



Datakeskus QTS Jokela

Jokelan datakeskus ja 110 kV voimajohdot Nurmijärven sähköasemalle

Melumallinnusraportti

Yhteyshenkilö
Ruwaid Al-hilli

Sähköposti
ruwaid.al-hilli@afry.com

Raportin numero
101033519-001

Asiakas
QTS

Jokelan datakeskus ja 110 kV voimajohdot Nurmijärven sähköasemalle

Melumallinnusraportti

4.6.2026

Sisältö

Liitteet	4
Tiivistelmä	5
1 Johdanto	6
1.1 Ympäristömelu	6
1.2 Ympäristömelun ohjeavot	7
1.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	7
1.4 Digitaalikartta-aineisto	8
1.5 Tarkasteluskenaariot	8
1.6 Mallinnetut äänilähteet	10
1.7 Melumallinnuksen laskentaparametrit	13
1.8 Datakeskuksen ja reseptoripisteiden sijainnit	13
1.9 Mallinnuksen epävarmuus	15
2 Ulkomelun mallinnustulokset	16
2.1 Tieliikenne (nykytilanne)	16
2.2 Datakeskuksen normaalitoiminta	17
2.3 Skenaario: Normaalitoiminta + varavoimalähteiden kuukausittainen testiajo (11 kertaa vuodessa)	23
2.4 Skenaario: Normaalitoiminta + varavoimalähteiden vuosittainen testiajo (kerran vuodessa)	26
2.5 Skenaario: Normaalitoiminta + joustokäyttö (14 kpl varavoimageneraattoreita on käytössä)	29
2.6 Skenaario: Normaalitoiminta + hätäkäyttö (66 kpl varavoimageneraattoreita käytössä)	32
2.7 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	35
2.8 Meluvaikutusten seuranta	35
3 Lähteet	35

Liitteet

- Liite 1. Reseptoripistekartta
- Liite 2. Melumallinnuskartta: Tieliikenne (nykytila)
- Liite 3. Melumallinnuskartta: Datakeskuksen normaalitoiminta ilman melunlieventämistoimenpiteitä (teoreettinen tilanne)
- Liite 4. Melumallinnuskartta: Datakeskuksen normaalitoiminta kaikki suunnitellut melunlieventämistoimenpiteet huomioiden
- Liite 5. Melumallinnuskartta: Datakeskuksen normaalitoiminta + tieliikenne
- Liite 6. Melumallinnuskartta: Datakeskuksen normaalitoiminta + varavoimalähteiden kuukausittainen testiajo (11 kertaa vuodessa)
- Liite 7. Melumallinnuskartta: Datakeskuksen normaalitoiminta + varavoimalähteiden kuukausittainen testiajo (11 kertaa vuodessa) + tieliikenne
- Liite 8. Datakeskuksen normaalitoiminta + varavoimalähteiden vuosittainen testiajo (kerran vuodessa)
- Liite 9. Datakeskuksen normaalitoiminta + varavoimalähteiden vuosittainen testiajo (kerran vuodessa) + tieliikenne
- Liite 10. Datakeskuksen normaalitoiminta + varavoimalähteiden joustokäyttö
- Liite 11. Datakeskuksen normaalitoiminta + varavoimalähteiden joustokäyttö + tieliikenne
- Liite 12. Datakeskuksen normaalitoiminta + sähkökatkos/hätätilanne (varavoimageraattoreista 66 kpl päällä)
- Liite 13. Datakeskuksen normaalitoiminta + sähkökatkos/hätätilanne (varavoimageraattoreista 66 kpl päällä) + tieliikenne.

Tiivistelmä

Jokelan Vihreä Maa Oy suunnittelee datakeskuksen rakentamista Tuusulan kunnan pohjoisosaan, Jokelan läntiselle työpaikka-alueelle Vallunlenkin varrelle. Tämä melumallinnus on tehty osana datakeskushankkeen YVA-menettelyä.

Tässä työssä laskettiin tasaisesti ympäri vuorokauden käyvän datakeskuksen aiheuttama ympäristömelu datakeskuksen normaalitoiminnan sekä neljän (4) erillisen varavoimageneraattoreiden skenaariotilanteen aikana, perustuen tämänhetkisiin suunnittelutietoihin laitteiden arvioiduista äänitasoista ja niissä käytettävistä vaimennustoimenpiteistä. Melumallinnus laskettiin yhdelle datakeskusvaihtoehdolle sekä datakeskuksen varavoimalähteille. Datakeskuksen varavoiman lähteenä on 76 kappaletta polttoaineteholtaan 6,3 MW:n dieselgeneraattoria, joista yhtä aikaa käytössä voi olla enintään 66 kappaletta.

Melumallinnuksen tulosten perusteella datakeskuksen normaalitoiminnan ja varavoimageneraattoreiden käytön eri skenaarioiden yhteydessä melun päivä- ja yöajan ohjearvot alitetaan altistuvissa rakennuksissa ja virkistysalueilla. Kun huomioidaan myös tieliikenteen melu, päivä- ja yöajan ohjearvot alitetaan muissa reseptoripisteissä paitsi pisteissä R5, R15 ja LP2, joissa ohjearvot voivat ylittyä päivä- ja yöajalla. Reseptoripisteet R5 ja R15 ovat Ridasjärventien varrella sijaitsevia asuinrakennuksia ja LP2 sijaitsee Ridasjärventien eteläpuolella kulkevalla virkistysreitillä. Kyseisissä reseptoripisteissä ohjearvot ylitetään jo nykytilanteessa tieliikenteen vuoksi, joten eri tarkasteluskenarioissa havaittu ohjearvojen ylitys ei aiheudu yksinomaan datakeskuksen melusta. Mallinnukset tehtiin ottaen huomioon kaikki datakeskukselle suunnitellut meluvaimennustoimenpiteet. Jos näitä toimenpiteitä ei lainkaan tehtäisi, päivä- ja yöajan ohjearvot ylittyisivät laajoilla alueilla datakeskuksen ympäristössä.

Datakeskuksen melupäästöihin voidaan vaikuttaa eniten laitoksen teknisen suunnittelun aikana, joka on vielä meneillään tämän selvityksen teon aikana. Rakentamisen sekä toiminnan aikaisia meluvaikutuksia voidaan tarvittaessa seurata mittauksin, joista ohjeistetaan myös ympäristöministeriön oppaassa YM 1/1995 ja apuna äänilähdemittauksissa voidaan käyttää ohjetta NT ACOU 080 tai standardia ISO 3746 soveltuvien osin.

1 Johdanto

Jokelan Vihreä Maa Oy suunnittelee datakeskuksen rakentamista Tuusulan kunnan pohjoisosaan, Jokelan läntiselle työpaikka-alueelle Vallunlenkin varrelle. Alueelle rakennetaan kaksi datakeskusrakennusta. Datakeskuksen sähköntarve katetaan liittymällä Fingridin kantaverkkoon kahdella uudella rinnakkaisella 110 kV:n voimajohdolla, joille ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) tarkastellaan kahta reittivaihtoehtoa. Voimajohdot liittyvät Nurmijärven kunnan alueella sijaitsevaan Nurmijärven sähköasemaan.

Tällä hetkellä datakeskusalueesta noin 5,5 hehtaaria on puustoista aluetta, jossa kasvaa nuorta talousmetsää, ja loput noin 10,7 hehtaaria puutonta avohakattua aluetta. Lähin vakituinen asunto sijaitsee noin 70 metrin etäisyydellä alueesta länteen. Jokelan taajama-alue on lähimmillään noin 800 metrin etäisyydellä datakeskusalueen itäpuolella.

Tämä melumallinnus on tehty osana datakeskushankkeen YVA-menettelyä. Tässä työssä lasketaan tasaisesti ympäri vuorokauden käyvän datakeskuksen aiheuttama ympäristömelu, datakeskuksen normaalitoiminnan sekä erikseen neljän (4) erillisen varavoimageneraattoreiden skenaariotilanteen aikana, perustuen tämänhetkisiin suunnittelutietoihin laitteiden arvioiduista äänitasoista. Laskennat on suoritettu käyttäen laitteille suunniteltuja melunvaimennustoimenpiteitä. Datakeskuksen normaalikäytölle on suoritettu myös vertailun vuoksi erillinen mallinnus kokonaan ilman vaimennustoimenpiteitä. Melumallinnus laskettiin yhdelle laitosvaihtoehdolle sekä datakeskuksen varavoimalähteille. Datakeskuksen varavoiman lähteenä on 76 kappaletta polttoaineteholtaan 6,3 MW:n dieselgeneraattoreita, joista yhtä aikaa käytössä voi enintään olla 66 kappaletta. Näiden yhteenlaskettu polttoainetehto on 415,8 MW. Lisäksi tarkasteltiin melutasoja yhdessä datakeskusalueen nykyisen tieliikenteen kanssa.

Melumallinnuksen tuloksena saatuja tasoja vertaillaan alueen nykytilan melutilanteeseen ja arvioidaan melun lisääntymisen tasoja ja vaikutuksia.

1.1 Ympäristömelu

Ääni on aaltoliikettä, joka tarvitsee väliaineen välittyäkseen eteenpäin. Ilmassa äänellä on nopeus, joka on riippuvainen ilman lämpötilasta. Eri väliaineissa ääniaalto kulkee eri nopeuksilla väliaineen ominaisuuksista riippuen. Normaali ympäristömelu sisältää useista kohteista peräisin olevaa yhtäaikaista ääntä, jossa äänen taajuudet ja aallonpituudet ovat jatkuvassa muutoksessa.

Melu on subjektiivinen käsite, jolla viitataan äänen negatiivisiin vaikutuksiin. Sitä käytetään puhuttaessa ei-toivotusta äänestä, josta seuraa ihmisille haittaa ja jonka havaitsemisessa kuulijan omilla tuntemuksilla ja äänenerotuskyvyllä on suuri merkitys. Melua voidaan mitata sen fysikaalisten ominaisuuksien perusteella.

Ympäristömelu koostuu ihmisen toiminnan aiheuttamasta melusta, joka vaihtelee ajan ja paikan mukaan. Äänen voimakkuutta mitataan käyttäen logaritmista desibeliasteikkoa (dB), jossa äänenpaineelle käytetään referenssipainetta 20 μ Pa ilmalle sekä 1 μ Pa muille aineille. Tällöin 1 Pa:n paineenmuutos ilmassa vastaa noin 94 dB:ä. (ISO 226:2003). Vertailun vuoksi ilmanpaineen normaaliarvo merenpinnalla on 101 325 Pa.

1.2 Ympäristömelun ohjearvot

Valtioneuvoston on päättänyt melutason ohjearvoista 993/1992 ja ne koskevat ulko- ja sisämelua keskiäänitasolla LAeq. Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. Päätös ei koske ampuma- ja moottoriurheiluratojen aiheuttamaa melua. Päätöstä ei myöskään sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla.

Tässä mallinnustyössä lasketaan ulkomelutasoja, joiden ohjearvoihin laskentatuloksia verrataan.

Taulukko 1-1. Ympäristömelun ohjearvo, LAeq.

Alue	LAeq päiväajalle (klo 7–22)	LAeq yöajalle (klo 22–7)
Asumisalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ^{1),2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet.	45 dB	40 dB ³⁾

- 1) Uusilla alueilla melutason yöajan ohjearvo on 45 dB(A)
- 2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoja
- 3) Yöajan ohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä
- 4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

Jos melu on impulssimaista tai kapeakaistaista melulle altistuvalla alueella, valvonnan yhteydessä saatuun mittaustulokseen lisätään 5 dB:n sanktio ennen sen vertaamista päätöksen 2 §:ssä säädettyihin arvoihin.

Ulkomelutason ohjearvot määritetään A-taajuuspainotettuna keskiäänitasona LAeq erikseen yhden vuorokauden päiväajan ja yöajan osalta. Kyse ei ole hetkellisistä enimmäisäänitasoista. Kunkin vuorokauden päiväajan 15 tunnin (klo 7–22) keskimääräisen ulkomelutason (LAeq) tulee pysyä annetun päiväajan ohjearvon mukaisena. Vastaavasti kunkin vuorokauden yöajan osalta 9 tunnin (klo 22–7) keskimääräisen ulkomelutason (LAeq) tulee pysyä annetun yöajan ohjearvon mukaisena. (Ympäristöministeriö, 2016).

1.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Melun leviämislaskennan lähtötiedot on koottu tilaajan lähettämästä aineistosta, Maanmittauslaitoksen digitaalikartta-aineistosta sekä kirjallisuudesta. Rakennusten käyttötarkoituksluokittelu (asuinrakennus/lomarakennus) perustuu Maanmittauslaitoksen tietokantaan (12/2025).

1.4 Digitaalikartta-aineisto

Melumallinnus on suoritettu digitaalikartalle, jonka topografian korkeusväli kahden pisteen välillä on enintään 0,5 metriä. Korkeusvälin muutokset vaikuttavat korkeuspisteaineiston tiheyteen, joka kasvaa niissä kohdin, joissa digitaalaineiston korkeusmuutokset ovat suuria. Kartassa on kuvattu topografian ja melulähteiden paikkatiedon lisäksi rakennusten paikkatiedot. Maa-alueille akustinen kovuuskerroin on ohjeen mukaisesti 0,5–1 ja vesialueille, tasaisille ja kovalle maanpinnoille (datakeskusalue) sekä laajemmille kallioalueille 0.

