joka on samanlaista päivällä ja yöllä. Tällöin päiväaikaa alhaisempi yöajan ohjearvo muodostuu mitoittavaksi. Datakeskuksesta aiheutuvat melutasot eivät ylitä päiväajan ohjearvoja suunnittelualueen ulkopuolella. 50 dB yöajan ohjearvon ylittävälle psyöhykkeelle ei sijoitu asuinrakennuksia, mutta Aholan suunnassa Caravanareiden loma-alue jää osin yöajan 45 dB ylittävälle melupsyöhykkeelle.

Kuvassa 6 on varageneraattoreiden koekäyttöpäivän melutaso. Asuinrakennuksia ei jää päiväajan ohjearvon 55 dB psyöhykkeille. Koekäyttö tapahtuu päiväaikana, joten yöajan melua ei tarvitse tältä osin tarkastella.

Kuvassa 7 on esitetty tieliikenteen ennustetilanteen ja datakeskuksen yhteismelu päivällä. 55 dB melupsyöhykkeelle ei jää asuinrakennuksia datakeskuksen lähialueella.

Kuvassa 8 on esitetty tieliikenteen ennustetilanteen ja datakeskuksen yhteismelu yöllä. Suunnittelualueen pohjoispuolella, Caravanareiden loma-alueella ylittyy osin melun ohjearvot.

Datakeskuksen melu on mallinnettu ilmajäädytystekniikalla toteutetun referenssilaitoksen melutietojen perusteella. Meluun voidaan vaikuttaa erilaisilla suunnitteluratkaisuilla. Mallinuksissa datakeskuksen tulo- ja poistoilmanotolle on asennettu vaimentimet, jotka alentavat lähtömelutasoa noin 5 dB verrattuna siihen, ettei vaimentimia käytettäisi. Jatkosuunnittelussa tulee melu mallintaa tarkentuneilla suunnitelmilla ja varmistaa että melutason ohjearvoja ei ylitetä.

Lähtötietojen tai suunnitelmien oleellisesti muuttuessa tulee tämä selvitys päivittää.

Lähteet

Ympäristöministeriö, 2017. Ympäristöministeriön asetus rakennusten ääniympäristöstä 796/2017 (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä annetun ympäristöministeriön asetuksen 5 ja 6 §:n muuttamisesta, 360/2019).

Uudenmaan ELY-keskus, 2013. Melun- ja värinäntorjunta maankäytön suunnittelussa. Opas 02/2013.

Airola, H. Melun- ja värinäntorjunta maankäytön suunnittelussa. Opas 02/2014. Uudenmaan ELY-keskus.

Liitteet

Liitekuvia on 8 kappaletta, ja ne sisältävät melulaskennan tulokset. Kuvien keskeinen sisältö on kerrottu meluselvityksen luvussa 5 Tulokset ja johtopäätelmät.

Kuva 1. Nykyinen tieliikenne, päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq, 7-22}$

Kuva 2. nykyinen tieliikenne, yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq, 22-7}$

Kuva 3. Ennustetilanteen v. 2050 tieliikenne, päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq, 7-22}$

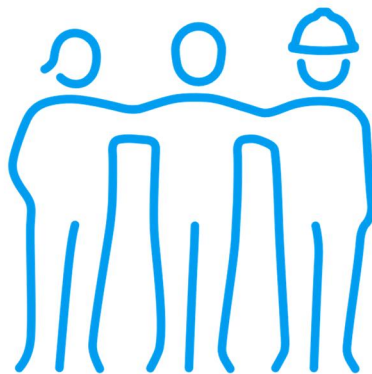
Kuva 4. Ennustetilanteen v. 2050 tieliikenne, yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq, 22-7}$

Kuva 5. Datakeskuksen jatkuva toiminnan aikainen melu, päivä- ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq, 7-22}$ / $L_{Aeq, 22-7}$

