

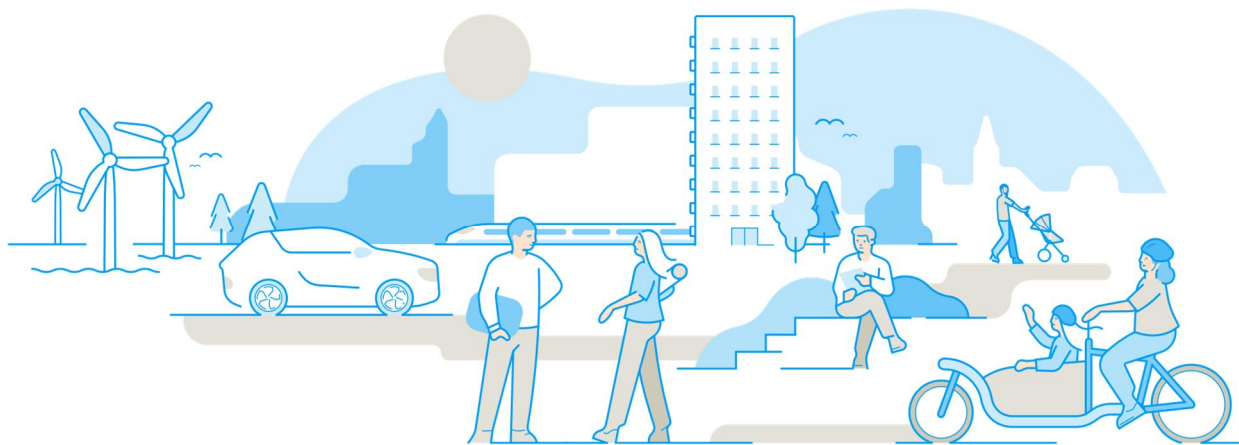
Vastaanottaja  
Nurmijärven kunta  
Crista Toivola  
asemakaavapäällikkö

Asiakirjatyyppi  
Meluselvitys

Päivämäärä  
4.10.2024

# SUDENTULLI

## MELUSELVITYS

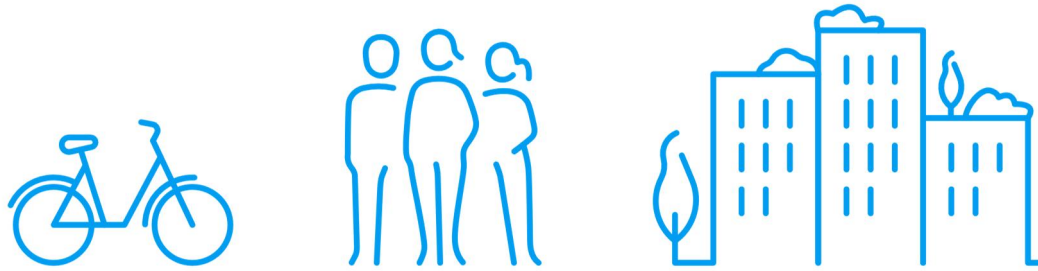


# SUDENTULLI MELUSELVITYS

Projekti Sudentulli, meluselvitys  
Projekti nro 1510076661-002  
Tilaaaja Nurmijärven kunta, asemakaavapäällikkö Crista Toivola  
Päivämäärä 4.10.2024  
Laatija Jenni Saarelainen  
Tarkistaja Ville Virtanen

Ramboll  
PL 25  
Itsehallintokuja 3  
02601 ESPOO

P +358 20 755 611  
F +358 20 755 6201  
<https://fi.ramboll.com>



### Ramboll Finland Oy, Ilmanlaatu ja melu

Ilmanlaatu ja melupalvelumme perustuvat laajan asiantuntemuksemme lisäksi luotettaviin mittaustuloksiin. Tulostemme tai suunnitelmiamme avulla asiakkaamme osoittavat täyttävänsä lupaveloitteet. Investoinneissa ja uutta rakennettaessa ilmanlaadun ja melun tutkimuksella ja suunnittelulla on tärkeä merkitys.

Palveluihimme kuuluvat mm. meluun liittyvät mittaukset ja mallinnukset, maankäytön meluselvitykset, tuulivoima- ja teollisuusmeluselvitykset sekä värinä- akustiikkaselvitykset.