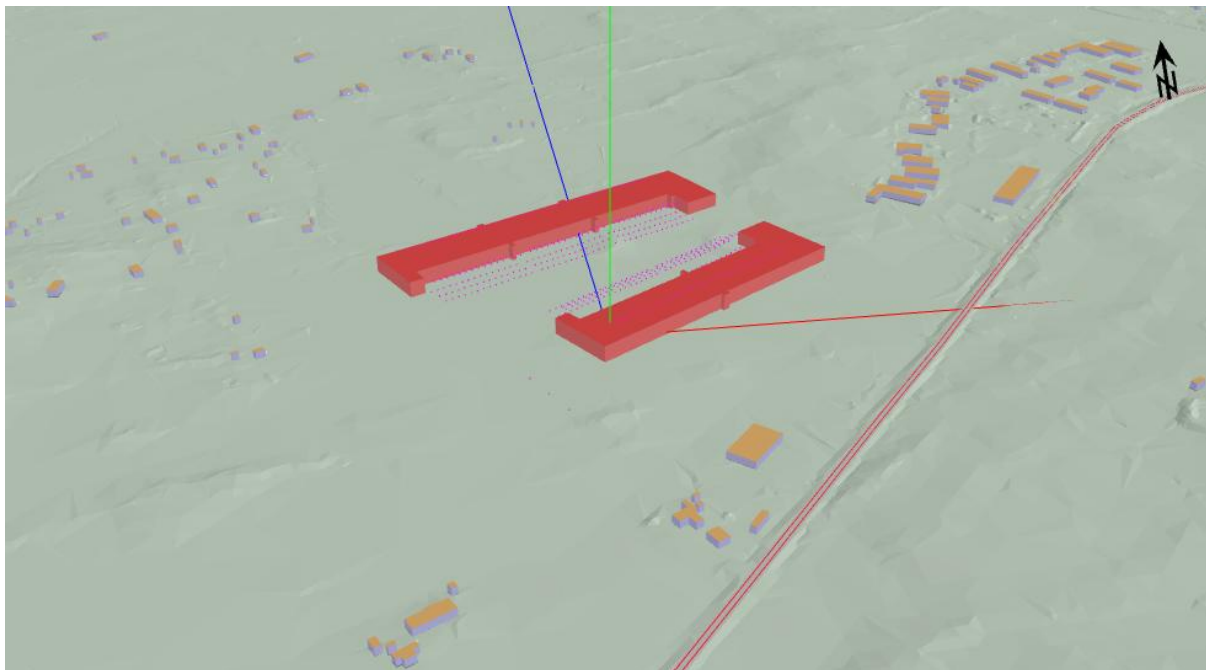
1.5 Tarkasteluskenaariot

Nykytilanteen mallinnuksessa otettiin huomioon Ridasjärventien autoliikenne. Datakeskuksen mallinnus suoritettiin yhden vaihtoehdon (varavoimalähteiden 66 kpl teho yhteensä 415,8 MW) datakeskuskokonaisuuden maksimikoon yhdelle (1) käyttöajan tilanteelle, missä käytön oletetaan olevan normaalilla tasolla sekä neljälle (4) skenaariotilanteelle, joiden aikana varavoimalähteet ovat osittain tai kokonaan toiminnassa ja laitteille suunnitellut vaimennustoimenpiteet huomioidaan. Datakeskuksen normaalitoiminnan ajalta on esitetty myös skenaario, jossa melunvaimennustoimenpiteitä ei ole huomioitu. Kaikille tarkastelutilanteille on mallinnettu myös skenaariot, jossa on huomioitu nykytilan tieliikenne. Alla on kuvattu tarkemmin mallinnetut skenaariot. Nykytilanne (pelkkä tieliikenne) vastaa YVA-menettelyn vaihtoehtoa VE0. Kaikki muut skenaariot vastaavat YVA-menettelyn hankevaihtoehtoja VE1 ja VE2, joissa molemmissa datakeskuksen toiminnot ovat keskenään samanlaiset.

1. **Tieliikenne (nykytilanne):** Ridasjärventien autoliikenne huomioidaan
2. **Datakeskuksen normaali toiminta ilman melunvaimennustoimenpiteitä:** Datakeskuksen katolla sijaitsevat jäähdytyslaitteet sekä IT-laitteet 100 % teholla käynnissä. Teoreettinen tilanne.
3. **Datakeskuksen normaali toiminta, kaikki suunnitellut melunvaimennustoimenpiteet huomioitu:** Datakeskuksen katolla sijaitsevat jäähdytyslaitteet sekä IT-laitteet 100% teholla käynnissä. Kaikki suunnitellut melunvaimennustoimenpiteet huomioitu.
4. **Datakeskuksen normaali toiminta + tieliikenne:** Datakeskuksen katolla sijaitsevat jäähdytyslaitteet sekä IT-laitteet 100 % teholla käynnissä ja nykytilan tieliikenne huomioidaan. Kaikki suunnitellut melunvaimennustoimenpiteet huomioitu.
5. **Datakeskuksen normaalitoiminta + varavoimageneraattoreiden kuukausittainen testiajo:** Datakeskuksen katolla sijaitsevat jäähdytyslaitteet sekä IT-laitteet 100 % teholla käynnissä sekä yhden (1) varavoimageneraattorin testiajo kuukausittain 20 minuutin ajan. Kaikki suunnitellut melunvaimennustoimenpiteet huomioidaan.
6. **Datakeskuksen normaalitoiminta + varavoimageneraattoreiden kuukausittainen testiajo + tieliikenne:** Datakeskuksen katolla sijaitsevat jäähdytyslaitteet sekä IT-laitteet 100 % teholla käynnissä, nykytilan tieliikenne sekä yhden (1) varavoimageneraattorin testiajo kuukausittain 20 minuutin ajan. Kaikki suunnitellut melunvaimennustoimenpiteet huomioidaan.
7. **Datakeskuksen normaalitoiminta + varavoimageneraattoreiden kerran vuodessa suoritettava testiajo:** Datakeskuksen katolla sijaitsevat

jäähdytyslaitteet sekä IT-laitteet 100 % teholla käynnissä sekä kahden (2) varavoimageneraattorin testiajo 90 minuutin ajan porrastetusti. Kaikki suunnitellut melunvaimennustoimenpiteet huomioitu.

8. **Datakeskuksen normaalitoiminta + varavoimageneraattoreiden kerran vuodessa suoritettava testiajo + tieliikenne:** Datakeskuksen katolla sijaitsevat jäähdytyslaitteet sekä IT-laitteet 100 % teholla käynnissä, nykytilan tieliikenne sekä kahden (2) varavoimageneraattorin testiajo 90 minuutin ajan porrastetusti. Kaikki suunnitellut melunvaimennustoimenpiteet huomioitu.
9. **Datakeskuksen normaalitoiminta + varavoimageneraattoreiden joustokäyttö:** Datakeskuksen katolla sijaitsevat jäähdytyslaitteet sekä IT-laitteet 100 % teholla käynnissä sekä maksimissaan neljäntoista (14) varavoimageneraattorin käyttöajo 2 tunnin ajan vuorokaudessa. Kaikki suunnitellut melunvaimennustoimenpiteet huomioitu.
10. **Datakeskuksen normaalitoiminta + varavoimageneraattoreiden joustokäyttö + tieliikenne:** Datakeskuksen katolle sijaitsevat jäähdytyslaitteet sekä IT-laitteet 100 % teholla käynnissä, nykytilan tieliikenne sekä maksimissaan neljäntoista (14) varavoimageneraattorin käyttöajo 2 tunnin ajan vuorokaudessa. Kaikki suunnitellut melunvaimennustoimenpiteet huomioitu.
11. **Datakeskuksen normaalitoiminta + hätätilanne:** Datakeskuksen katolla sijaitsevat jäähdytyslaitteet sekä IT-laitteet 100 % teholla käynnissä sekä sähkökatkon takia aiheutunut hätätilanne, jossa maksimissaan kuusikymmentäkuusi (66) varavoimageneraattoria on samanaikaisesti käynnissä. Kaikki suunnitellut melunvaimennustoimenpiteet huomioitu.
12. **Datakeskuksen normaalitoiminta + hätätilanne + tieliikenne:** Datakeskuksen katolla sijaitsevat jäähdytyslaitteet sekä IT-laitteet 100 % teholla käynnissä, nykytilan tieliikenne sekä sähkökatkon takia aiheutunut hätätilanne, jossa maksimissaan kuusikymmentäkuusi (66) varavoimageneraattoria on samanaikaisesti käynnissä. Kaikki suunnitellut melunvaimennustoimenpiteet huomioitu.



Kuva 1-1. QTS Jokelan datakeskuskokonaisuus melumallinnuksen 3D-kuvassa.

1.6 Mallinnetut äänilähteet

Seuraavissa taulukoissa on esitetty Jokelan datakeskuksen eri toimintojen mallinnuksessa käytetyt melulähteiden perustiedot, jotka on saatu tämän hetken suunnittelutiedoista ja kirjallisuudesta. Akustiset tiedot on syötetty äänilähteen tietoon oktaaveittain taajuusalueella 63Hz – 8kHz. Teollisuushallien äänieristysluvulle on käytetty tyypillisen uuden teollisuuslaitoksen seinän arvoa $R_w = 32 \text{ dB}$ ($C_{tr} -5 \text{ dB}$).

Datakeskuksen päämelulähteet koostuvat lauhdutinpuhaltimista, teollisuushallin sisämelusta sekä varavoimalähteistä. Näiden lisäksi huomioitiin myös ePOD-laitteet ja datakeskusalueen lounaiskulmaan sijoittuva sähköasema. Tässä melumallinnuksessa tehtiin tarkastelut, joissa on otettu huomioon tarvittavat melunvaimennustoimenpiteet. Alueen lähimmällä ja melun kannalta merkittävimmällä tiellä, Ridasjärventielle, liikkuu vuorokaudessa noin 230 raskasta ajoneuvoa ja noin 3 300 henkilöautoa.

Taulukoissa on esitetty melumallinnuksessa käytetyt melulähteet sekä ilman melunvaimennustoimenpiteitä (taulukko 1-2) että niitä käyttäen (taulukko 1-3).

Taulukko 1-2. Melumallinnuksen äänilähteet ilman melunvaimennustoimenpiteitä.

Äänilähde	Äänitehotaso (yksi yksikkö/lähde) L_{WA} [dB]	Äänilähde-tyyppi	Lukumäärä kpl	Käyttöaika
Jäähdytin	97 dB	Pistelähde	72	100 %, 24 h
Varavoiman lähteet	Yhden varavoimalähteen kokonaisuus: Ilmanotto: 95,9 dB, Kotelorakenne: 96,0 dB, Ilmanpoisto: 96,0 dB, Pakoputki: 96,0 dB	Pistelähde	76, joista enintään 66 voi toimia kerrallaan	Skenaariokohtainen
Sähköasema	75 dB	Pistelähde	3	100 %, 24 h
ePOD-laitteisto	77 dB	Pistelähde	76	100 %, 24 h
Datakeskuksen sisämelun vuoto ulos	Sisämelu 85 dB, $R_w = 32$ dB	Teollisuusmelulähde	1	100 %, 24 h
Tieliikenne (Ridasjärventie)	Raskaat kuljetukset 230 kpl/vrk ja kevyet 3 300 kpl/vrk			Eroteltuna päivä- ja yöajan liikenteeseen julkisen tiedon mukaan (Väylävirasto, Suomen väylät)

Taulukko 1-3. Melumallinnuksen äänilähteet melunvaimennustoimenpiteitä käyttäen.

Äänilähde	Äänitehotaso (yksi yksikkö/lähde) L_{WA} [dB]	Äänilähde-tyyppi	Lukumäärä kpl	Käyttöaika
Jäähdytin	80 dB	Pistelähde	72	100 %, 24 h
Varavoiman lähteet	Yhden varavoimalähteen kokonaisuus: Ilmanotto: 76,0 dB, Kotelorakenne: 81,0 dB, Ilmanpoisto: 76,0 dB, Pakoputki: 76,0 dB	Pistelähde	76, joista enintään 66 voi toimia kerrallaan	Skenaariokohtainen
Sähköasema	75 dB	Pistelähde	3	100 %, 24 h
ePOD-laitteisto	74 dB	Pistelähde	76	100 %, 24 h
Datakeskuksen sisämelun vuoto ulos	Sisämelu 80 dB, $R_w = 32$ dB	Teollisuusmelulähde	2 x datakeskus-rakennus	100 %, 24 h
Tieliikenne (Ridasjärventie)	Raskaat kuljetukset 230 kpl/vrk ja kevyet 3 300 kpl/vrk			Eroteltuna päivä- ja yöajan liikenteeseen julkisen tiedon mukaan (Väylävirasto, Suomen väylät)

Melumallinnuksessa on otettu huomioon laitteille tarvittavat melunvaimennustoimenpiteet. Alla on esitetty tarkemmin, millä menetelmillä melunlieventämistoimet vaikuttavat jokaiseen melulähteeseen:

1. Jäähdytin: Jokaiselle jäähdytynyksikölle vaimennustoimenpiteenä toimii kotelointi (Allaway AA303S), jonka avulla ilmoitettu 80 dB:n äänitehotaso voidaan saavuttaa.
2. Varavoimageneraattorin ilmanotto / poistoilmanotto: Tulee määrittää tarkoitukseen sopivat äänenvaimentimet. Arvioidaan, että ehdotettu 76 dB äänitehotaso on saavutettavissa sopivilla äänenvaimentimilla.
3. Varavoimalähteen kotelorakenne (moottori): Moottorin ympärille tulee asentaa asianmukainen kotelointi, jolla ehdotettu 81 dB äänitehotaso on saavutettavissa.
4. Datakeskuksen sisämelu: Julkisivun äänieristettä lisäämällä voidaan saavuttaa 5 dB sisämelunvuodon vaimennus.
5. Datakeskuksen ePOD-laitteistot: Nämä asennetaan erillisiin laitetiloihin, jossa voi määrittää laitetilojen rakenteellisen ääneneristyksen siten, että saavutetaan tavoiteltu äänitehotaso. Laitetilojen meluavimmat lähteet ovat muuntajat, joihin asennetaan säleiköt melunvaimennuksen saavuttamiseksi.

1.7 Melumallinnuksen laskentaparametrit

Melumallinnus toteutettiin käyttäen melulaskentaohjelmistoa SoundPlan v9.1, missä äänilähteestä lähtevä ääniaalto lasketaan digitaaliseen karttapohjaan äänenpaineesi vastaanottopisteessä (reseptoripiste). Mallinnusalgoritmeina käytettiin pohjoismaisia teollisuus- ja tieliikennemelumalleja, joiden parametriseointi on ohjeistettu Ympäristöministeriön melumallinnusohjeessa (Ympäristöministeriö, 2007).