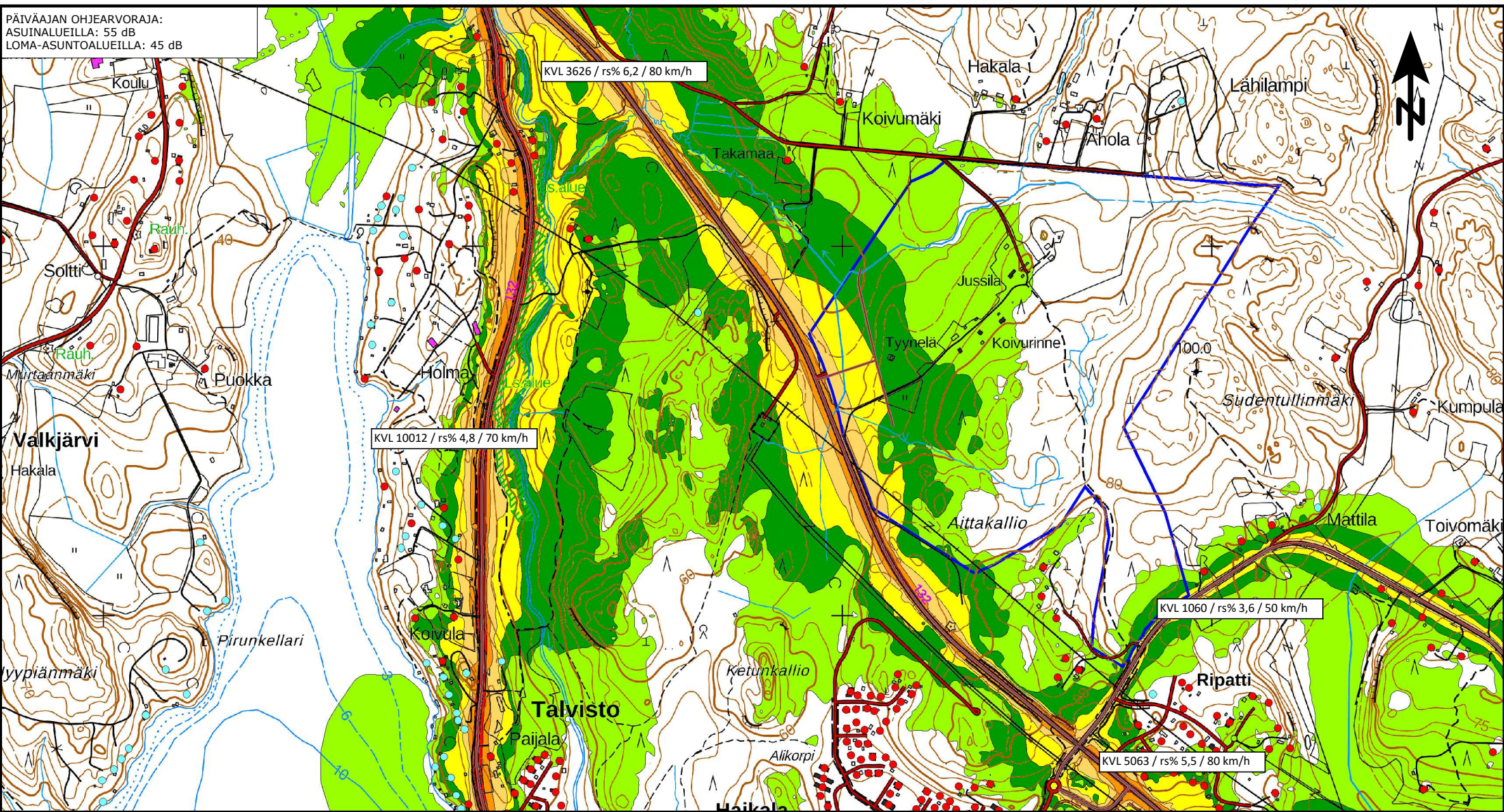
Kuva 6. Varageneraattoreiden koekäyttöpäivän keskiäänitaso $L_{Aeq, 7-22}$

Kuva 7. Yhteismelu: tieliikenteen ennuste 2050 ja datakeskus, päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq, 7-22}$

Kuva 8. Yhteismelu: tieliikenteen ennuste 2050 ja datakeskus, yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq, 22-7}$



PÄIVÄAJAN OHJEARVORAJA:
ASUINALUEILLA: 55 dB
LOMA-ASUNTOALUEILLA: 45 dB

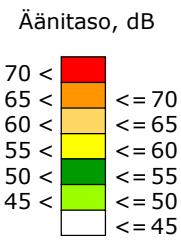


**Nurmijärven kunta,
Sudentullin työpaikka-
alue, meluselvitys**

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 07-22

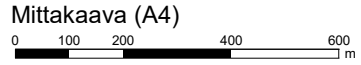
Tieliikenne, nykytilanne
Datakeskuksien rakennusmassoja ei huomioituna