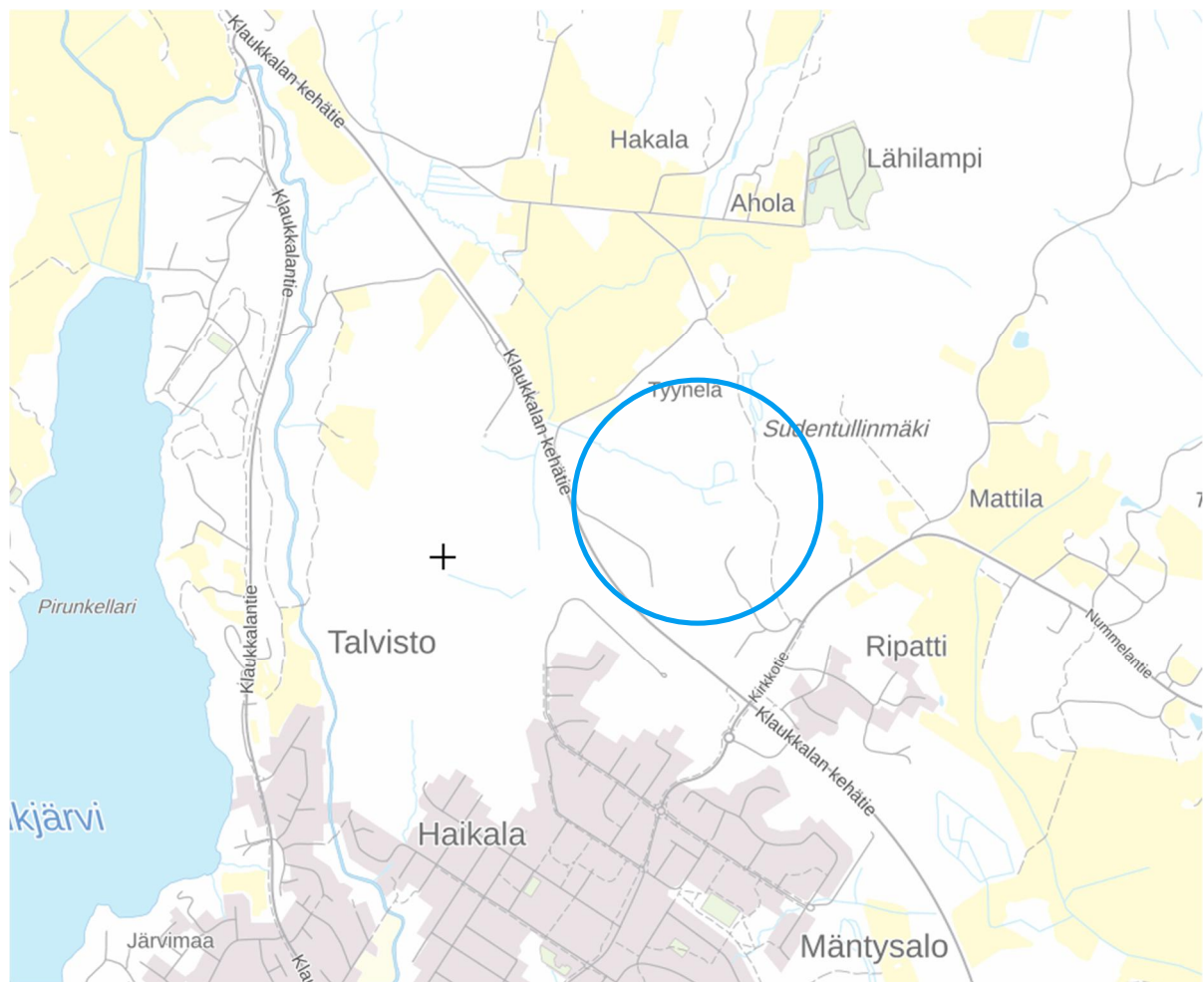
## Sisällysluettelo

SISÄLLYSLUETTELO	2
1. JOHDANTO	3
2. MENETELMÄT JA LÄHTÖTIEDOT	4
2.1 MAASTOMALLIN LÄHTÖTIEDOT	4
2.2 LIIKENTEEN LÄHTÖTIEDOT	4
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 kuvassa 1.



Kuva 1. Selvitysalueen sijainti

## 2. Menetelmät ja lähtötiedot

Melumallinnus on tehty SoundPLAN 9.0 -ohjelmistolla käyttäen ohjelmaan sisältyvää pohjoismaista tieliikennemelun laskentamallia sekä teollisuismelun 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](http://www.soundplan.eu).

Pohjoismaisten tieliikennemelumallien tarkkuuden arvioidaan olevan noin  $\pm 2$  dB lyhyillä, alle 300 m laskentaetäisyyksillä.

### 2.1 Maastomallin lähtötiedot

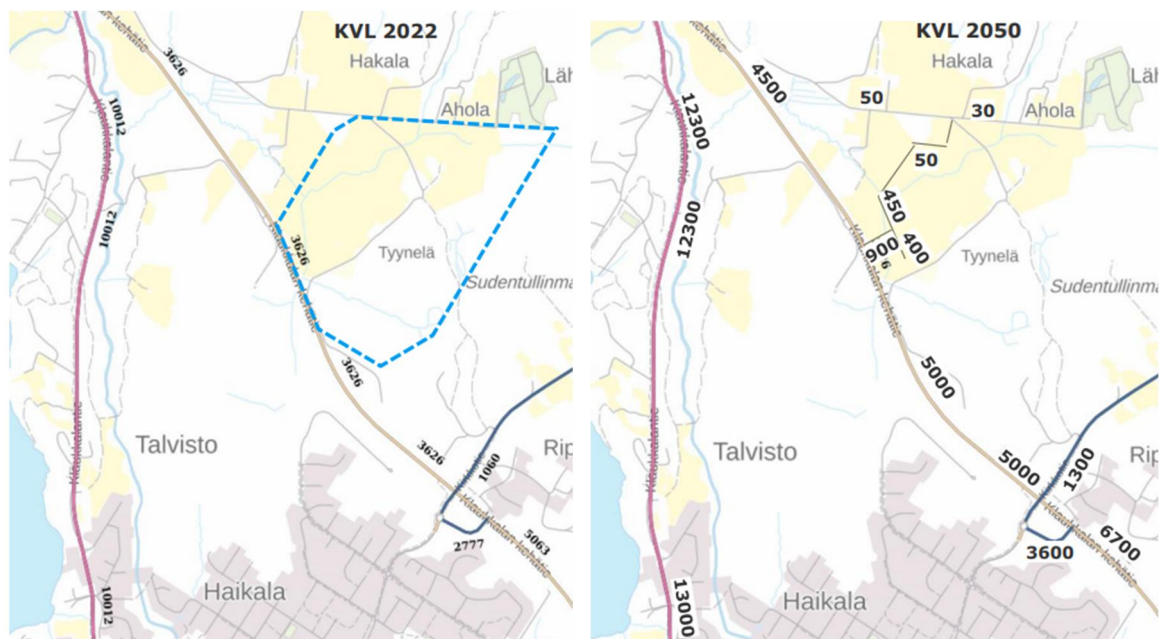
Maastomalli (maanpintamalli) muodostettiin Maanmittauslaitoksen 2 m -korkeusmallin tiedoista, jota täydennettiin tilaajan toimittamalla aineistolla. Alueen olemassa olevat rakennukset mallinnettiin Maanmittauslaitoksen tietokannan mukaisena.

### 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	12300	90	6,2	70
Klaukkalantie	10012	5000	90	4,8	70
Kirkkotie	1060	1300	90	3,6	60



Kuva 2.2.2 Liikennemäärät

### 2.3 Datakeskuksen tiedot

Melumallinnuksessa on huomioitu suunnitellun datakeskuksen ilmajäähdytyksen melu. Toiminta-ajaksi melulähteille määritettiin 100% 24 h per vrk, koska datakeskus toimii ympärivuorokautisesti. Ilmajäähdytyksen melutiedot perustuvat vastaavan Etelä-Suomessa sijaitsevan datakeskuksen tekniseen toteutukseen. Lopullisessa melumallinnuksessa lähtöarvona ilmajäähdytykselle on käytetty äänitehotasoa LWA 71 dB per lohko. Tällä lähtöarvolla voidaan laskea esimerkiksi 50 lohkon ryhmän äänitehotasoksi LWA 88 dB. Laskennassa puhaltimet on sijoitettu rakennusten katoille.

## 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 lupamettelyssä. 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
<b>ULKONA</b>		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50/45 dB <sup>1) 2)</sup>
Loma-asumiseen käytettävät alueet <sup>4)</sup> , leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB <sup>3)</sup>
<b>SISÄLLÄ</b>		
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.