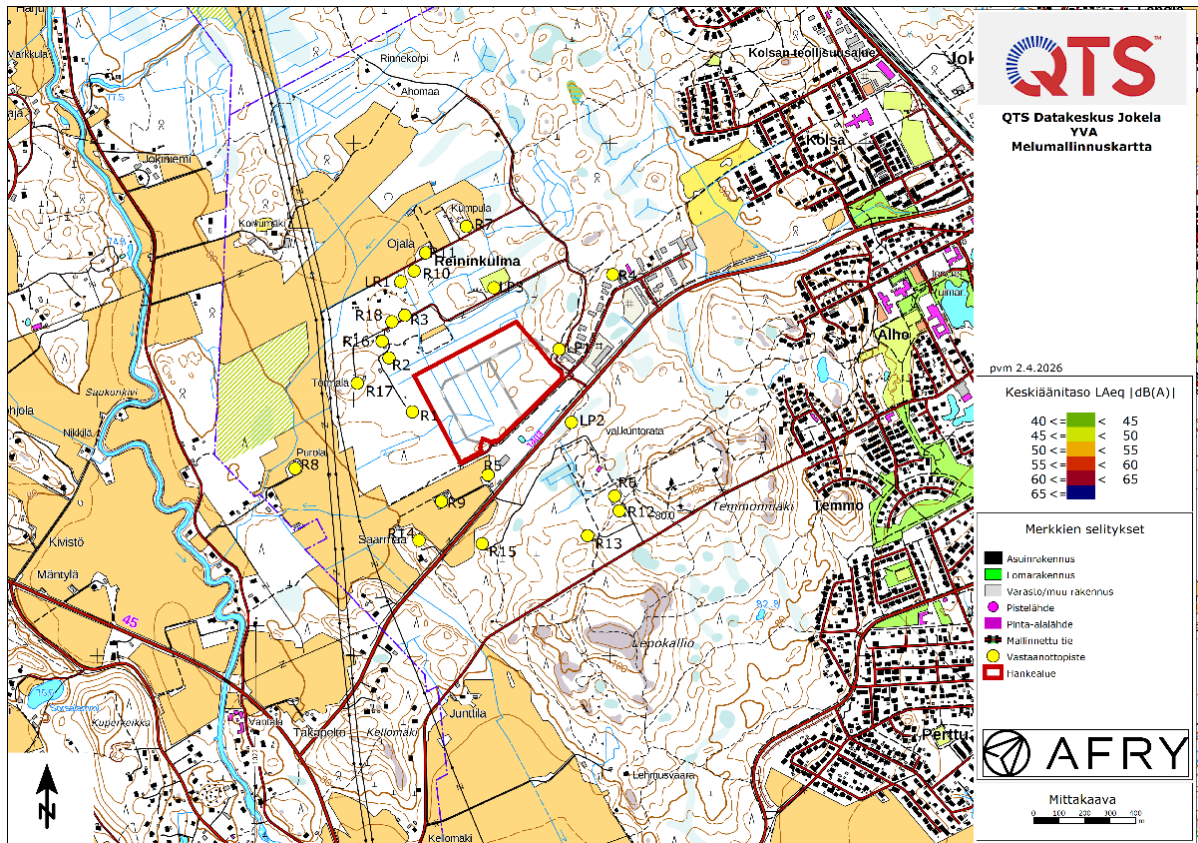
Mallinnuksessa otetaan huomioon kunkin äänilähteen äänipäästö oktaavikaistan resoluutiolla, äänen geometrinen leviämismuutuminen, maaston korkeuserot sekä maanpinnan ja ilmakehän melun vaimennusvaikutukset. Myös rakennusten aiheuttamaa äänen varjostusvaikutus sekä äänen diffraktio (sironta) rakennuksista huomioidaan mallissa.

Taulukko 1-4. Melumallinnuksen laskentaparametrit.

Lähtötieto	Parametrit
Laskentalogiikka	Pohjoismainen teollisuus- ja tieliikennemalli
Topografiakartta	Maanmittauslaitos, laserkeilausaineisto (© MML, 2025), topografian pystyresoluutiona on 0,5. Laskentaohjelmassa muodostetaan maanpinta erillisen kolmioverkkolaskennan kautta.
Sääolosuhteet	Ilman lämpötila 15 °C, ilman suhteellinen kosteus 70 prosenttia.
Tuulennopeus	Kevyt myötätuuli joka suuntaan.
Äänilähde	Pistelähde, tiemelulähde, teollisuusmelulähde
Mallinnuksen äänipäästöt	Oktaaveittain 63 Hz – 8 000 Hz
Laskentaverkko	Laskentapiste 5 x 5 m:n välein laskentaverkolla 2 metrin korkeudella (Ympäristöministeriö, 2007) seuraten digitaaliskartan maanpintaa
Maanpinnan akustinen kovuus	1 (maa-alueet), 0 (vesialueet, teollisuusalueet)

1.8 Datakeskuksen ja reseptoripisteiden sijainnit

Seuraavassa kuvassa (Kuva 1-2) on esitetty datakeskuksen sijainti ja melumallinnuksen reseptoripisteiden sijainnit. Reseptoripisteiksi on valittu lähimmät rakennukset ja virkistysalueet. Kaksi luonnonsuojelualueiden reseptoripistettä sijaitsee kartoissa esitetyn alueen ulkopuolella, toinen länsipuolella Vantaanjoen Natura 2000 -suojelualueella ja toinen itäpuolella Lepänojan luonnonsuojelualueella. Näiden reseptoripisteiden laskentatulokset on esitetty ainoastaan taulukoissa. Reseptoripisteiden kuvaukset ja koordinaatit on esitetty taulukossa 1-5.



Kuva 1-2. Melumallinnusalue ja reseptoripisteiden sijainti datakeskuksen ympäristössä. Kaksi luonnonsuojelunreseptoripistettä sijaitsee kartan ulkopuolella, toinen Vantaanjoen Natura 2000 -suojelunreseptoripisteellä ja toinen Lepänojan luonnonsuojelunreseptoripisteellä.

Taulukko 1-5. Datakeskuksen ympärillä sijaitsevien reseptoripisteiden kuvaus ja koordinaatit.

Reseptori	Käyttötarkoitus	X	Y
R1	Asuinrakennus	386231,3	6713950,9
LR1	Loma-asuinrakennus	386186,4	6714459,1
LP1	Virkistysalue	386802,9	6714195,2
R2	Asuinrakennus	386139,5	6714161,8
LP2	Virkistysalue	386852,2	6713910,5
R3	Asuinrakennus	386201,4	6714327,3
R4	Asuinrakennus	387012,7	6714486,7
R5	Asuinrakennus	386525,7	6713705,3
R6	Asuinrakennus	387020,4	6713622,5
R7	Asuinrakennus	386441,8	6714674,3
R8	Asuinrakennus	385772,7	6713730,5
R9	Asuinrakennus	386344,3	6713601,3
R10	Asuinrakennus	386237,8	6714501,3
R11	Asuinrakennus	386282,0	6714571,8
R12	Asuinrakennus	387039,1	6713565,9
R13	Asuinrakennus	386914,3	6713468,8
R14	Asuinrakennus	386256,5	6713450,2
R15	Asuinrakennus	386503,2	6713436,5
R16	Asuinrakennus	386112,3	6714226,7
R17	Asuinrakennus	386015,3	6714063,2
R18	Asuinrakennus	386151,0	6714302,9
Vantaanjoki	Luonnonsuojelualue	385613,1	6712095,5
Lepänoja	Luonnonsuojelualue	388807,9	6712479,5
LP3	Virkistysalue	386549,1	6714434,9

1.9 Mallinnuksen epävarmuus

Mallinnuksen epävarmuus kasvaa etäisyyden kasvaessa äänilähteen ja reseptoripisteen välillä. Varsinaisen mallinnuslaskennan oma epävarmuus on ± 1 dB 400 metriin asti ja yli 400 metrin etäisyyksillä se on ± 2 dB kasvaen edelleen kauemmaksi mentäessä.

Eri epävarmuuslähteiden summana kokonaisepävarmuutena mallinnustuloksille on noin ± 2 dB 200 metriin asti, ± 3 dB 500 metriin asti ja yli 500 metrin etäisyyksillä se on ± 4 dB.

Asiakkaan (QTS) toimittamissa lähtötiedoissa on huomioitu melunlieventämistoimenpiteet, jotka esitetään edellä kappaleessa 1.6. Melunlieventämisen saavuttamiseksi tarvitaan laitekohtaisesti varavoimalähteisiin merkittävät äänenvaimentimet. Äänenvaimentimien laitetoimittajan on taattava, että laitekohtaisesti äänenvaimentimet varavoimalähteissä voivat saavuttaa kappaleessa 1.6 esitetyt meluvaimennukset. Suunnittelun edetessä ja äänenvaimentimien valinnan varmistuessa olisi hyvä päivittää melumallinnus viimeisimpien suunnittelutietojen perusteella.

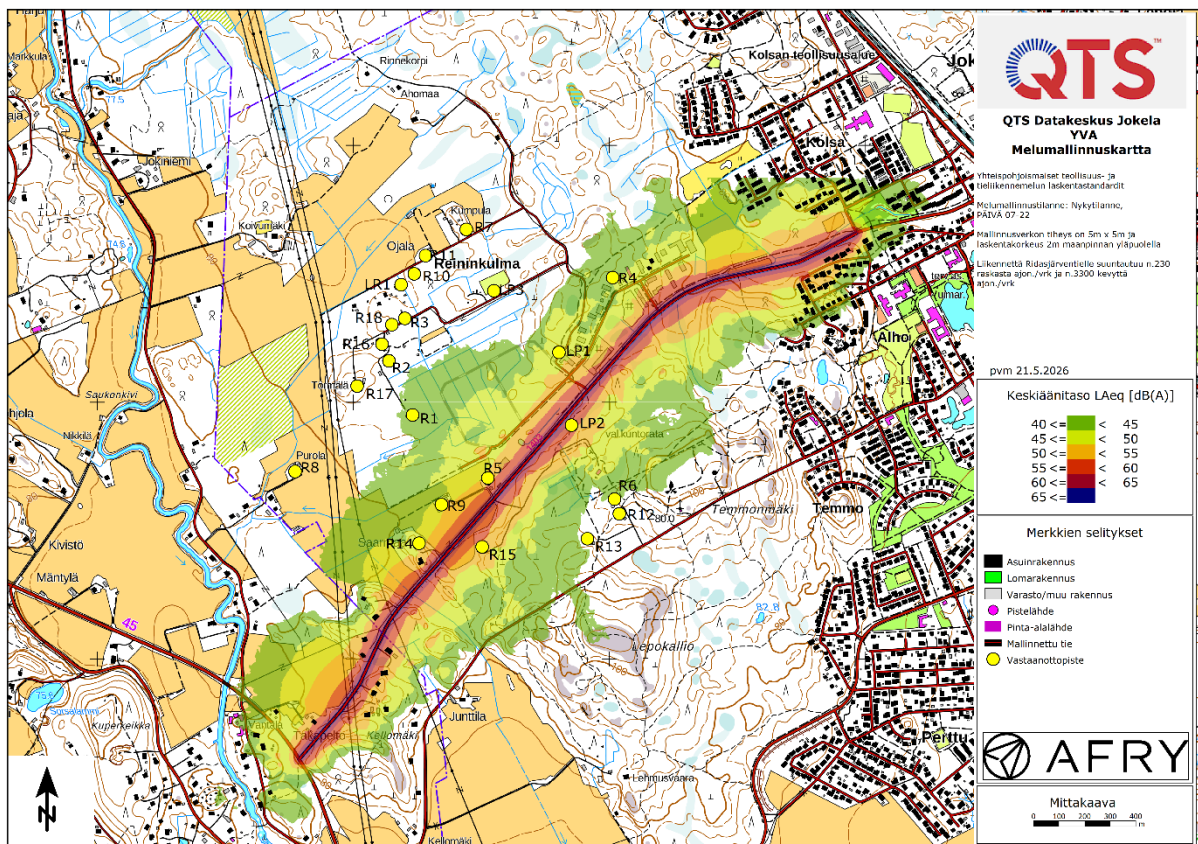
2 Ulkomelun mallinnustulokset

Seuraavissa kuvissa on esitetty melun leviämiskarttoja meluvyöhykkeineen keskiäänitasolla LAeq. Melumallinnuksen LAeq keskiäänitason tulokset on laskettu 40 dB:n vyöhykkeelle asti. Meluvyöhykkeet on esitetty 5 dB:n välein siten, että vaaleanvihreän alueen raja vastaa LAeq 40 dB:n tasoa ja sinisen alueen raja 65 dB:n tasoa. Reseptoripisteet on eroteltu melunleviämiskartassa asuinrakennukset kirjaimella R, loma-asuinrakennukset kirjaimella LR ja virkistysalueet/luontopolut kirjaimella LP. Melumallinnuksessa on lisäksi huomioitu reseptoripisteet Lepänojan luonnonsuojelualueella sekä Vantaanjoen Natura 2000 -suojelualueella. Kyseiset reseptoripisteet eivät esiinny seuraavissa kartoissa, koska ne ovat huomattavan etäisyyden päässä hankealueesta.

2.1 Tieliikenne (nykytilanne)

Seuraavassa kuvassa on esitetty melun leviämiskartta, jossa on huomioitu nykytilan tieliikenteen kannalta merkittävin tie, Ridasjärventie. Tämä vastaa YVA-menettelyn vaihtoehtoa VE0, eli vaihtoehtoa, jossa datakeskusta ei rakenneta.