KUVA 1

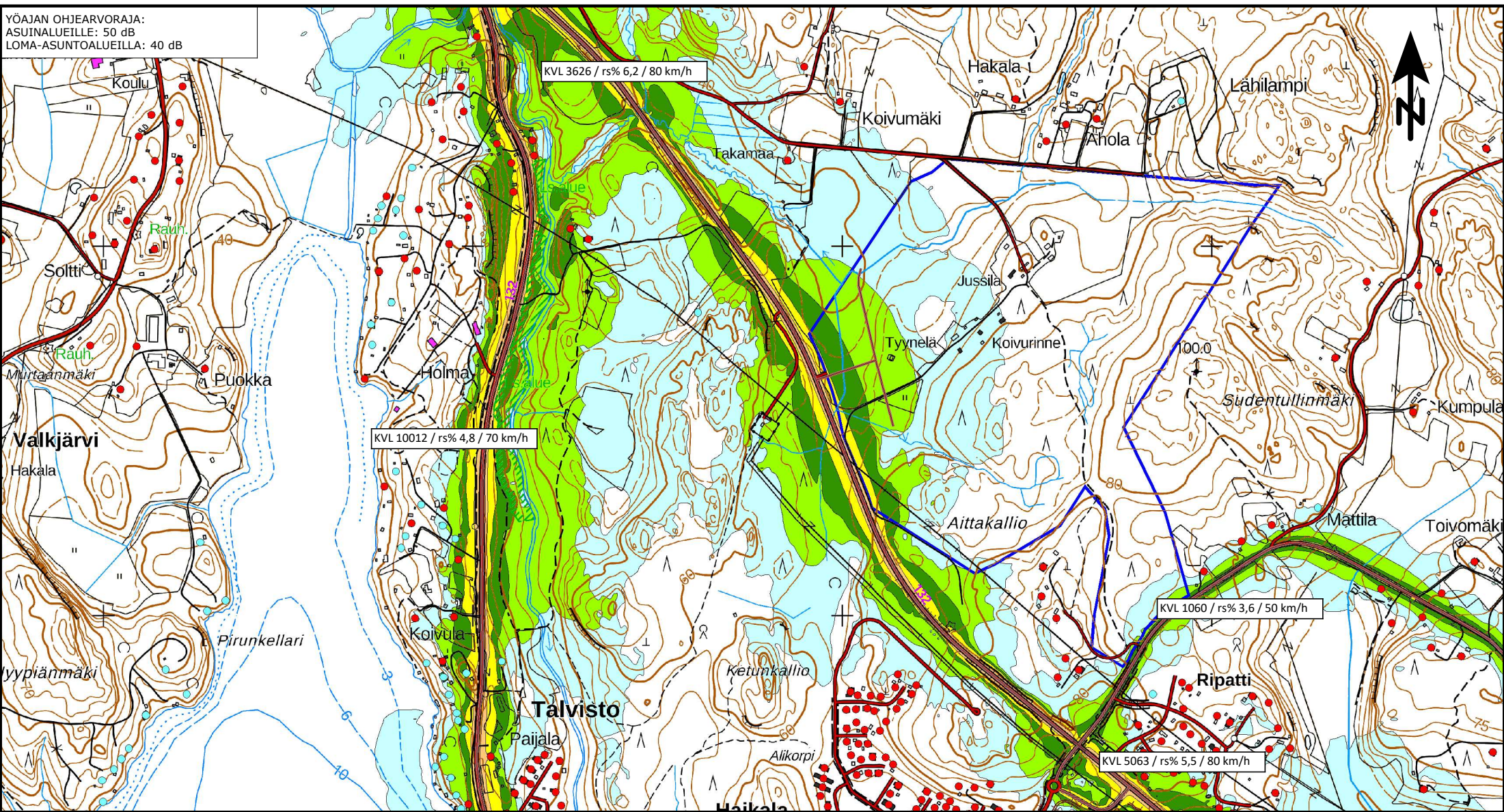


- Selitteet
- Lomarakennus
 - Asuinrakennus
 - Suunnittelualue

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.0
Menetelmä: RTN:1996, GPM:2019
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m



YÖAJAN OHJEARVORAJA:
ASUINALUEILLE: 50 dB
LOMA-ASUNTOALUEILLA: 40 dB

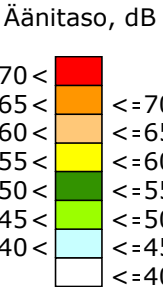


**Nurmijärven kunta,
Sudentullin työpaikka-
alue, meluselvitys**

Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-07

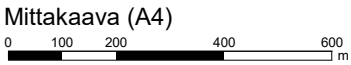
Tieliikenne, nykytilanne
Datakeskuksien rakennusmassoja ei huomioituna