Liikenteen vuorokausijakaumasta johtuen tieliikenteen yöajan keskiäänitasot ovat tässä kohteessa noin 7 dB alhaisemmat kuin päivällä, joten uusien alueiden yöajan melutasovaatimus 45 dB tulisi

määrääväksi ulko-oleskelualueiden melutilannetta arvioitaessa. Selvityskohteessa sovelletaan ulko-oleskelualueiden meluohjearvona päivällä 55 dB ja yöllä 45 dB. Olemassa oleville rakennuksille sovelletaan yöajan ohjearvoa 50 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

## 5. Tulokset ja johtopäätelmät

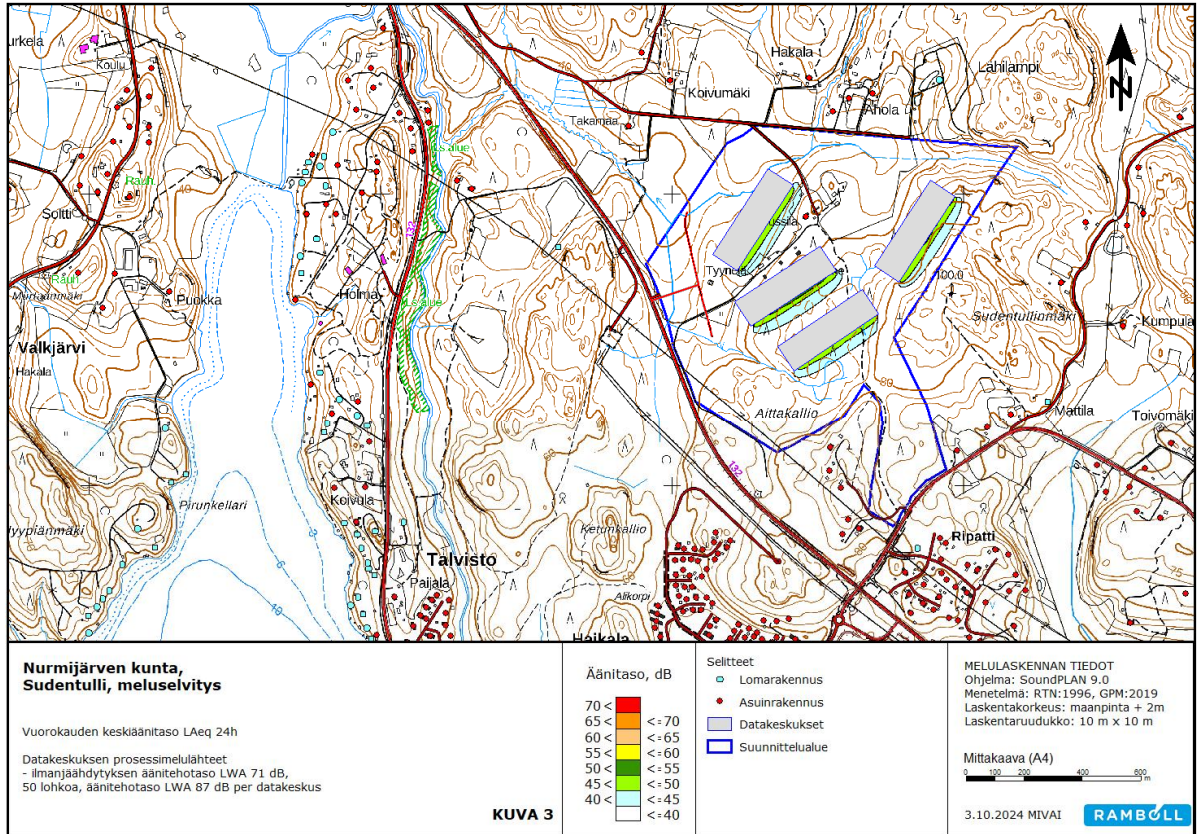
Melulaskennan tulokset on esitetty raportin liitteenä olevissa kuvissa 1–7. Tässä on esitetty sanallisesti laskennan tulokset ja niiden pohjalta suositukset. Päiväajan ohjearvo 55 dB ylittyy keltaisesta väriwyöhykkeestä alkaen ja uusien alueiden yöohjearvo 45 dB vaaleanvihreästä väriwyöhykkeestä alkaen. Täydennysrakentamiskohteiden ja olemassa olevan vanhan asutuksen yöohjearvo 50 dB ylittyy tummanvihreästä väriwyöhykkeestä alkaen.

Työssä laadittiin melumallilaskelmiin perustuen kaava-alueen meluselvitys. Selvityksessä tutkittiin alueen melutilanne nykyisessä- sekä vuoden 2050 liikennetilanteessa. Ennustetilanteesta mallinnettiin tilanne kaavamutoksen mahdollistamien datakeskusrakennusten kera. Mallinnetussa tilanteessa päiväajan ohjearvot asutukselle alittuvat pääosin koko suunnittelualueella lukuun ottamatta Klaukkalan kehätien vartta. Työpaikka-alueelle ei ole erikseen määritelty piha-alueiden ohjearvoja

Yöajan ohjearvot asuinrakennuksille alittuvat lähes koko suunnittelualueella kehätien vartta lukuun ottamatta.



Datakeskuksesta aiheutuvat melutasot jäävät alle Vnp 993/1992 päivä- ja yöajan ohjearvojen. Melutaso on alle 25 dB lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Datakeskuksen melulähteiden ääni tai rakennuksista aiheutuvat tieliikennemelun heijastukset eivät lisää melua ympäristön asutuksella. Mikäli datakeskuksen melulähteet sijoitettaisiin esimerkiksi rakennusten seiniin, lähelle kattotasoa muuttuisi melun kulkeutuminen alla kuvatun mukaisesti. Tässäkään tapauksessa melun ohjearvot eivät ylittyisi lähimpien asuinrakennusten luona.



Kuva 5. Melulähteet rakennusten seinillä

Lähtötietojen tai suunnitelmien oleellisesti muuttuessa tulee tämä selvitys päivittää.

## Lähteet

### 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 tärinätorjunta maankäytön suunnittelussa. Opas 02/2013.

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

## Liitteet

Liitekuvia on 7 kappaletta, ja ne sisältävät melulaskennan tulokset. Kuvien keskeinen sisältö on kerrottu meluselvityksen luvussa 5.