Melumallinnuksen tulosten perusteella päivä- ja yöajan ohjearvot ylitetään tieliikenteen melun vuoksi kahdessa asuinrakennuksessa (R5 ja R15) Ridasjärventien varrella sekä tien eteläpuolella kulkevalla virkistysreitillä (LP2). Ohjearvot ylittävät tulokset on korostettu punaisella värillä tulostaulukossa.



Kuva 2-1. Nykytilan keskiäänitason LAeq meluvyöhykkeet. Mallinnuksessa on huomioitu ainoastaan Ridasjärventien autoliikenteen aiheuttama melu.

Taulukko 2-1. Nykytilanteen keskiäänitason LAeq reseptoripistetulokset. Mallinnuksessa on huomioitu ainoastaan Ridasjärventien autoliikenteen aiheuttama melu. R=asuinrakennus, LR=loma-asuinrakennus, LP=virkestysalue.

Reseptori	Käyttö-tarkoitus	Päivä ohjearvo LAeq dB	Yö ohjearvo LAeq dB	LAeq, 07–22 dB(A)	LAeq, 22–07 dB(A)
R1	Asuinrakennus	55	45	41,0	33,6
LR1	Loma-asuinrakennus	45	40	32,1	24,8
LP1	Virkestysalue	55	45	48,5	41,2
R2	Asuinrakennus	55	45	38,2	30,9
LP2	Virkestysalue	55	45	57,7	50,4
R3	Asuinrakennus	55	45	35,4	28,0
R4	Asuinrakennus	55	45	44,5	37,1
R5	Asuinrakennus	55	45	53,1	45,8
R6	Asuinrakennus	55	45	39,4	32,0
R7	Asuinrakennus	55	45	34,5	27,1
R8	Asuinrakennus	55	45	36,6	29,3
R9	Asuinrakennus	55	45	49,2	41,8
R10	Asuinrakennus	55	45	33,9	26,5
R11	Asuinrakennus	55	45	33,6	26,3
R12	Asuinrakennus	55	45	38,0	30,7
R13	Asuinrakennus	55	45	38,2	30,8
R14	Asuinrakennus	55	45	50,4	43,1
R15	Asuinrakennus	55	45	54,2	46,8
R16	Asuinrakennus	55	45	37,2	29,8
R17	Asuinrakennus	55	45	39,4	32,1
R18	Asuinrakennus	55	45	37,9	30,6
Vantaanjoki	Luonnon-suojelualue	40	40	20,9	13,5
Lepänoja	Luonnon-suojelualue	40	40	16,8	9,4
LP3	Virkestysalue	55	45	36,0	28,7

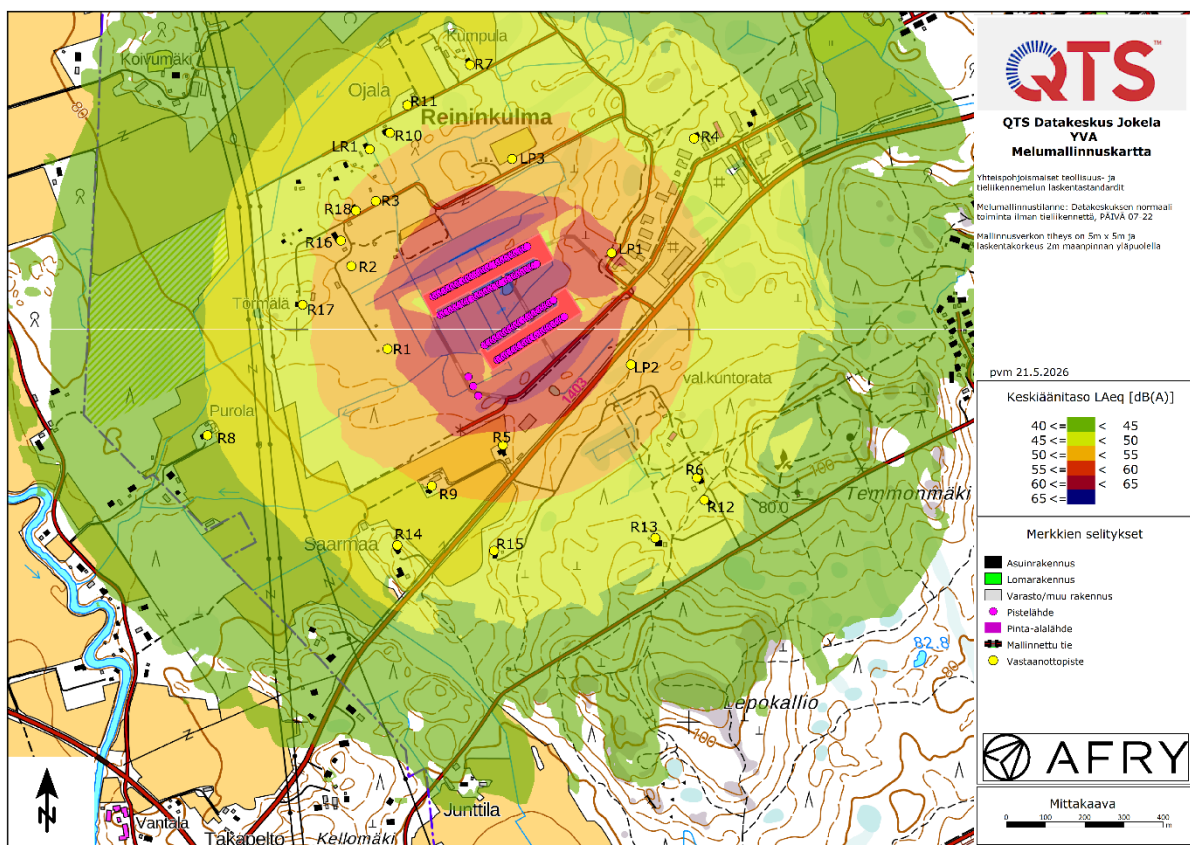
2.2 Datakeskuksen normaalitoiminta

Seuraavissa kuvissa on esitetty melun leviämiskartat, joissa on huomioitu datakeskuksen normaali käyttötilanne sekä ilman melunlieventämistoimenpiteitä (Kuva 2-2) että niitä käyttäen (Kuva 2-3).

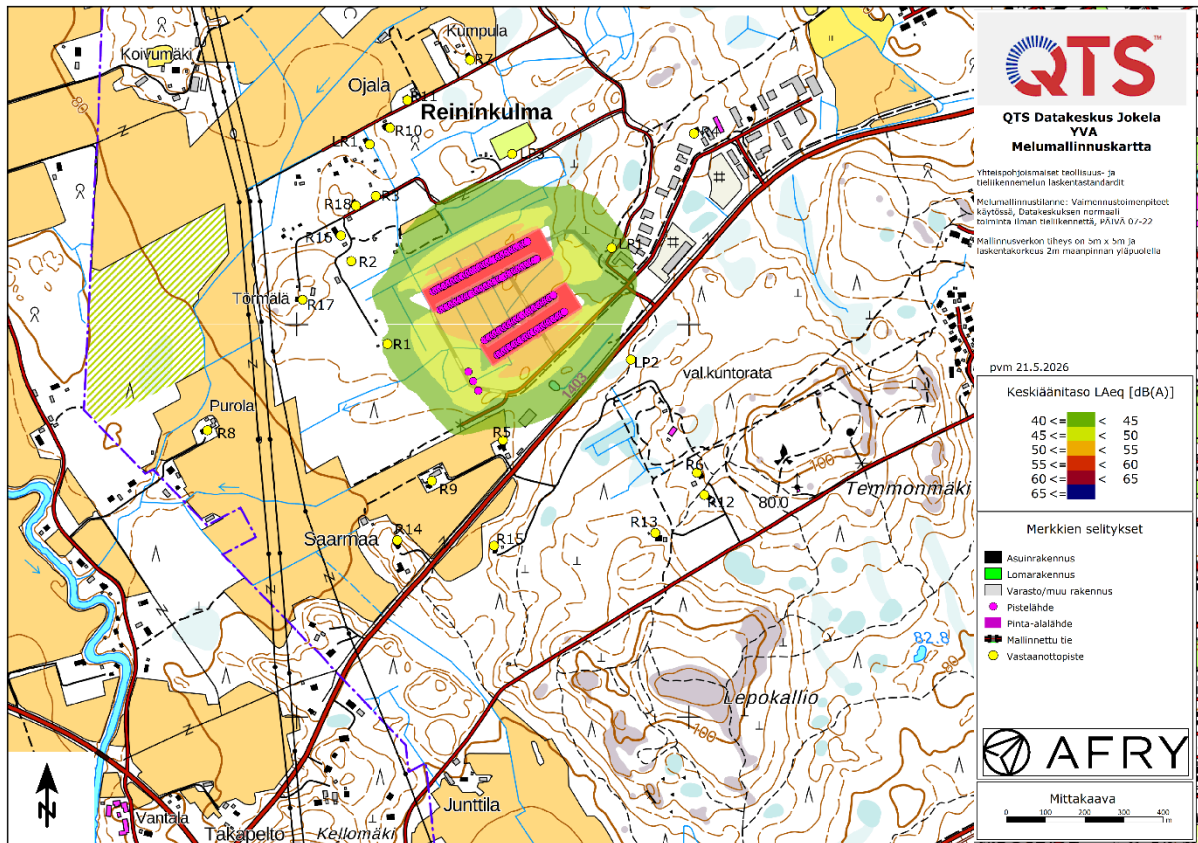
Melumallinnuksen tulosten perusteella datakeskuksen normaalin käyttötilanteen aikana päivä- ja yöajan ohjearvot ylitetään laajoilla alueilla altistuvissa rakennuksissa ja virkestysalueilla, jos melunlieventämistoimenpiteitä ei ole lainkaan käytössä (teoreettinen tilanne, Kuva 2-2). Etäällä sijaitsevilla luonnonsuojelualueilla ohjearvot alitetaan tässäkin tapauksessa. Tämän tarkastelun perusteella voidaan todeta olevan välttämätöntä, että datakeskuksen merkittävimmässä melunlähteissä käytetään melunlieventämistoimenpiteitä. Tilanne ilman melunlieventämistoimenpiteitä on teoreettinen tilanne, joka

on esitetty tässä vertailutilanteena havainnollistamassa laitteille suunniteltujen melunlieventämistoimien tehokkuutta.

Tarkasteltaessa datakeskuksen normaalitoimintaa kaikki datakeskukselle suunnitellut melunlieventämistoimenpiteet huomioiden, melun ohjearvot alitetaan kaikissa reseptoripisteissä (Kuva 2-3). Reseptoripisteittäisten mallinnustulosten vertailu ilman melunlieventämistoimenpiteitä ja niiden kanssa on esitetty taulukossa 2-2. Jäljempänä tulevat mallinnusskenaariot on esitetty kaikki datakeskuksen laitteille suunnitellut melunlieventämistoimenpiteet huomioiden (todellinen tuleva tilanne).



Kuva 2-2. Datakeskuksen normaalitoiminnan aikaiset melumallinnusvyöhykkeet täysin ilman melun lieventämistoimenpiteitä, klo 07–22. **Teorettinen tilanne.**

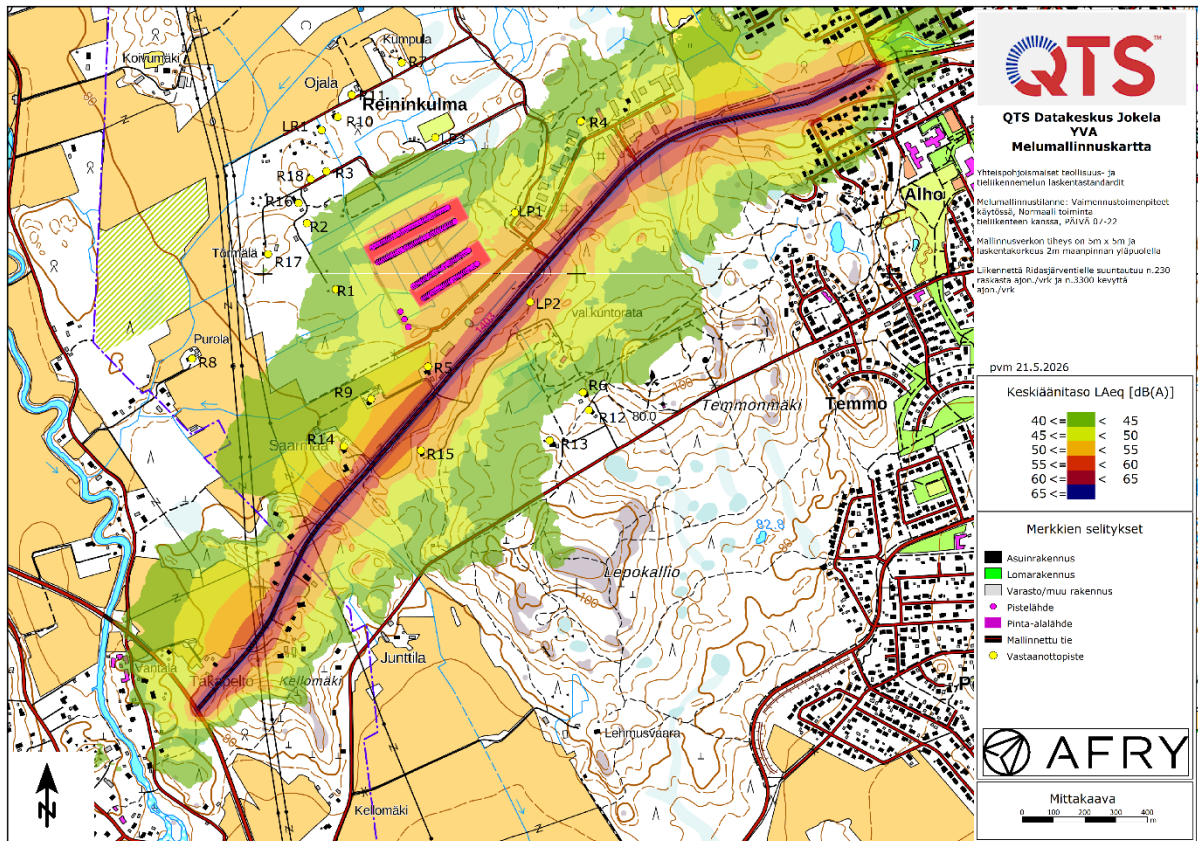


Kuva 2-3. Datakeskuksen normaalitoiminnan aikaiset melumallinnusvyöhykkeet kaikki laitteille suunnitellut melunlieventämistoimenpiteet huomioiden, klo 07–22. **Todellinen tuleva tilanne.**

Taulukko 2-2. Datakeskuksen toiminnanaikaiset reseptoripistetulokset sekä ilman melunlieventämistoimenpiteitä (teoreettinen tilanne) että kaikki laitteille suunnitellut melunlieventämistoimenpiteet huomioiden (todellinen tuleva tilanne). R=asuinrakennus, LR=loma-asuinrakennus, LP=virkistysalue.