KUVA 2



- Selitteet
- Lomarakennus
 - Asuinrakennus
 - Suunnittelualue

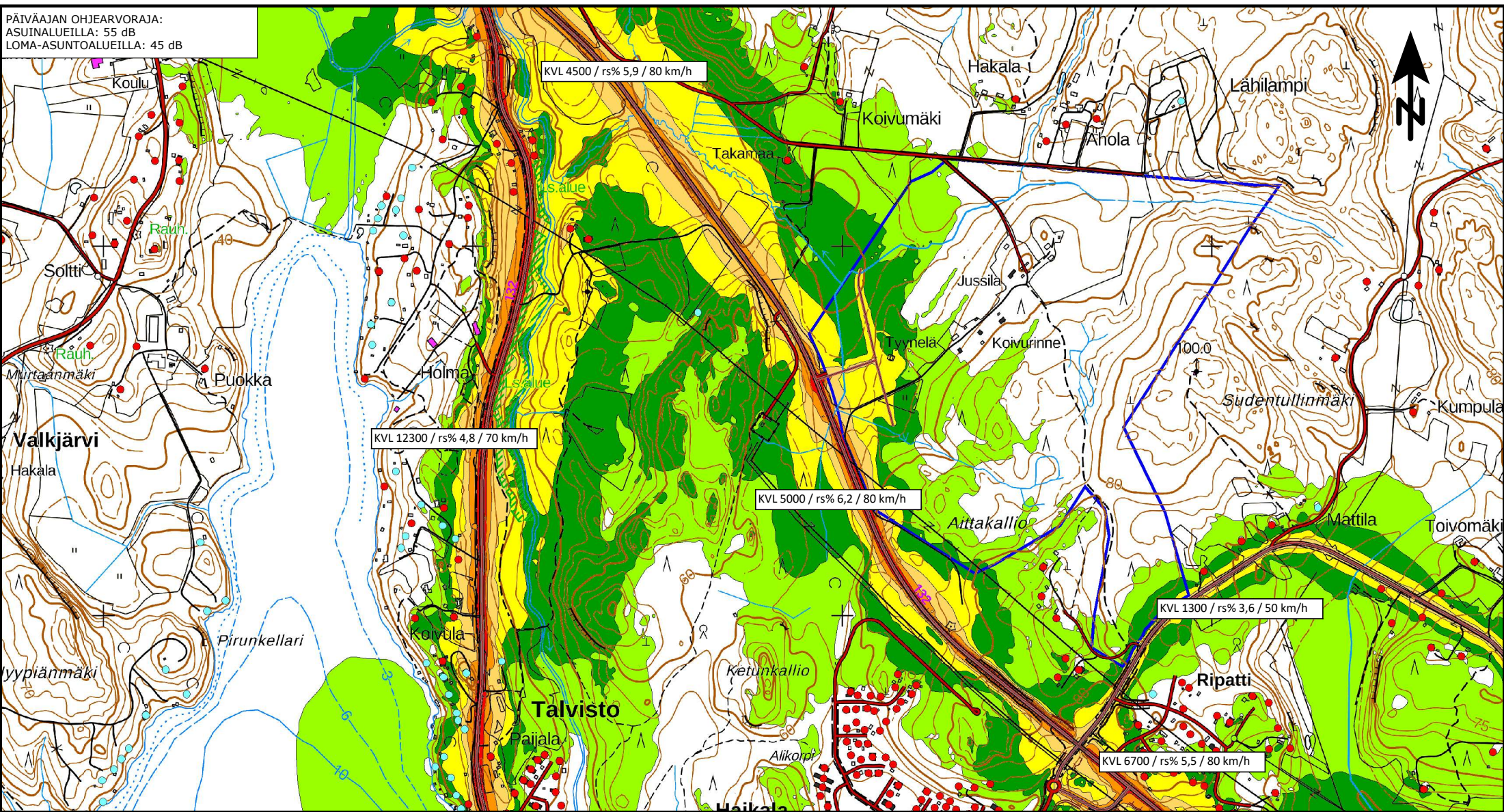
MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.0
Menetelmä: RTN:1996, GPM:2019
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m



14.5.2025 MIVAI

RAMBOLL

PÄIVÄAJAN OHJEARVORAJA:
ASUINALUEILLA: 55 dB
LOMA-ASUNTOALUEILLA: 45 dB



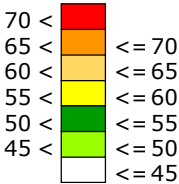
**Nurmijärven kunta,
Sudentullin työpaikka-
alue, meluselvitys**