Kuva 1. Päiväajan keskiäänitaso  $L_{Aeq\ 07-22}$  Nykytilanteessa 2024

Kuva 2. Yöajan keskiäänitaso  $L_{Aeq\ 22-07}$  Nykytilanteessa 2024

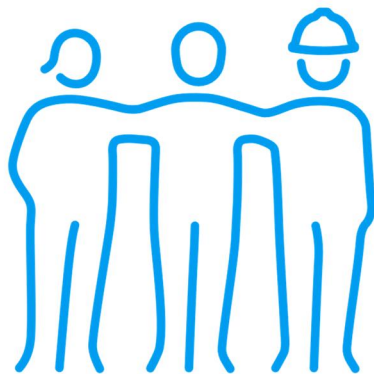
Kuva 3. Datakeskuksen meluvyöhykkeet, päivä- ja yöajan keskiäänitaso

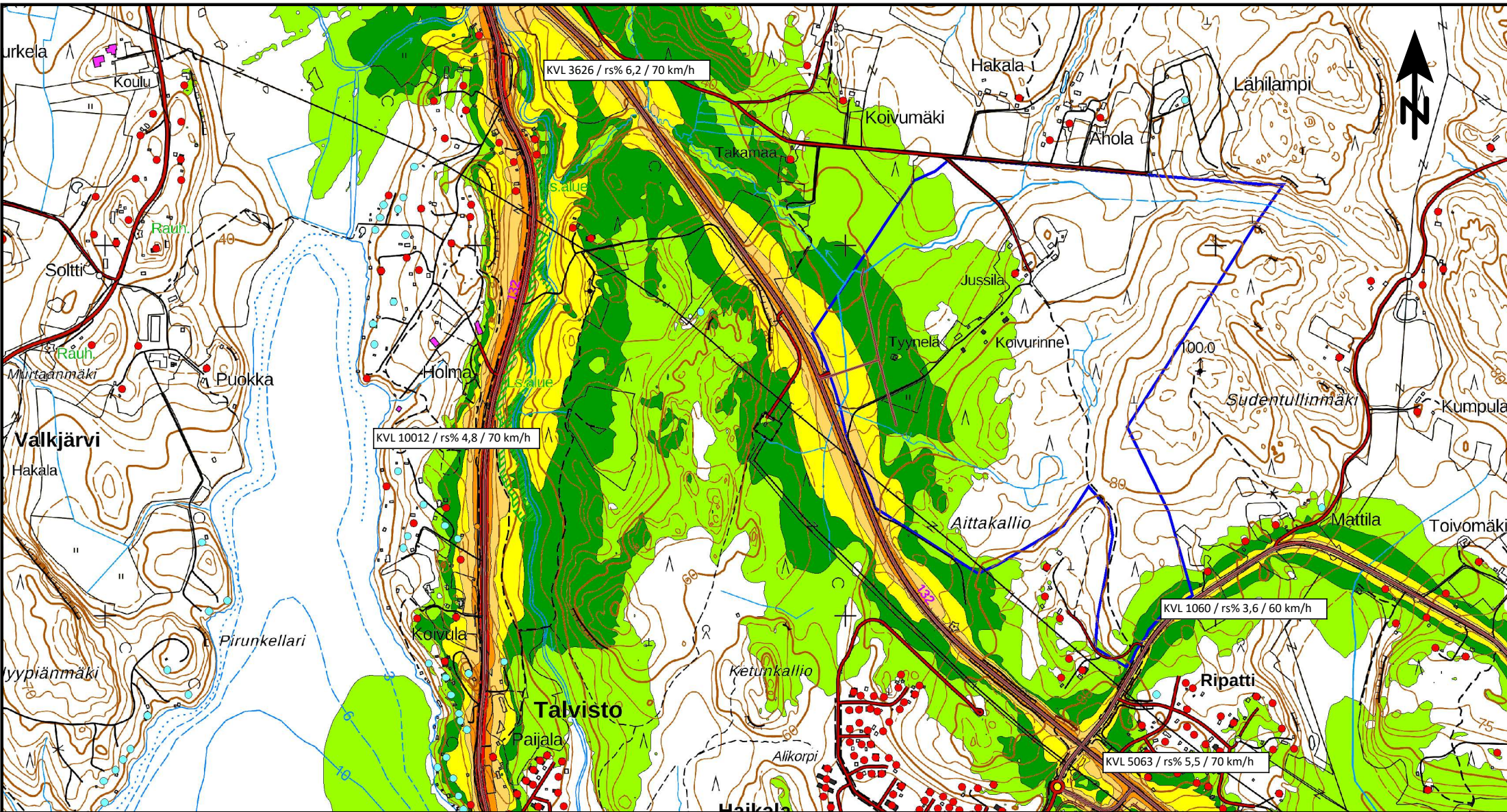
Kuva 4. Tieliikenteen ja datakeskuksen yhteismelu, päiväajan keskiäänitaso ennuste 2050

Kuva 5. Tieliikenteen ja datakeskuksen yhteismelu, yöajan keskiäänitaso ennuste 2050

Kuva 6. Muutos melutasoissa, kun datakeskus on toteutettu vs. ei ole toteutettu, päiväajan keskiäänitaso

Kuva 7. Muutos melutasoissa, kun datakeskus on toteutettu vs. ei ole toteutettu, yöajan keskiäänitaso





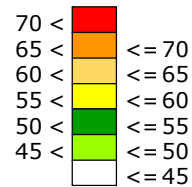
**Nurmijärven kunta,  
Sudentulli, meluselvitys**