Reseptori	Ohjearvo LAeq dB		Datakeskus ilman meluvaimennusta (teoreettinen tilanne)		Datakeskus meluvaimennuksella	
	Päivä	Yö	LAeq,07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)	LAeq, 07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)
R1	55	45	53,9	53,9	40,4	40,4
LR1	45	40	49,0	49,0	34,1	34,1
LP1	55	45	55,7	55,7	41,2	41,2
R2	55	45	52,4	52,4	37,5	37,5
LP2	55	45	53,3	53,3	38,7	38,7
R3	55	45	51,6	51,6	36,5	36,5
R4	55	45	47,7	47,7	32,7	32,7
R5	55	45	53,7	53,7	39,1	39,1
R6	55	45	46,8	46,8	32,3	32,3
R7	55	45	47,3	47,3	32,6	32,6
R8	55	45	44,8	44,8	30,1	30,1
R9	55	45	50,1	50,1	35,8	35,8
R10	55	45	48,9	48,9	34,0	34,0
R11	55	45	48,1	48,1	33,2	33,2
R12	55	45	45,8	45,8	31,3	31,3
R13	55	45	46,1	46,1	31,5	31,5
R14	55	45	46,5	46,5	32,2	32,2
R15	55	45	47,4	47,4	32,6	32,6
R16	55	45	51,0	51,0	36,1	36,1
R17	55	45	49,5	49,5	35,2	35,2
R18	55	45	50,9	50,9	36,0	36,0
Vantaanjoki	40	40	33,4	33,4	19,2	19,2
Lepänoja	40	40	29,7	29,7	15,9	15,9
LP3	55	45	52,8	52,8	37,9	37,9

Tarkasteltaessa datakeskuksen normaalitoimintaa ja autoliikennettä yhdessä kaikki datakeskukselle suunnitellut melunlieventämistoimenpiteet huomioiden, ohjearvot alitetaan kaikissa muissa reseptoripisteissä paitsi reseptoripisteissä R5, R15 ja LP2, joissa ohjearvot voivat ylittyä päivä- ja yöajalla (alla Kuva 2-4 ja Taulukko 2-3). Kyseisissä reseptoripisteissä ohjearvot ylitetään jo nykytilanteessa pelkän autoliikenteen vaikutuksesta (edellä Kuva 2-1 ja Taulukko 2-3), joten ohjearvojen ylitys ei aiheudu pelkästään datakeskuksen melusta. Ohjearvoja ylittävät tulokset ovat korostettu punaisella värillä tulostaulukossa.



Kuva 2-4. Datakeskuksen normaalitoiminta + autoliikenne, melumallinnusvyöhykkeet kaikki laitteille suunnitellut melunlieventämistoimenpiteet huomioiden, klo 07–22.

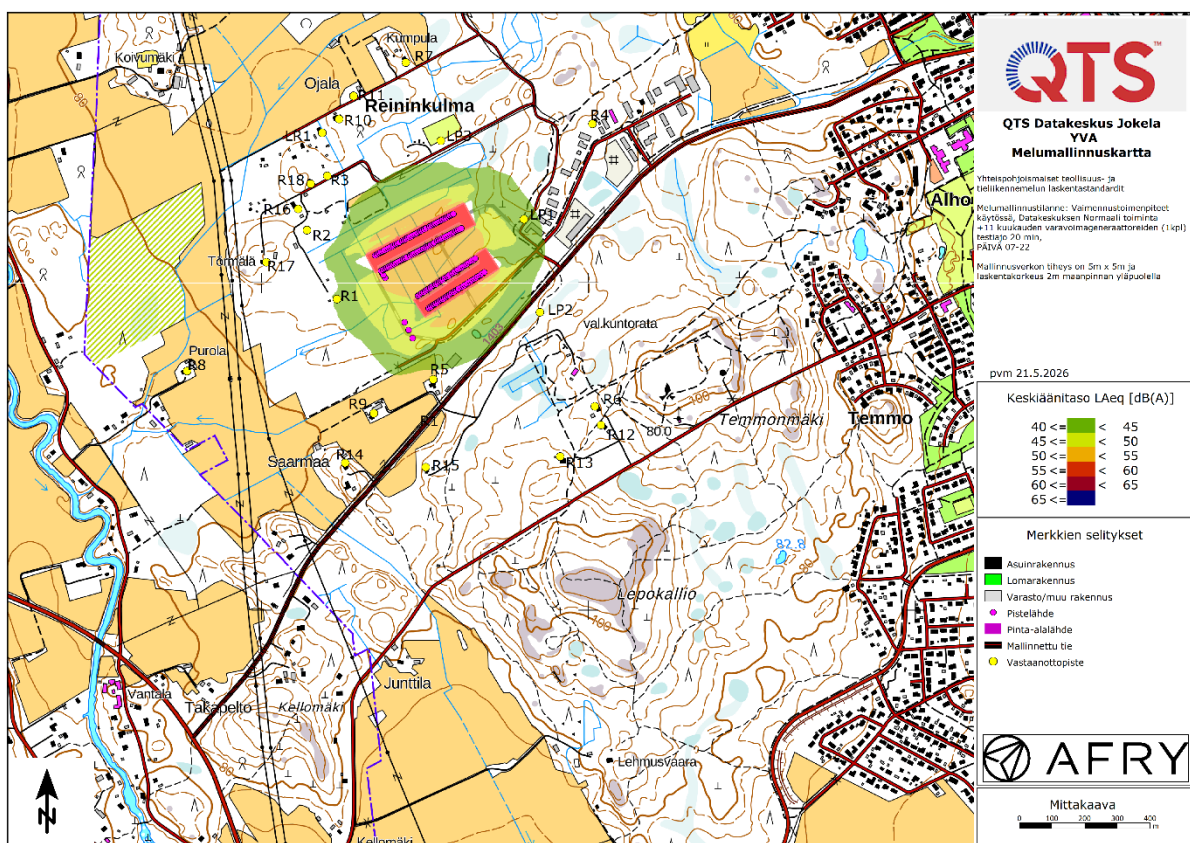
Taulukko 2-3. Datakeskuksen normaali toiminta + autoliikenne, reseptoripistetulokset kaikki laitteille suunnitellut melunlieventämistoimenpiteet huomioiden, R=asuinrakennus, LR=loma-asuinrakennus, LP=virkestysalue.

Reseptori	Käyttö-tarkoitus	Päivä ohjearvo LAeq dB	Yö ohjearvo LAeq dB	LAeq, 07–22 dB(A)	LAeq, 22–07 dB(A)
R1	Asuinrakennus	55	45	42,6	40,9
LR1	Loma-asuinrakennus	45	40	35,6	34,4
LP1	Virkestysalue	55	45	49,5	44,4
R2	Asuinrakennus	55	45	39,3	37,9
LP2	Virkestysalue	55	45	57,8	50,7
R3	Asuinrakennus	55	45	37,7	36,7
R4	Asuinrakennus	55	45	44,9	38,6
R5	Asuinrakennus	55	45	53,3	46,6
R6	Asuinrakennus	55	45	40,3	35,3
R7	Asuinrakennus	55	45	34,9	33,2
R8	Asuinrakennus	55	45	36,8	32,4
R9	Asuinrakennus	55	45	49,5	42,9
R10	Asuinrakennus	55	45	35,4	34,3
R11	Asuinrakennus	55	45	35,3	33,7
R12	Asuinrakennus	55	45	38,6	33,8
R13	Asuinrakennus	55	45	38,9	34,1
R14	Asuinrakennus	55	45	50,6	43,5
R15	Asuinrakennus	55	45	54,2	47,0
R16	Asuinrakennus	55	45	38,1	36,6
R17	Asuinrakennus	55	45	39,5	36,4
R18	Asuinrakennus	55	45	37,7	36,4
Vantaanjoki	Luonnon-suojelualue	40	40	23,1	20,3
Lepänoja	Luonnon-suojelualue	40	40	19,3	16,8
LP3	Virkestysalue	55	45	39,0	38,1

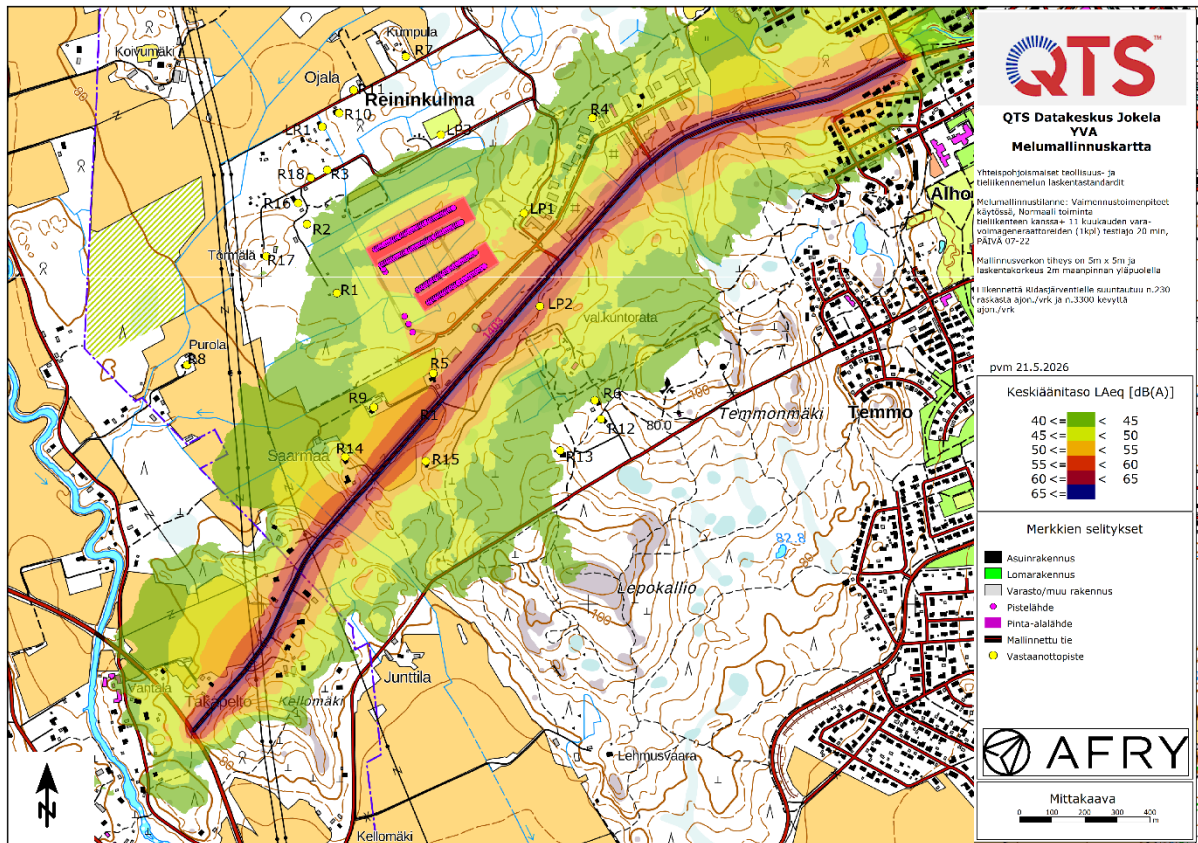
2.3 Skenaario: Normaali toiminta + varavoimalähteiden kuukausittainen testiajo (11 kertaa vuodessa)

Seuraavassa kuvassa (Kuva 2-5) on esitetty melun leviämiskartta, jossa on huomioitu datakeskuksen normaali käyttötilanne ja varavoimageneraattoreiden kuukausittainen, 11 kertaa vuodessa tapahtuva testiajo. Skenaariossa datakeskuksen normaali toiminnan lisäksi yksi varavoimalähde kerrallaan testataan kuukausittain 20 minuutin ajan. Kuvassa 2-6 on esitetty vastaava skenaario yhdessä tieliikenteen kanssa ja taulukossa 2-4 on esitetty näiden molempien mallinnusten reseptoripistetulokset.

Melumallinnuksen tulosten perusteella datakeskuksen normaalin käyttötilanteen ja varavoimageneraattoreiden kuukausittaisen testiajon skenaariossa päivä- ja yöajan ohjearvot alitetaan altistuvissa rakennuksissa ja virkistysalueilla. Kun huomioidaan myös tieliikenteen melu, päivä- ja yöajan ohjearvot alitetaan muissa reseptoripisteissä paitsi pisteissä R5, R15 ja LP2, joissa ohjearvot voivat ylittyä päivä- ja yöajalla. Kyseisissä reseptoripisteissä ohjearvot ylitetään jo nykytilassa (Taulukko 2-1), joten ohjearvojen ylitys ei aiheudu pelkästään datakeskuksen melusta. Ohjearvoja ylittävät tulokset ovat korostettu punaisella värillä tulostaulukossa.



Kuva 2-5. Datakeskuksen normaalitoiminta + varavoimalähteiden **kuukausittainen testiajo**, melumallinnusvyöhykkeet melunlieventämistoimenpiteet huomioiden, klo 07-22.