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 07-22

Tieliikenne, ennustetilanne 2050
Datakeskuksien rakennusmassoja ei huomioituna

KUVA 3

Äänitaso, dB



Selitteet

- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Suunnittelualue

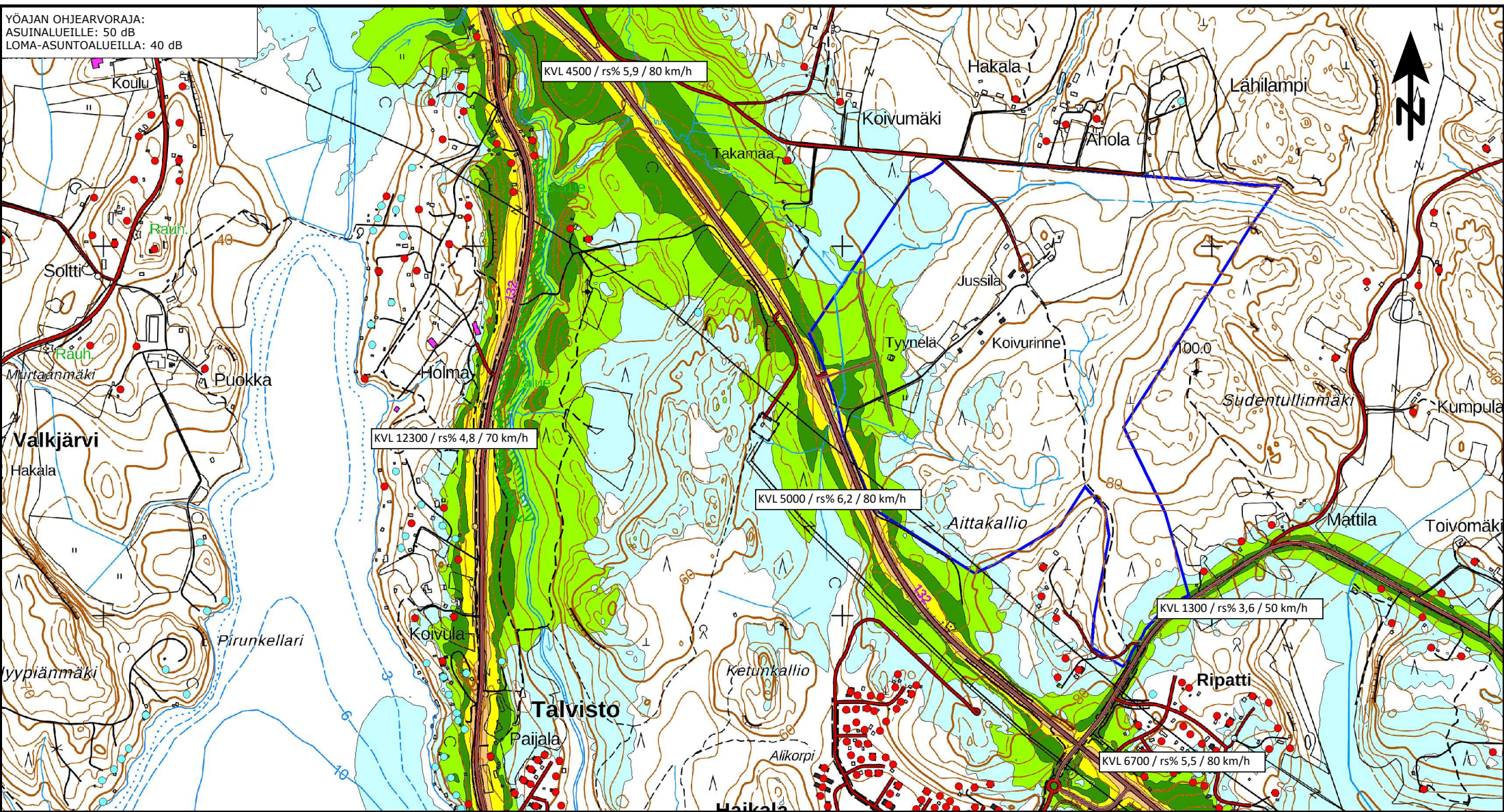
MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.0
Menetelmä: RTN:1996, GPM:2019
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Mittakaava (A4)
0 100 200 400 600
m

14.5.2025 MIVAI

RAMBOLL

YÖAJAN OHJEARVORAJA:
ASUINALUEILLE: 50 dB
LOMA-ASUNTOALUEILLA: 40 dB



**Nurmijärven kunta,
Sudentullin työpaikka-
alue, meluselvitys**

Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-07

Tieliikenne, ennustetilanne 2050
Datakeskuksien rakennusmassoja ei huomioituna

KUVA 4

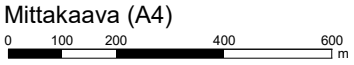
Äänitaso, dB

70 <		<= 70
65 <		<= 65
60 <		<= 60
55 <		<= 55
50 <		<= 50
45 <		<= 45
40 <		<= 40