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 07-22

Tieliikenne, nykytilanne

**KUVA 1**

Äänitaso, dB



Selitteet

- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Suunnittelualue

MELULASKENNAN TIEDOT

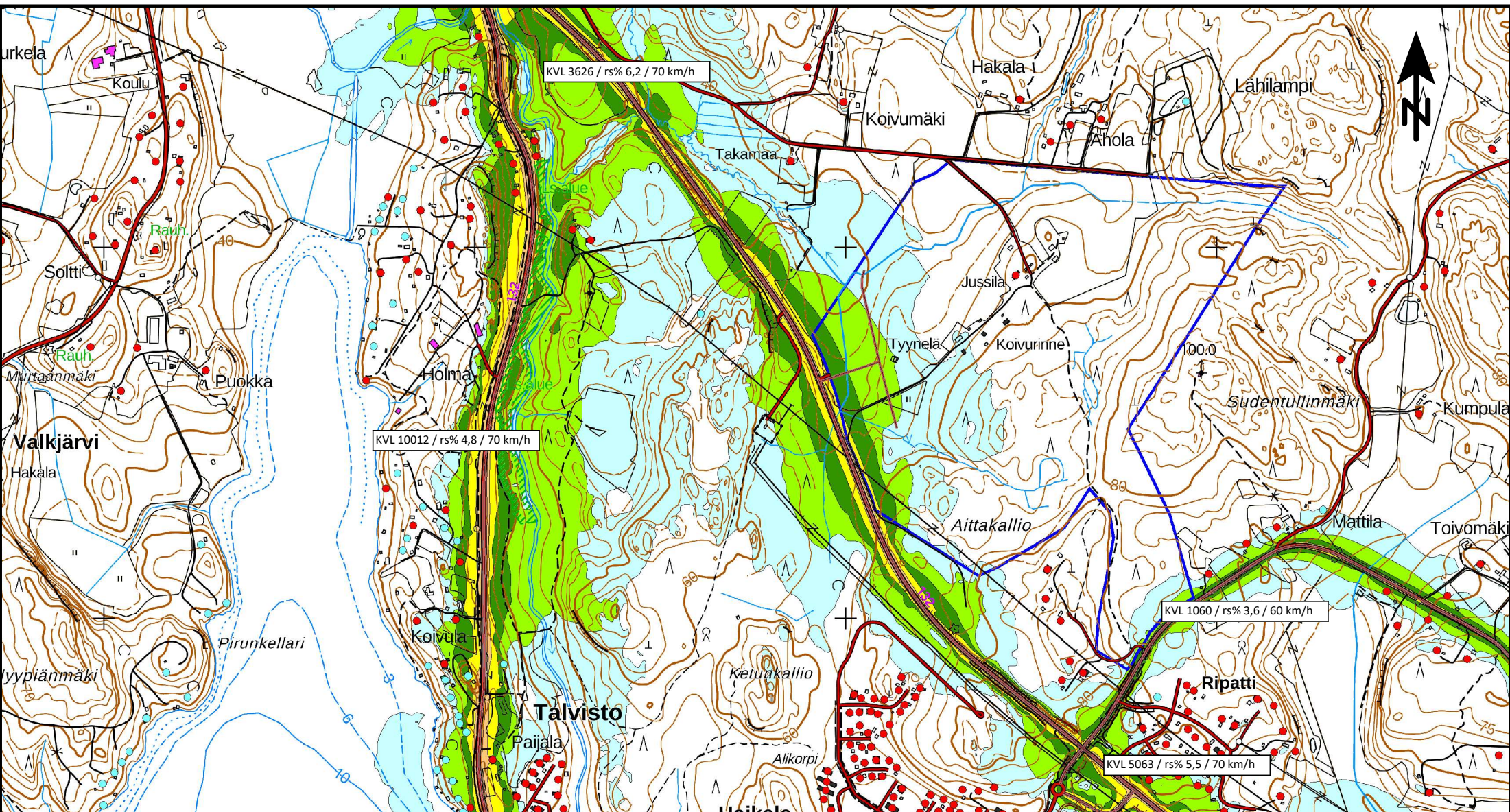
Ohjelma: SoundPLAN 9.0  
 Menetelmä: RTN:1996, GPM:2019  
 Laskentakorkeus: maanpinta + 2m  
 Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Mittakaava (A4)



3.10.2024 MIVAI



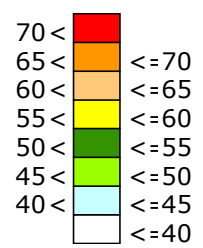


**Nurmijärven kunta,  
Sudentulli, meluselvitys**

Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-07  
Tieliikenne, nykytilanne

**KUVA 2**

Äänitaso, dB



Selitteet

- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Suunnittelualue

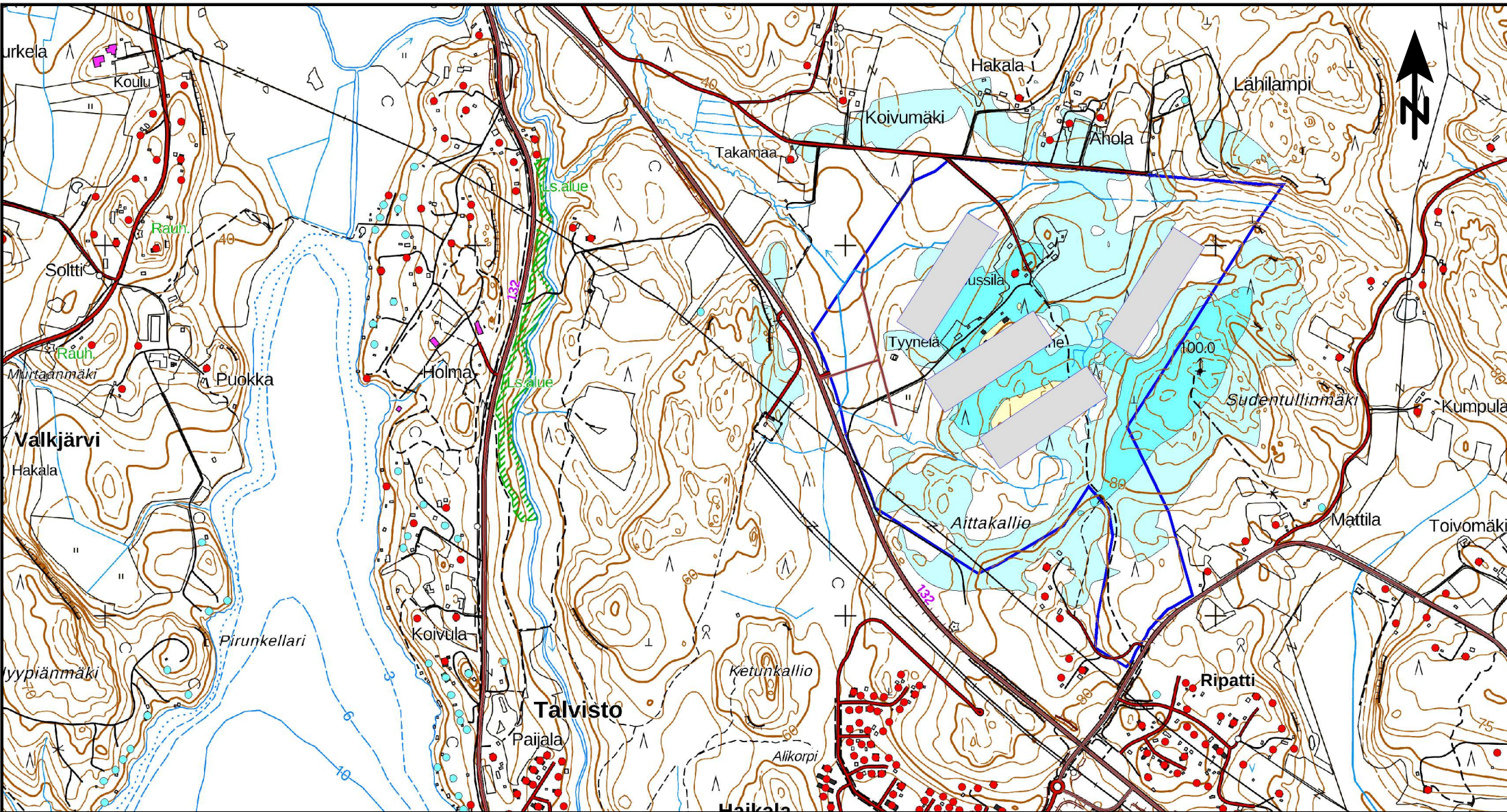
MELULASKENNAN TIEDOT  
Ohjelma: SoundPLAN 9.0  
Menetelmä: RTN:1996, GPM:2019  
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m  
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Mittakaava (A4)