Kuva 2-6. Datakeskuksen normaalitoiminta + varavoimalähteiden **kuukausittainen testiajo** + tieliikenne, melumallinnusvyöhykkeet melunlieventämistoimenpiteet huomioiden, klo 07-22.

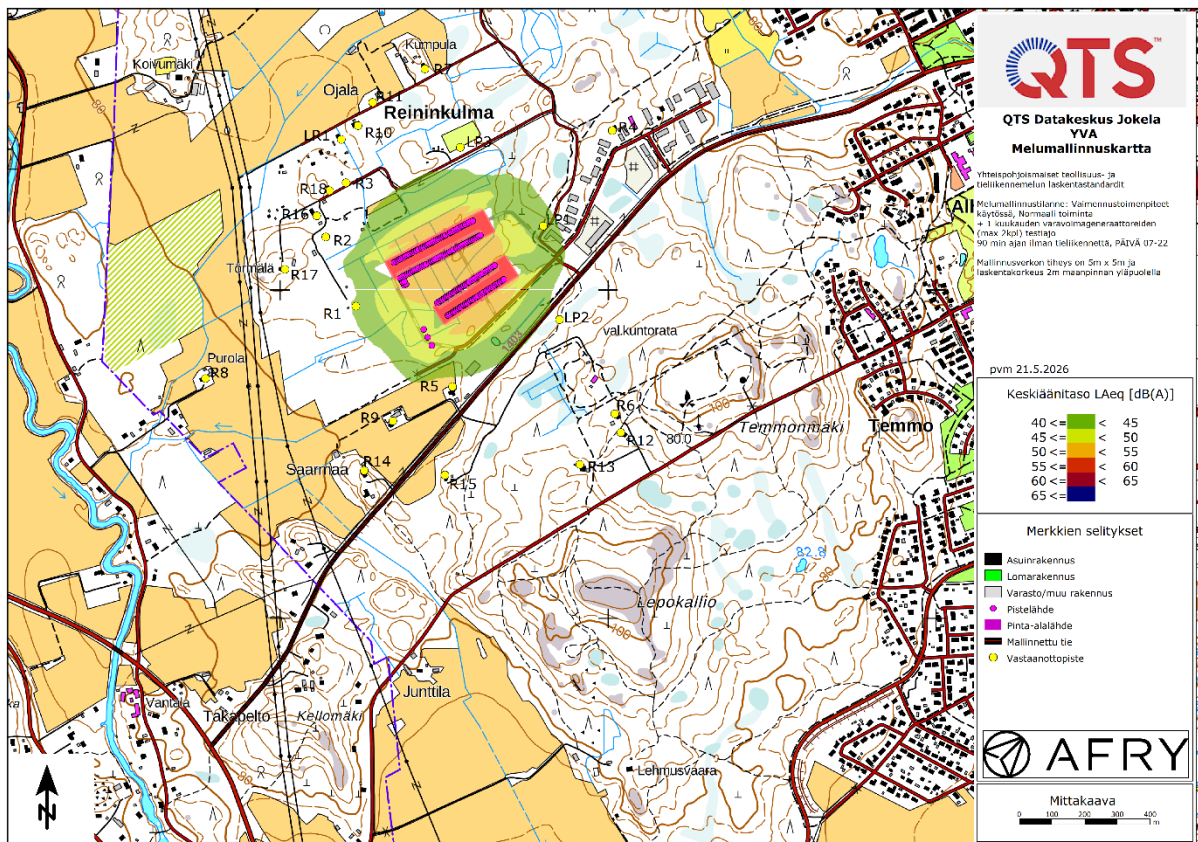
Taulukko 2-4. Datakeskuksen normaali toiminta + varavoimalähteiden **kuukausittainen testiajo**, datakeskus yksinään ja yhdessä tieliikenteen melun kanssa, reseptoripistetulokset kaikki laitteille suunnitellut melun lieventämistoimenpiteet huomioiden. R=asuinrakennus, LR=loma-asuinrakennus, LP=virkistysalue.

Reseptori	Ohjearvo LAeq dB		Datakeskus		Datakeskus + autoliikenne	
	Päivä	Yö	LAeq,07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)	LAeq, 07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)
R1	55	45	40,4	40,4	42,6	40,9
LR1	45	40	34,1	34,1	35,6	34,4
LP1	55	45	41,2	41,2	49,5	44,4
R2	55	45	37,5	37,5	39,3	37,9
LP2	55	45	38,7	38,7	57,8	50,7
R3	55	45	36,5	36,5	37,7	36,7
R4	55	45	32,7	32,7	44,9	38,6
R5	55	45	39,1	39,1	53,3	46,6
R6	55	45	32,3	32,3	40,3	35,3
R7	55	45	32,6	32,6	34,9	33,2
R8	55	45	30,1	30,1	36,8	32,4
R9	55	45	35,8	35,8	49,5	42,9
R10	55	45	34,0	34,0	35,4	34,3
R11	55	45	33,2	33,2	35,3	33,7
R12	55	45	31,3	31,3	38,6	33,8
R13	55	45	31,5	31,5	38,9	34,1
R14	55	45	32,2	32,2	50,6	43,5
R15	55	45	32,6	32,6	54,2	47,0
R16	55	45	36,1	36,1	38,1	36,6
R17	55	45	35,2	35,2	39,5	36,4
R18	55	45	36,0	36,0	37,7	36,4
Vantaan-joki	40	40	19,2	19,2	23,1	20,3
Lepänoja	40	40	15,9	15,9	19,3	16,8
LP3	55	45	37,9	37,9	39,0	38,1

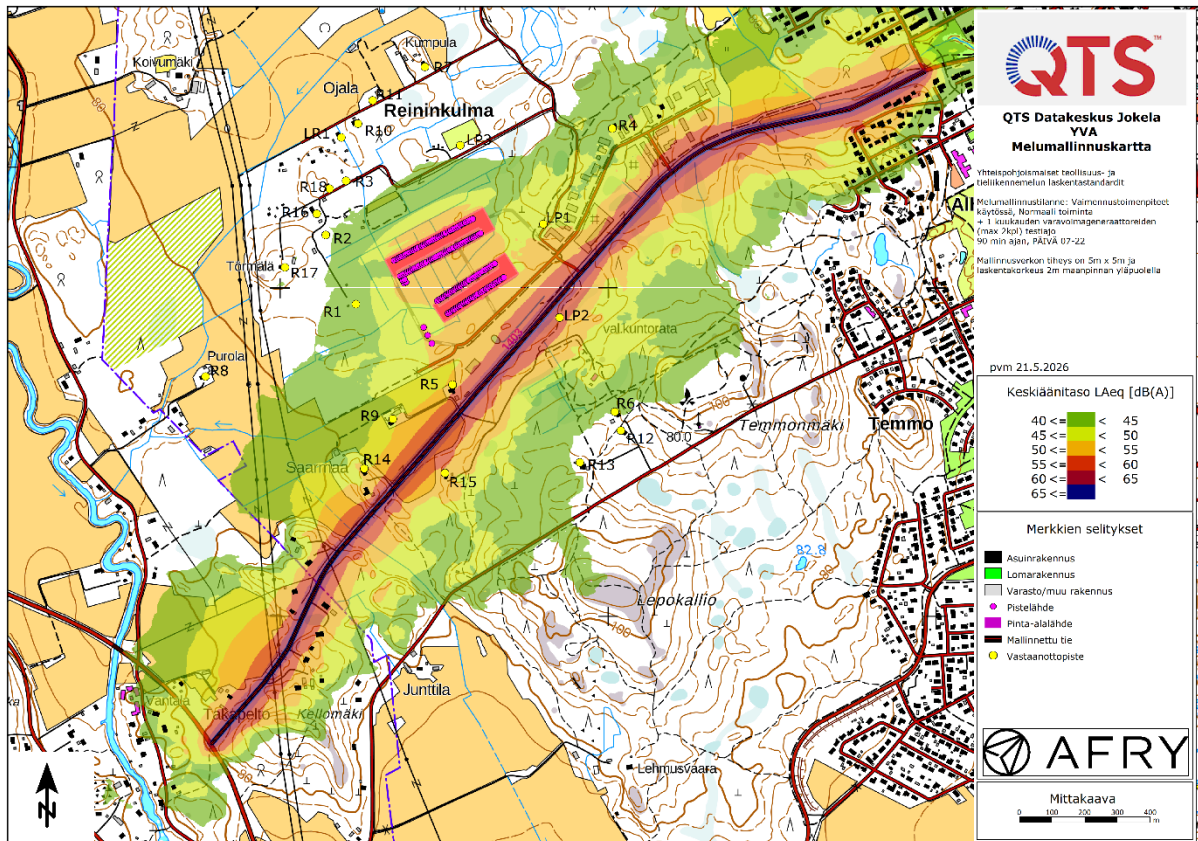
2.4 Skenaario: Normaali toiminta + varavoimalähteiden vuosittainen testi ajo (kerran vuodessa)

Seuraavassa kuvassa (Kuva 2-7) on esitetty melun leviämiskartta keskiäänitasolla LAeq meluvyöhykkeineen, jossa on huomioitu datakeskuksen normaali käyttötilanne ja varavoimageneraattoreiden vuosittainen (kerran vuodessa) testi ajo. Skenaariossa datakeskuksen normaalitoiminnan lisäksi kaksi varavoimageneraattoria testataan kerran vuodessa 90 minuutin ajan porrastetulla kuormalla: 25 % – 15 min; 50 % – 15 min; 100 % – 60 min. Kuvassa 2-8 on esitetty vastaava skenaario yhdessä tieliikenteen kanssa ja taulukossa 2-5 on esitetty näiden molempien mallinnusten reseptoripistetulokset.

Melumallinnuksen tulosten perusteella datakeskuksen normaalin käyttötilanteen ja varavoimageneraattoreiden vuosittaisen testi ajon skenaariossa päivä- ja yöajan ohjearvot alitetaan altistuvissa rakennuksissa ja virkistysalueilla. Kun huomioidaan myös tieliikenteen melu, päivä- ja yöajan ohjearvot alitetaan muissa reseptoripisteissä paitsi pisteessä R5, R15 ja LP2, joissa ohjearvot voivat ylittyä päivä- ja yöajalla. Kyseisessä reseptoripisteessä ohjearvot ylitetään jo nykytilanteessa, joten ohjearvojen ylitys ei aiheudu pelkästään datakeskuksen melusta. Ohjearvoja ylittävät tulokset ovat korostettu punaisella värillä tulostaulukossa.



Kuva 2-7. Datakeskuksen normaalitoiminta + varavoimalähteiden vuosittainen testi ajo (kerran vuodessa), melumallinnusvyöhykkeet, klo 07–22.



Kuva 2-8. Datakeskuksen normaalitoiminta + varavoimalähteiden **vuosittainen testiajo** (kerran vuodessa) + tieliikenne, melumallinnusvyöhykkeet, klo 07–22.

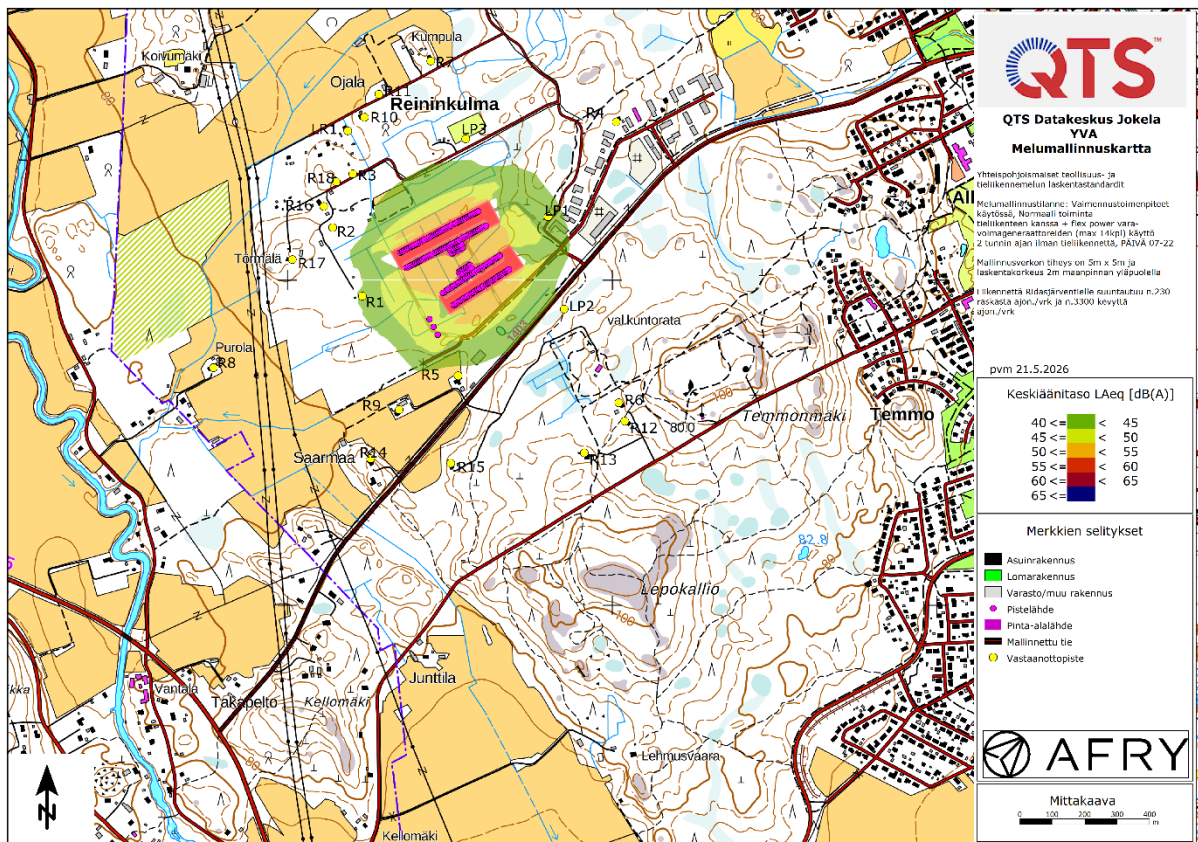
Taulukko 2-5. Datakeskuksen normaali toiminta + varavoimalähteiden **vuosittainen testiajo**, datakeskus yksinään ja yhdessä tieliikenteen melun kanssa, reseptoripistetulokset kaikki laitteille suunnitellut melun lieventämistoimenpiteet huomioiden. R=asuinrakennus, LR=loma-asuinrakennus, LP=virkistysalue