Selitteet

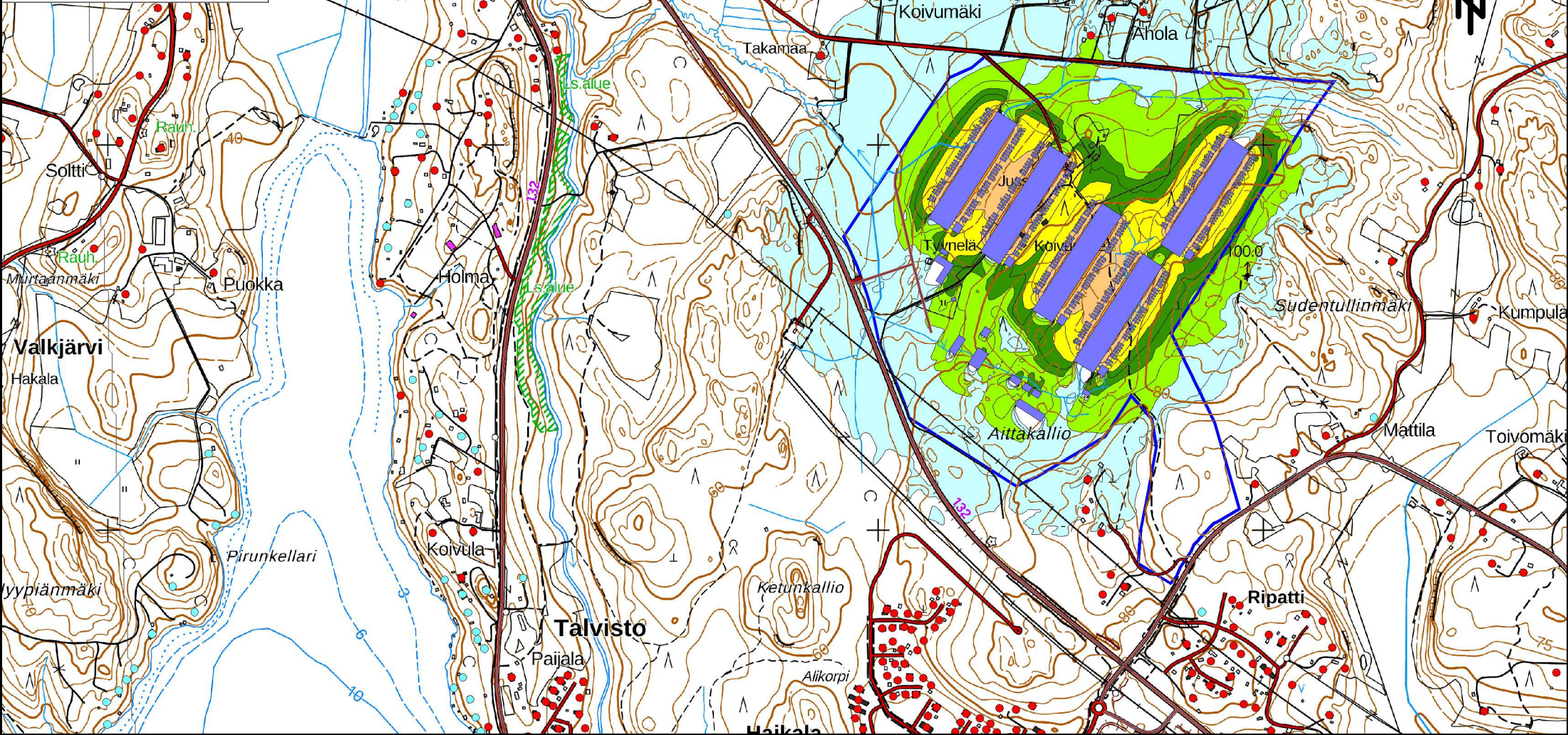
- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Suunnittelualue

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.0
Menetelmä: RTN:1996, GPM:2019
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m



PÄIVÄAJAN OHJEARVORAJA:
ASUINALUEILLA: 55 dB
LOMA-ASUNTOALUEILLA: 45 dB

YÖAJAN OHJEARVORAJA:
ASUINALUEILLE: 50 dB
LOMA-ASUNTOALUEILLA: 40 dB



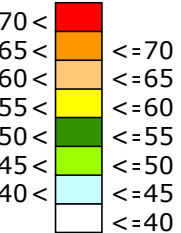
**Nurmijärven kunta,
Sudentullin työpaikka-
alue, meluselvitys**

Päivä- ja yöajan keskiäänitaso LAeq 07-22/22-07

Jatkuva toiminnanaikainen melu

KUVA 5

Äänitaso, dB



Selitteet

- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Suunnittelualue
- Datakeskuksen rakennukset

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.0
Menetelmä: RTN:1996, GPM:2019
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