3.10.2024 MIVAI



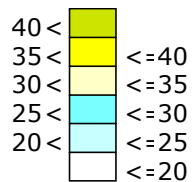


**Nurmijärven kunta,  
Sudentulli, meluselvitys**

Vuorokauden keskiäänitaso LAeq 24h

Datakeskuksen prosessimelulähteet  
- ilmanjäähdytyksen äänitehotaso LWA 71 dB,  
50 lohkoa, äänitehotaso LWA 87 dB per datakeskus

Äänitaso, dB



Selitteet

- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Datakeskukset
- Suunnittelualue

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

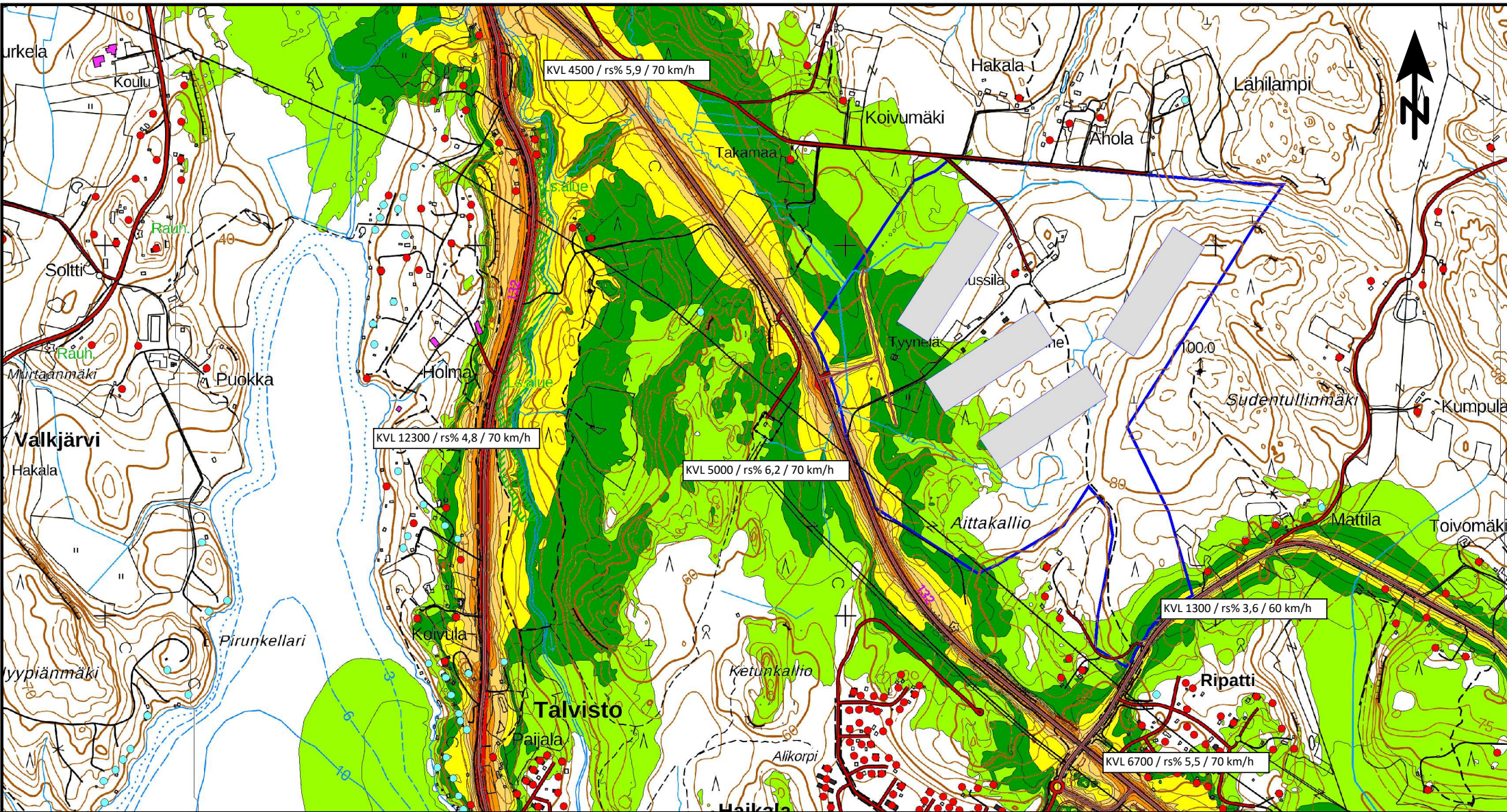
Mittakaava (A4)



**KUVA 3**

3.10.2024 MIVAI



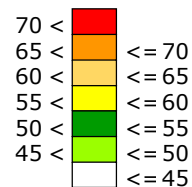


**Nurmijärven kunta,  
Sudentulli, meluselvitys**

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 07-22

Tieliikenteen (ennuste 2050) ja datakeskuksen yhteismelu

Äänitaso, dB



Selitteet

- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Suunnittelualue
- Datakeskukset