Reseptori	Ohjearvo LAeq dB		Datakeskus		Datakeskus + autoliikenne	
	Päivä	Yö	LAeq,07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)	LAeq, 07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)
R1	55	45	40,4	40,4	42,6	40,9
LR1	45	40	34,1	34,1	35,6	34,4
LP1	55	45	41,2	41,2	49,5	44,4
R2	55	45	37,5	37,5	39,4	37,9
LP2	55	45	38,7	38,7	57,8	50,7
R3	55	45	36,5	36,5	37,7	36,7
R4	55	45	32,7	32,7	44,9	38,6
R5	55	45	39,1	39,1	53,3	46,6
R6	55	45	32,3	32,3	40,3	35,3
R7	55	45	32,6	32,6	35,0	33,2
R8	55	45	30,2	30,1	36,8	32,4
R9	55	45	35,8	35,8	49,5	42,9
R10	55	45	34,0	34,0	35,4	34,3
R11	55	45	33,2	33,2	35,3	33,7
R12	55	45	31,3	31,3	38,6	33,8
R13	55	45	31,5	31,5	38,9	34,1
R14	55	45	32,2	32,2	50,6	43,5
R15	55	45	32,6	32,6	54,2	47,0
R16	55	45	36,1	36,1	38,1	36,6
R17	55	45	35,2	35,2	39,5	36,4
R18	55	45	36,0	36,0	37,7	36,4
Vantaan-joki	40	40	19,2	19,2	23,1	20,3
Lepänoja	40	40	15,9	15,9	19,3	16,8
LP3	55	45	37,9	37,9	39,0	38,1

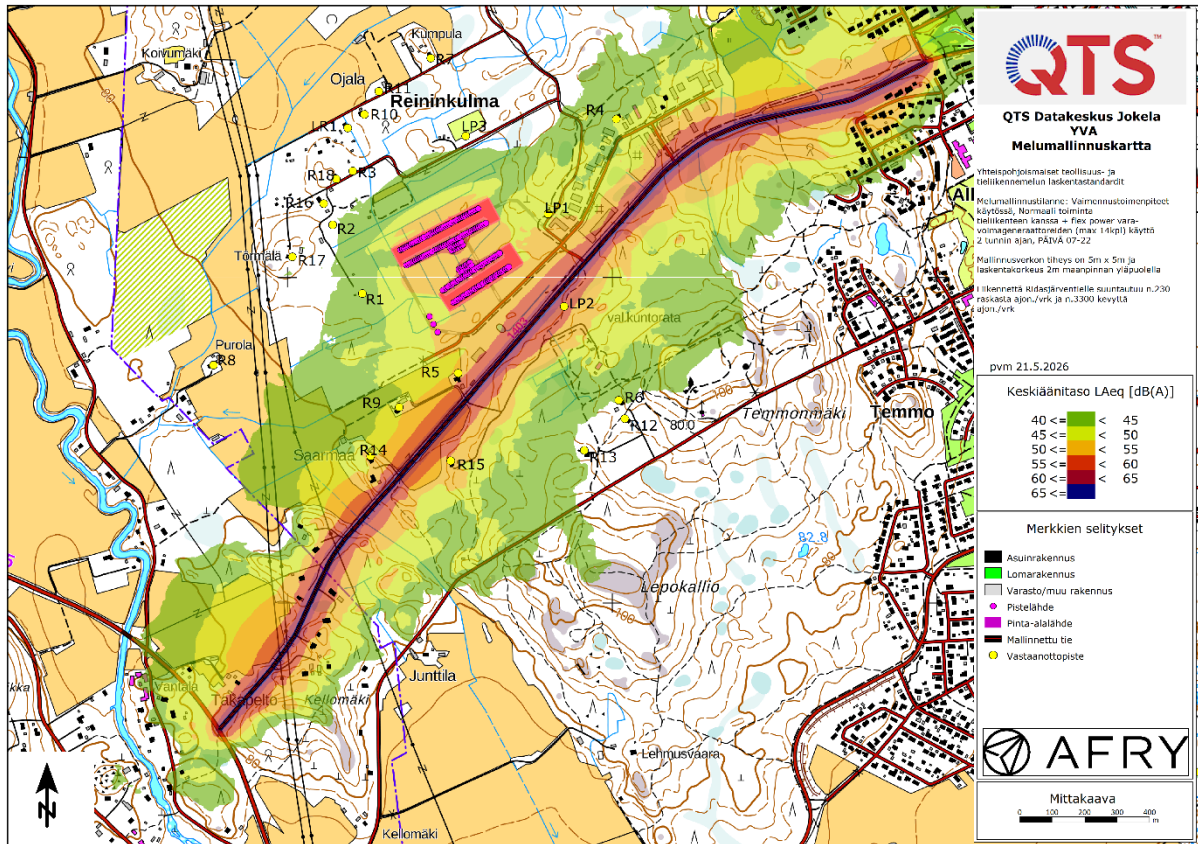
2.5 Skenaario: Normaalitoiminta + joustokäyttö (14 kpl varavoimageneraattoreita on käytössä)

Seuraavassa kuvassa (Kuva 2-9) on esitetty melun leviämiskartta keskiäänitasolla LAeq meluvyöhykkeineen, jossa on huomioitu datakeskuksen normaalitoiminta ja varavoimageneraattoreiden joustokäyttö. Joustokäytön aikana 14 kpl varavoimageneraattoreita on käytössä täydellä teholla. Joustokäytöllä pyritään vähentämään datakeskuksen sähköverkosta ottaman sähkön määrää pyydetessä. Kuvassa 2-10 on esitetty vastaava skenaario yhdessä tieliikenteen kanssa ja taulukossa 2-6 on esitetty näiden molempien mallinnusten reseptoripistetulokset.

Melumallinnuksen tulosten perusteella datakeskuksen normaalin käyttötilanteen ja varavoimageneraattoreiden joustokäytön skenaariossa päivä- ja yöajan ohjearvot alitetaan altistuvissa rakennuksissa ja virkistysalueilla. Kun huomioidaan myös tieliikenteen melu, päivä- ja yöajan ohjearvot alitetaan muissa reseptoripisteissä paitsi pisteessä R5, R15 ja LP2, joissa ohjearvot voivat ylittyä päivä- ja yöajalla. Kyseisessä reseptoripisteessä ohjearvot ylitetään jo nykytilanteessa, joten ohjearvojen ylitys ei aiheudu pelkästään datakeskuksen melusta. Ohjearvoja ylittävät tulokset ovat korostettu punaisella värillä tulostaulukossa.



Kuva 2-9. Datakeskuksen normaalitoiminta + varavoimalähteiden **joustokäyttö** (14 kpl varavoimageneraattoreita käytössä), melumallinnusvyöhykkeet melunlieventämistoimenpiteet huomioiden, klo 07–22.



Kuva 2-10. Datakeskuksen normaalitoiminta + varavoimalähteiden **joustokäyttö** (14 kpl varavoimageneraattoreita käytössä) + tieliikenne, melumallinnusvyöhykkeet melunlieventämistoimenpiteet huomioiden, klo 07-22.

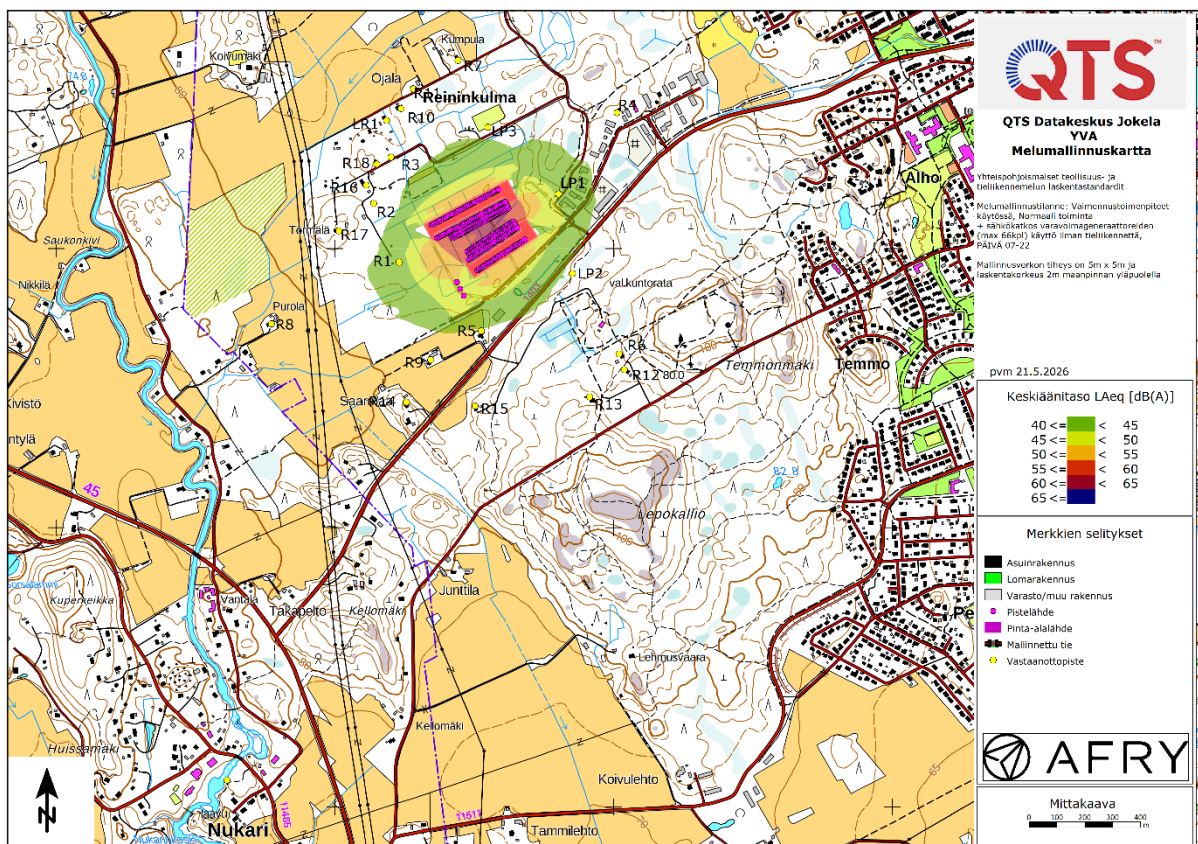
Taulukko 2-6. Datakeskuksen normaali toiminta + varavoimalähteiden **joustokäyttö** (14 kpl varavoimageneraattoreita käytössä), datakeskus yksinään ja yhdessä tieliikenteen melun kanssa, reseptoripistetulokset kaikki laitteille suunnitellut melun lieventämistoimenpiteet huomioiden. R=asuinrakennus, LR=loma-asuinrakennus, LP=virkestysalue

Reseptori	Ohjearvo LAeq dB		Datakeskus		Datakeskus + autoliikenne	
	Päivä	Yö	LAeq,07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)	LAeq, 07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)
R1	55	45	40,5	40,6	42,7	41,1
LR1	45	40	34,1	34,1	35,6	34,5
LP1	55	45	41,3	41,3	49,5	44,4
R2	55	45	37,6	37,6	39,4	38,0
LP2	55	45	38,7	38,7	57,8	50,7
R3	55	45	36,5	36,5	37,7	36,8
R4	55	45	32,8	32,8	44,9	38,7
R5	55	45	39,1	39,1	53,3	46,6
R6	55	45	32,3	32,3	40,4	35,3
R7	55	45	32,7	32,7	35,0	33,2
R8	55	45	30,3	30,3	36,8	32,5
R9	55	45	35,8	35,9	49,5	42,9
R10	55	45	34,0	34,1	35,5	34,4
R11	55	45	33,2	33,2	35,4	33,7
R12	55	45	31,3	31,3	38,6	33,9
R13	55	45	31,5	31,5	38,9	34,2
R14	55	45	32,2	32,3	50,6	43,5
R15	55	45	32,6	32,7	54,2	47,0
R16	55	45	36,2	36,2	38,2	36,6
R17	55	45	35,2	35,3	39,5	36,4
R18	55	45	36,0	36,0	37,7	36,4
Vantaan-joki	40	40	19,2	19,2	23,1	20,3
Lepänoja	40	40	15,9	15,9	19,3	16,8
LP3	55	45	38,0	38,0	39,0	38,2