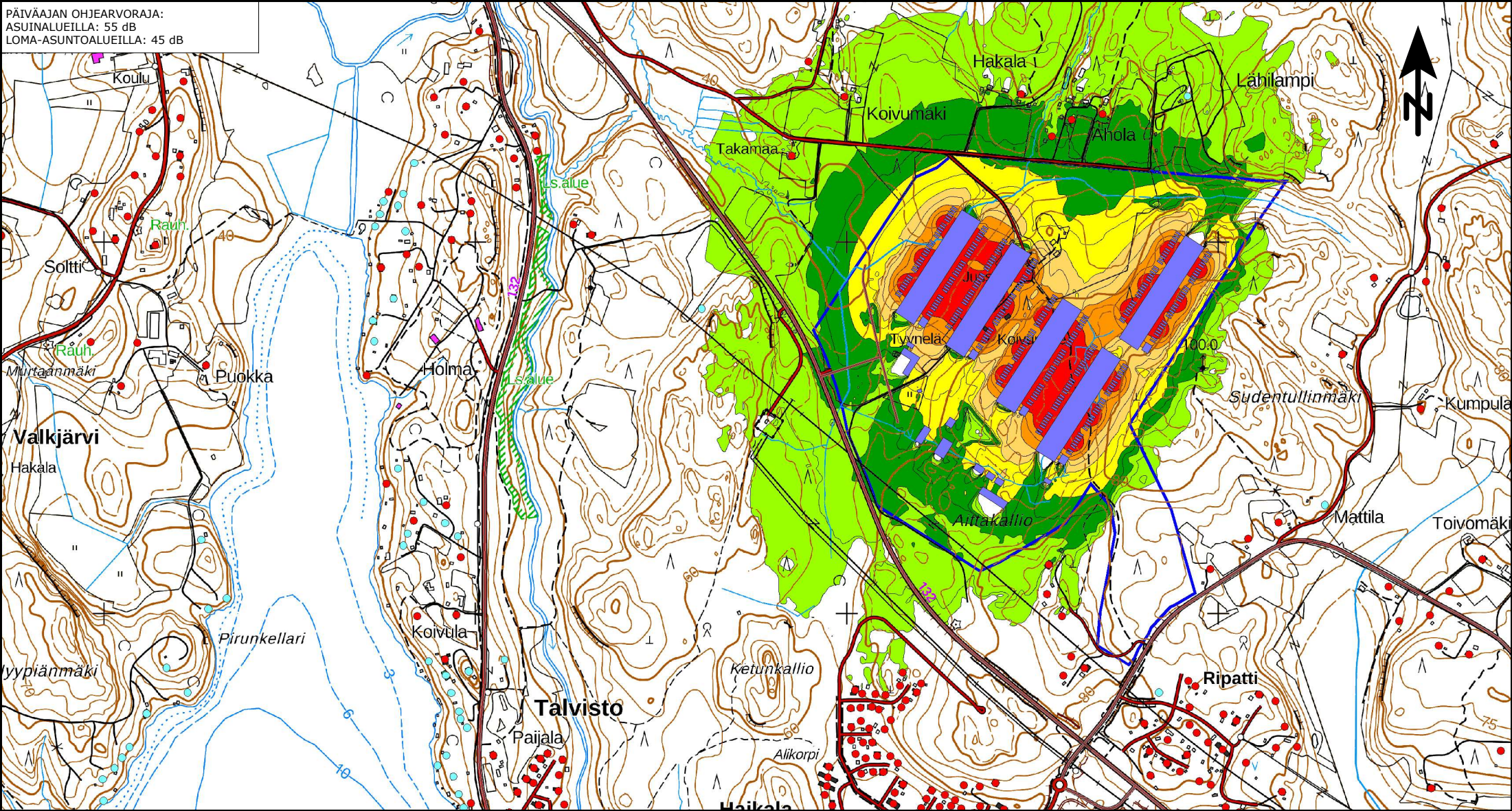
Mittakaava (A4)