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

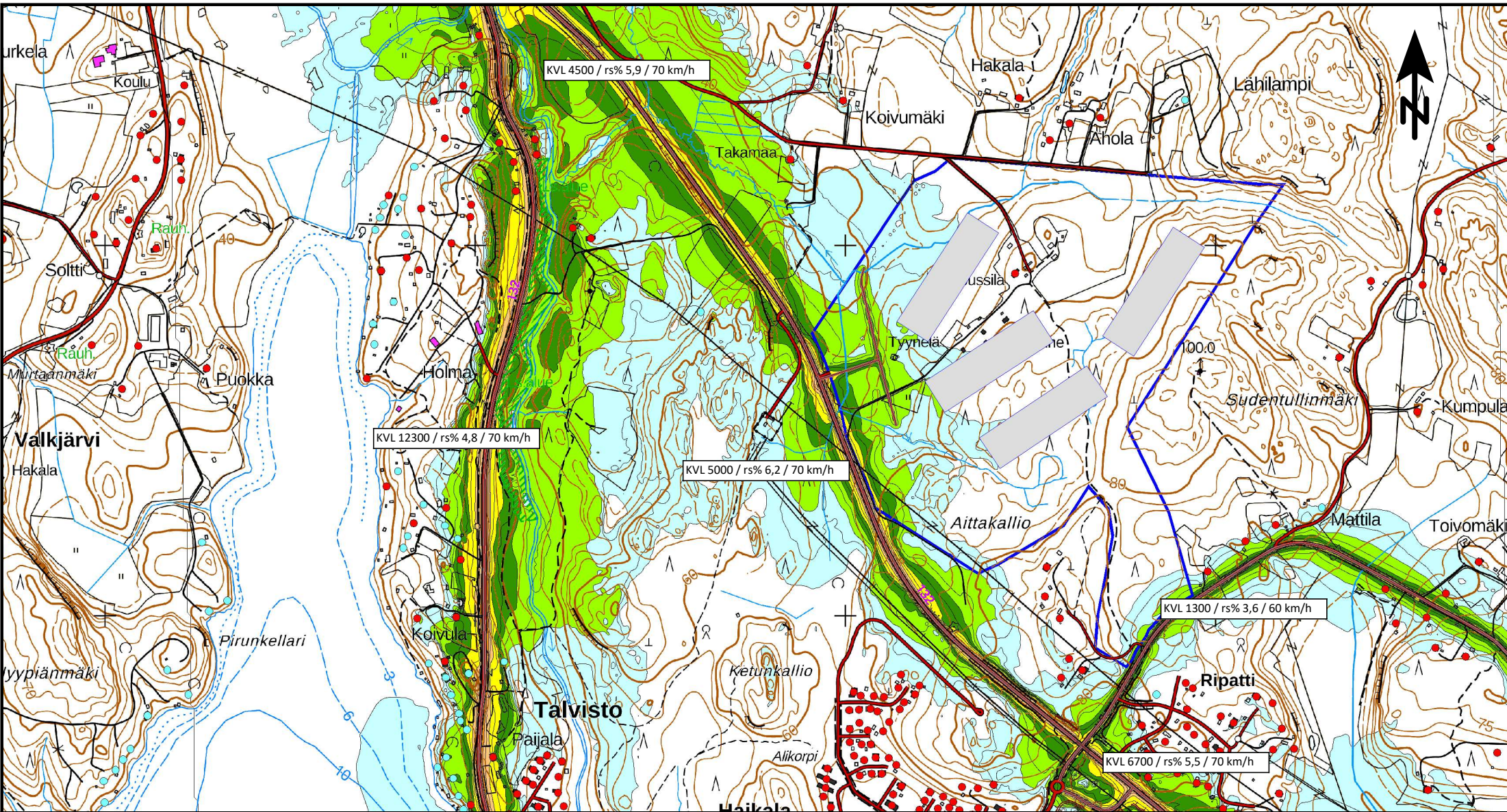
Mittakaava (A4)



**KUVA 4**

3.10.2024 MIVAI





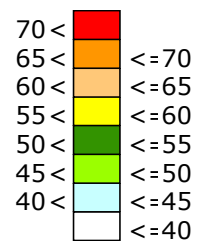
**Nurmijärven kunta,  
Sudentulli, meluselvitys**

Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-07

Tieliikenteen (ennuste 2050) ja datakeskuksen yhteismelu

**KUVA 5**

Äänitaso, dB



Selitteet

- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Suunnittelualue
- Datakeskukset

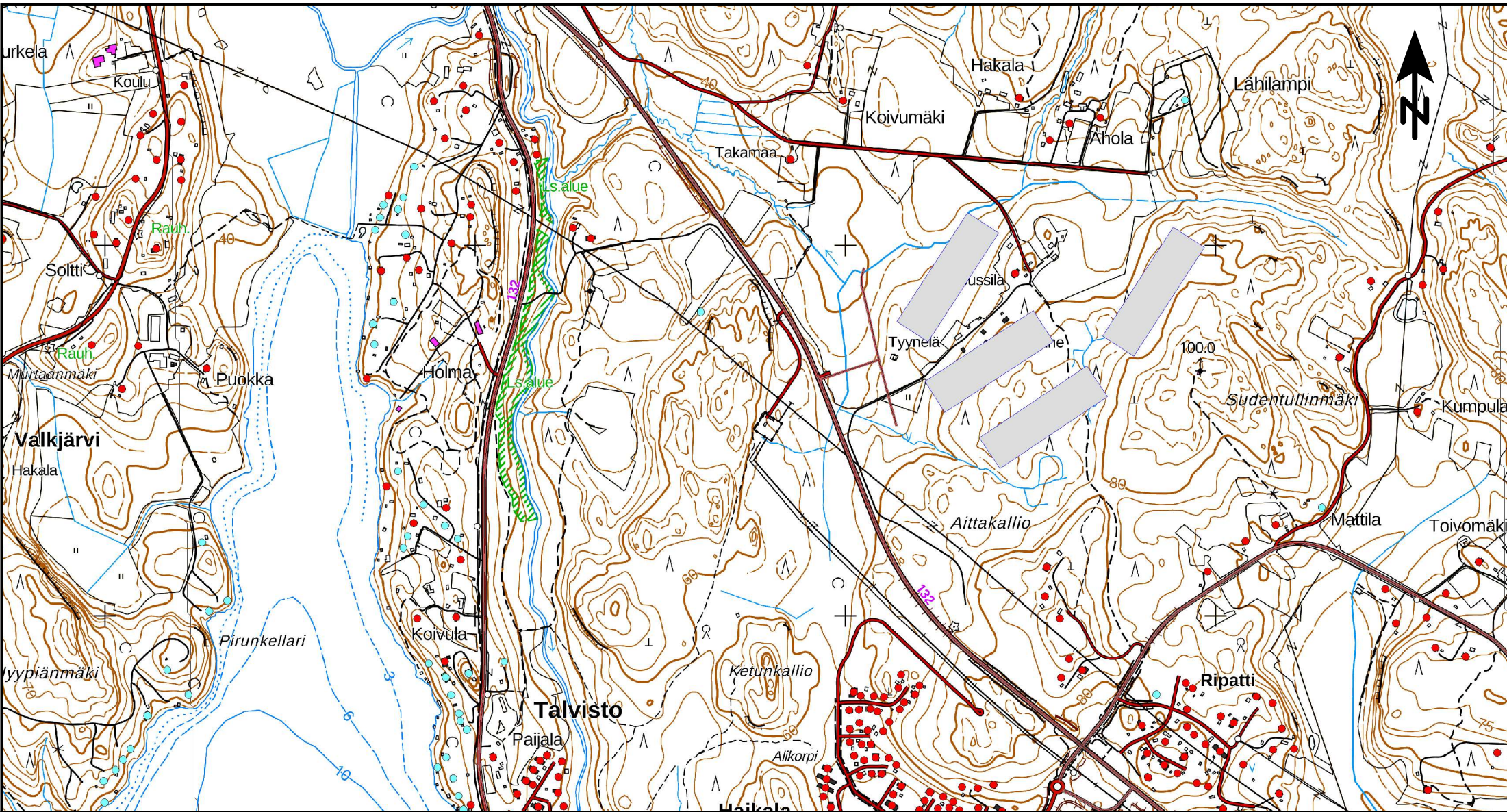
MELULASKENNAN TIEDOT  
Ohjelma: SoundPLAN 9.0  
Menetelmä: RTN:1996, GPM:2019  
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m  
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Mittakaava (A4)



3.10.2024 MIVAI

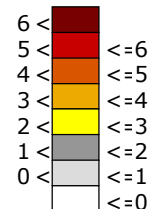




## Nurmijärven kunta, Sudentulli, meluselvitys

Melutasossa tapahtuva muutos [dB]  
 - Datakeskuksien aiheuttama päivääjan keskiäänitason muutos verrattuna ennustetilanteen liikenteen keskiäänitasoihin  
 - Ennustetilanteen 2050 liikenne ja datakeskuksien prosessimelulähteet huomioitu

Äänitason muutos, dB



Selitteet

- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Suunnittelualue
- Datakeskukset

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

Mittakaava (A4)

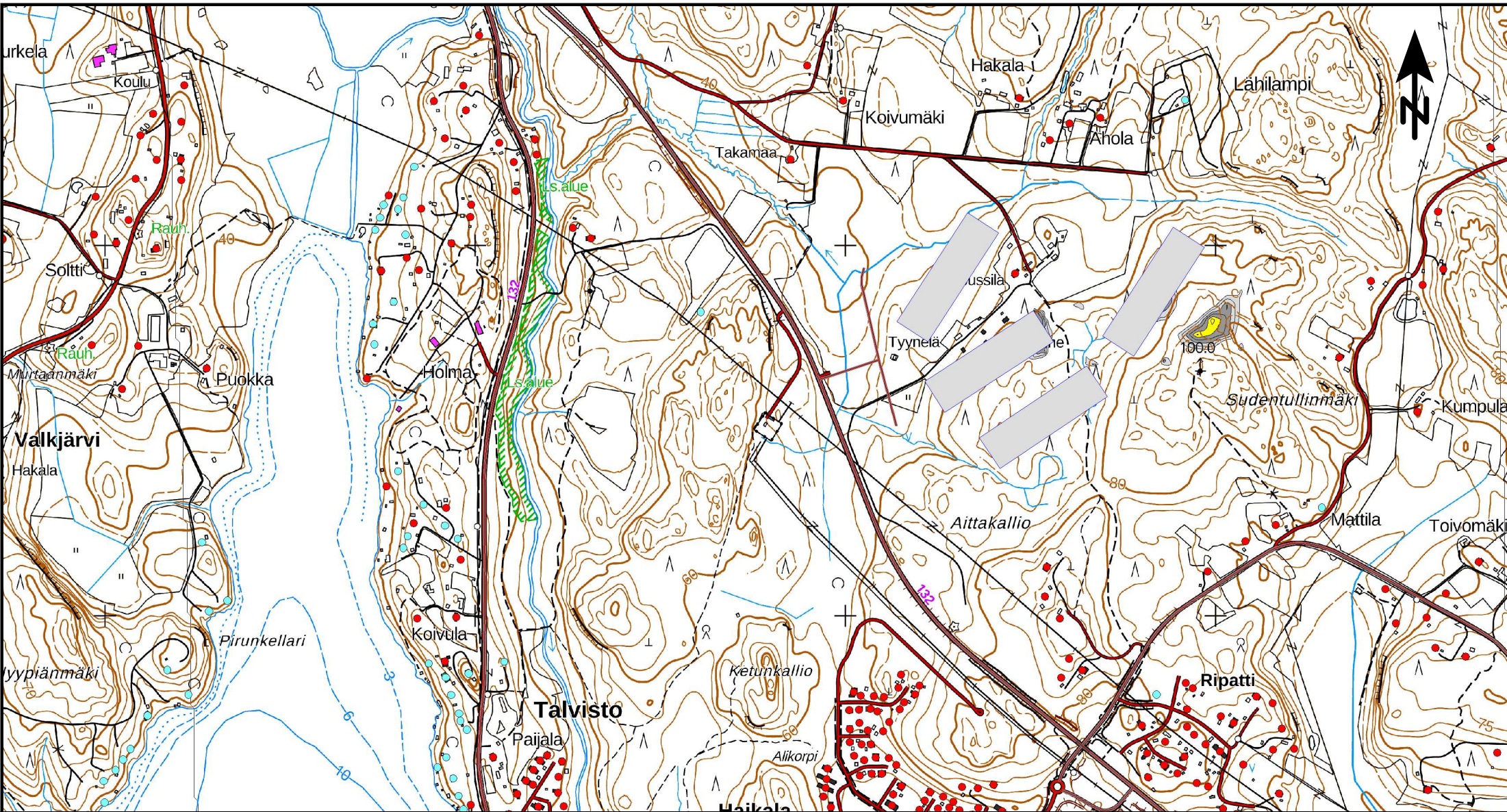


KUVA 6

3.10.2024 MIVAI

**RAMBOLL**



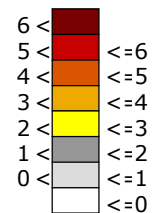


## Nurmijärven kunta, Sudentulli, meluselvitys

Melutasossa tapahtuva muutos [dB]  
 - Datakeskuksien aiheuttama yöajan keskiäänitason muutos verrattuna ennustetilanteen liikenteen keskiäänitasoihin  
 - Ennustetilanteen 2050 liikenne ja datakeskuksien prosessimelulähteet huomioitu

**KUVA 7**

Äänitason muutos, dB



Selitteet

- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Suunnittelualue
- Datakeskukset

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

Mittakaava (A4)



3.10.2024 MIVAI

**RAMBOLL**