14.5.2025 MIVAI



PÄIVÄAJAN OHJEARVORAJA:
ASUINALUEILLA: 55 dB
LOMA-ASUNTOALUEILLA: 45 dB



**Nurmijärven kunta,
Sudentullin työpaikka-
alue, meluselvitys**

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 07-22

Jatkuva toiminnanaikainen melu
Varavoimageneraattoreiden koekäyttö, 60min/kone

KUVA 6

Äänitaso, dB

70 <		<= 70
65 <		<= 65
60 <		<= 60
55 <		<= 55
50 <		<= 50
45 <		<= 45

Selitteet

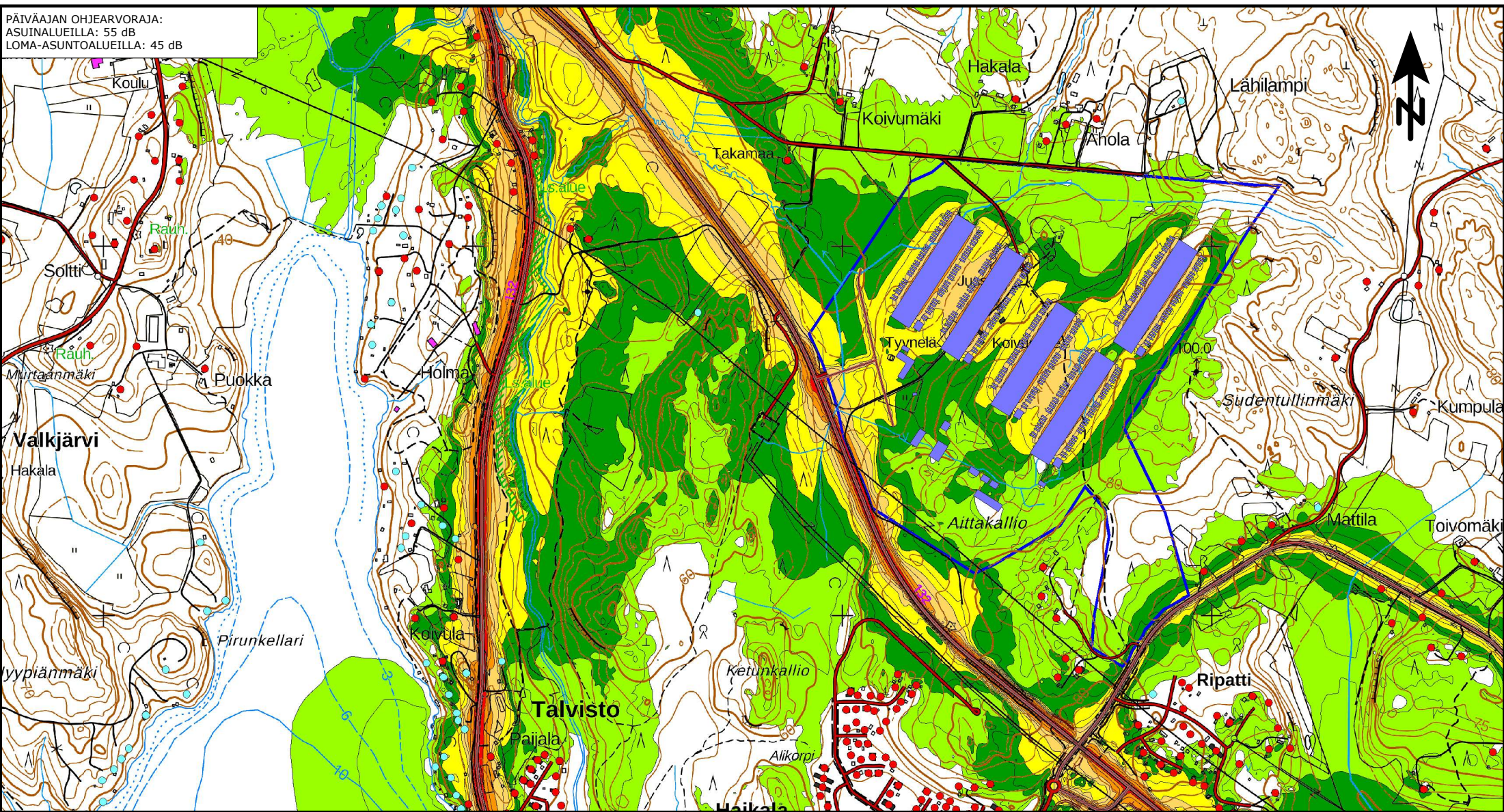
- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Suunnittelualue
- Datakeskuksen rakennukset

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.0
Menetelmä: RTN:1996, GPM:2019
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Mittakaava (A4)

0 100 200 400 600 m

PÄIVÄAJAN OHJEARVORAJA:
ASUINALUEILLA: 55 dB
LOMA-ASUNTOALUEILLA: 45 dB

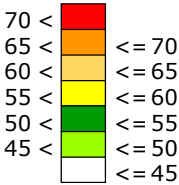


**Nurmijärven kunta,
Sudentullin työpaikka-
alue, meluselvitys**

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 07-22

Tieliikennemelu, ennustetilanne 2050 sekä Datakeskuksen jatkuva toiminnanaikainen melu

Äänitaso, dB



Selitteet

- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Suunnittelualue
- Datakeskuksen rakennukset

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.0
Menetelmä: RTN:1996, GPM:2019
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Mittakaava (A4)
0 100 200 400 600 m

KUVA 7

YÖAJAN OHJEARVORAJA:
ASUINALUEILLE: 50 dB
LOMA-ASUNTOALUEILLA: 40 dB