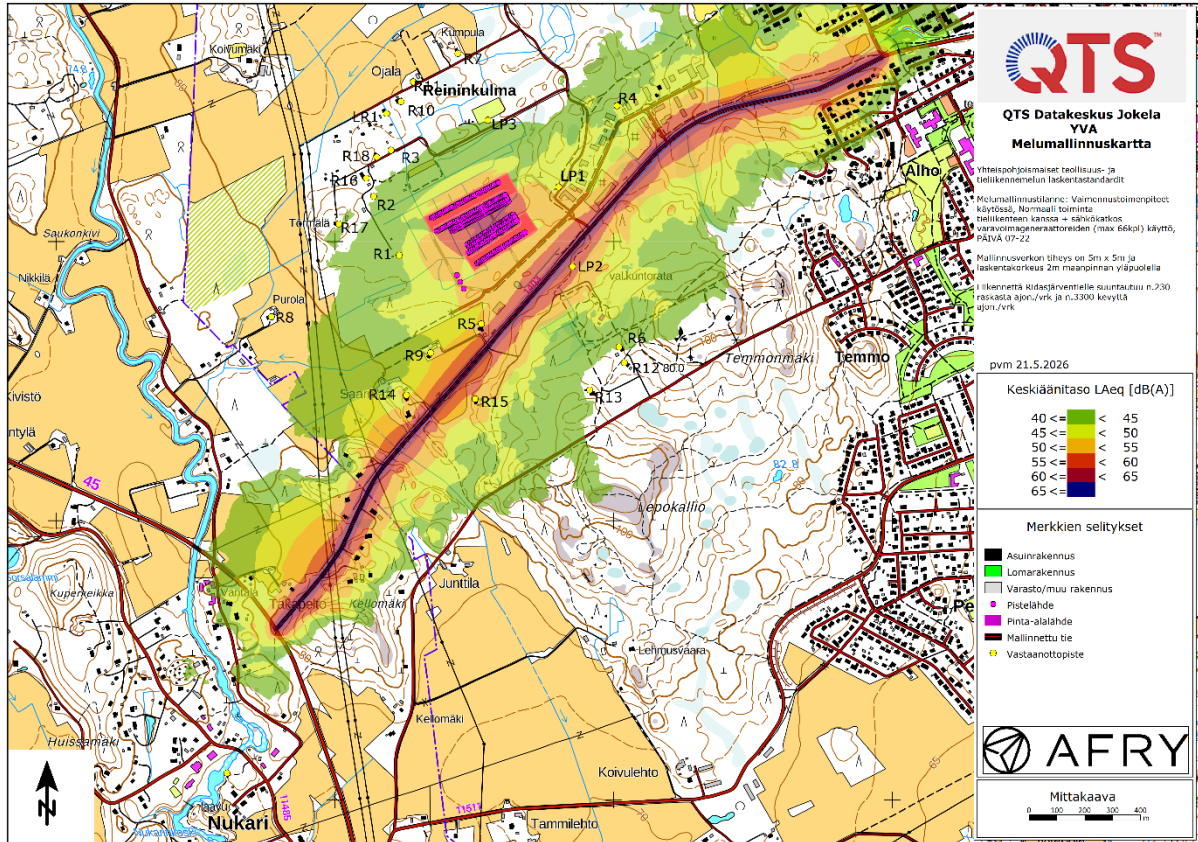
2.6 Skenaario: Normaalityöiminta + hätäkäyttö (66 kpl varavoimageneraattoreita käytössä)

Seuraavassa kuvassa (Kuva 2-11) on esitetty melun leviämiskartta, jossa on huomioitu datakeskuksen laitteiden normaalitoiminta ja sähkökatkos, jonka aikana 66 kpl varavoimageneraattoreita on käytössä tuottaen kaiken datakeskuksen tarvitseman sähkön. Kuvassa 2-12 on esitetty vastaava skenaario yhdessä tieliikenteen kanssa ja taulukossa 2-7 on esitetty näiden molempien mallinnusten reseptoripistetulokset. Mallilaskelmissa tarkastellun hätäkäytön kaltainen tilanne on kuitenkin kaikkiaan hyvin epätodennäköinen, koska kantaverkon siirtovarmuus on hyvä. Vuonna 2025 siirtovarmuus oli 99,99995 % ja kymmenen vuoden keskiarvona 99,99983 % (Fingrid 2026: <https://www.fingrid.fi/kantaverkko/sahkonsiirto/sahkon-siirtovarmuus/>). Sähkönjakelun häiriöistä aiheutuva varavoimageneraattorien käyttötarve on siten hyvin harvinaista.

Melumallinnuksen tulosten perusteella datakeskuksen normaalin käyttötilanteen ja hätäkäytön yhteydessä (varavoimalähteistä 66 kpl päällä) päivä- ja yöajan ohjearvot alitetaan altistuvissa rakennuksissa ja virkistysalueilla. Kun huomioidaan myös tieliikenteen melu, päivä- ja yöajan ohjearvot alitetaan muissa reseptoripisteissä paitsi pisteessä R5, R15, LP1 ja LP2, jossa ohjearvot voivat ylittyä päivä- ja yöajalla. Reseptoripisteissä R5, R15 ja LP2 ohjearvot ylitetään jo nykytilanteessa, joten ohjearvojen ylitys ei aiheudu pelkästään datakeskuksen melusta. Ohjearvoja ylittävät tulokset ovat korostettu punaisella värillä tulostaulukossa.



Kuva 2-11. Datakeskuksen laitteiden normaalitoiminta + **hätäkäyttö** (sähkökatkos), jolloin 66 kpl varavoimageneraattoreita on käytössä, melumallinnusvyöhykkeet melunlieventämistoimenpiteet huomioiden, klo 07–22.



Kuva 2-12. Datakeskuksen laitteiden normaalitoiminta + **hätkäkäyttö** (sähkökatkos), jolloin 66 kpl varavoimajeneraattoreita on käytössä + tieliikenne, melumallinnusvyöhykkeet melunlieventämis-toimenpiteet huomioiden, klo 07–22.

Taulukko 2-7. Datakeskuksen normaali toiminta + sähkökatkos (66 kpl varavoimageneraattoreita on käytössä), datakeskus yksinään ja yhdessä tieliikenteen melun kanssa, reseptoripistetulokset kaikki laitteille suunnitellut melun lieventämistoimenpiteet huomioiden. R=asuinrakennus, LR=loma-asuinrakennus, LP=virkestysalue.

Reseptori	Ohjearvo LAeq dB		Datakeskus		Datakeskus + autoliikenne	
	Päivä	Yö	LAeq,07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)	LAeq, 07-22 dB(A)	LAeq, 22-07 dB(A)
R1	55	45	43,5	43,5	44,7	43,7
LR1	45	40	35,1	35,1	36,3	35,4
LP1	55	45	44,1	44,1	50,1	46,0
R2	55	45	38,3	38,3	39,9	38,7
LP2	55	45	39,5	39,5	57,8	50,7
R3	55	45	37,4	37,4	38,4	37,6
R4	55	45	34,8	34,8	45,1	39,3
R5	55	45	39,9	39,9	53,3	46,8
R6	55	45	33,3	33,3	40,5	35,9
R7	55	45	33,6	33,6	35,6	34,0
R8	55	45	33,0	33,0	37,6	34,3
R9	55	45	37,3	37,3	49,6	43,2
R10	55	45	35,0	35,0	36,2	35,3
R11	55	45	34,2	34,2	36,0	34,6
R12	55	45	32,3	32,3	38,8	34,5
R13	55	45	32,5	32,5	39,1	34,7
R14	55	45	33,6	33,6	50,6	43,6
R15	55	45	33,7	33,7	54,2	47,0
R16	55	45	37,1	37,1	38,7	37,4
R17	55	45	36,4	36,4	40,0	37,3
R18	55	45	36,9	36,9	38,3	37,2
Vantaanjoki	40	40	20,4	20,4	23,7	21,3
Lepänoja	40	40	16,9	16,9	19,8	17,6
LP3	55	45	38,9	38,9	39,8	39,1

2.7 Vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Datakeskuksen melupäästöihin voidaan vaikuttaa eniten laitoksen teknisen suunnittelun aikana, joka on vielä meneillään tämän selvityksen teon aikana. Melumallinnuksissa on nyt käytetty melunlieventämistoimenpiteitä jokaiseen melulähteeseen paitsi sähköasemaan, ja niiden perusteella ohjearvot alitetaan sekä datakeskuksen meluvaikutukset ympäristöön saadaan minimoitua.

2.8 Meluvaikutusten seuranta

Nykytilan, rakentamisen sekä toiminnan aikaisia meluvaikutuksia voidaan tarvittaessa seurata mittauksin, joista ohjeistetaan myös ympäristöministeriön oppaassa YM 1/1995. Apuna näissä äänilähdemittauksissa voidaan käyttää ohjetta NT ACOU 080 tai ISO 3746 soveltuvien osien.

3 Lähteet

Ympäristöministeriön raportteja 20/2007. Melutta -hankkeen loppuraportti. Ympäristöministeriö, Helsinki, 2007.

Ympäristöhallinnon ohjeita 1/1995. Ympäristömelun mittaaminen. Ympäristöministeriö, Helsinki 1995.

Nordtest method NT ACOU 080, Industrial plants: Noise emission. Nordtest, Espoo, 1991.

ISO 226:2003. Acoustics -- Normal equal-loudness-level contours. International Organization for Standardization, Geneva, 2003.

ISO 3746:2010 -- Acoustics — Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure — Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane. International Organization for Standardization, Geneva, 2021.



QTS Datakeskus Jokela
YVA
Melumallinnuskartta

pvm 2.4.2026

Keskiäänitaso LAeq [dB(A)]

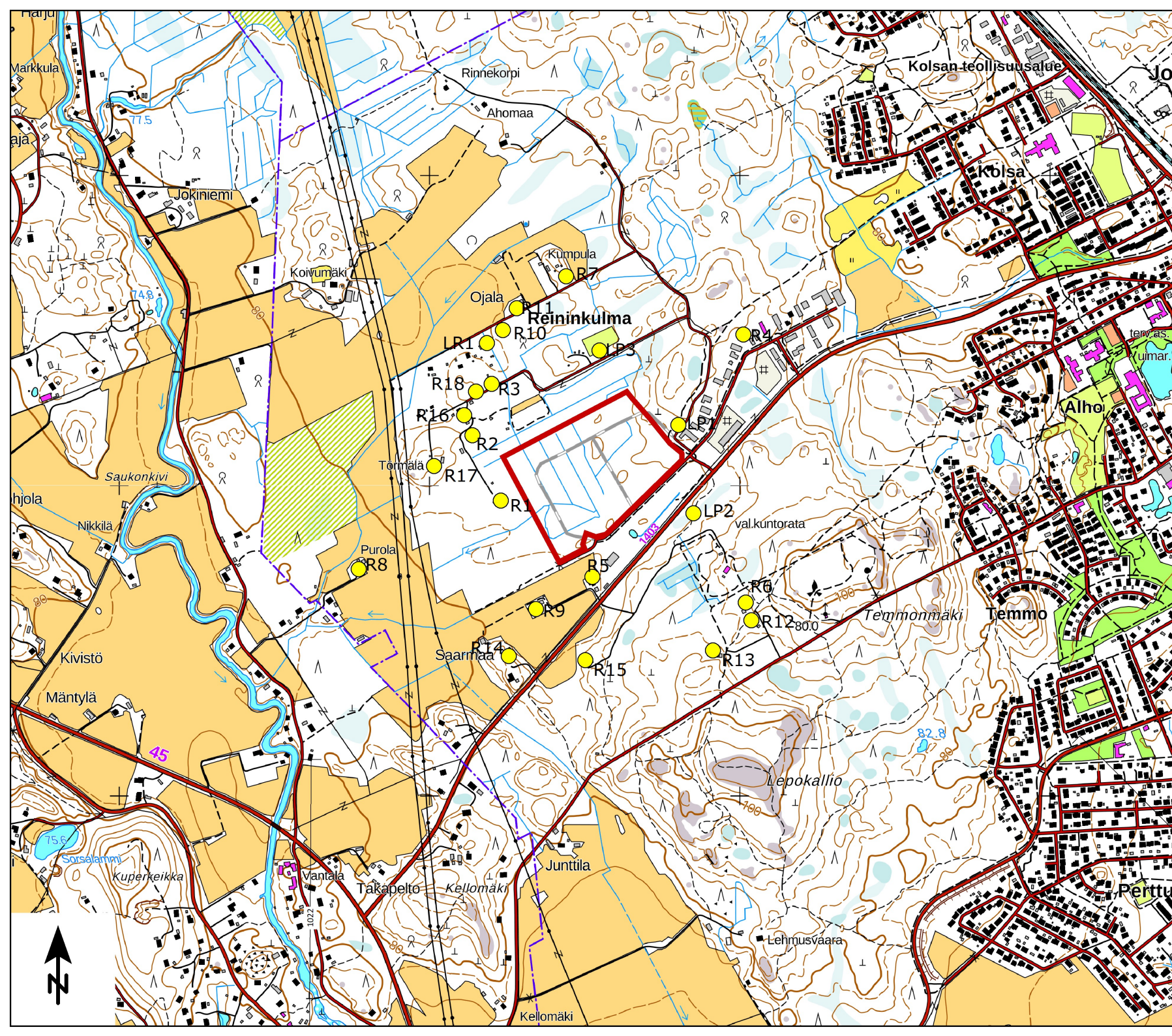
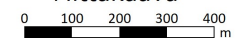
40 <=		< 45
45 <=		< 50
50 <=		< 55
55 <=		< 60
60 <=		< 65
65 <=		< 65

Merkkien selitykset

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Varasto/muu rakennus
- Pistelähde
- Pinta-alalähde
- Mallinnettu tie
- Vastaanottopiste
- Hankealue



Mittakaava





QTS Datakeskus Jokela YVA Melumallinnuskartta

Yhteisöjohtamaiset teollisuus- ja
tieliikennemelun laskentastandardit

Melumallinnustilanne: Nykytilanne,
PÄIVÄ 07-22

Mallinusverkon tiheys on 5m x 5m ja
laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Liikennettä Ridasjärventielle suuntautuu n.230
raskasta ajon./vrk ja n.3300 kevyttä
ajon./vrk

pvm 21.5.2026

Keskiäänitaso LAeq [dB(A)]

40 ≤	<	45
45 ≤	<	50
50 ≤	<	55
55 ≤	<	60
60 ≤	<	65
65 ≤	<	

Merkkien selitykset

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Varasto/muu rakennus
- Pistelähde
- Pinta-alalähde
- Mallinnettu tie
- Vastaanottopiste



Mittakaava





QTS Datakeskus Jokela YVA Melumallinnuskartta

Yhteisohjoisomaiset teollisuus- ja
tietoliikennemelum laskentastandardit

Melumallinnustilanne: Datakeskuksen normaali
toiminta ilman tietoliikennettä, PÄIVÄ 07-22

Mallinnusverkon tiheys on 5m x 5m ja
laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

pvm 21.5.2026

Keskiaänitaso LAeq [dB(A)]

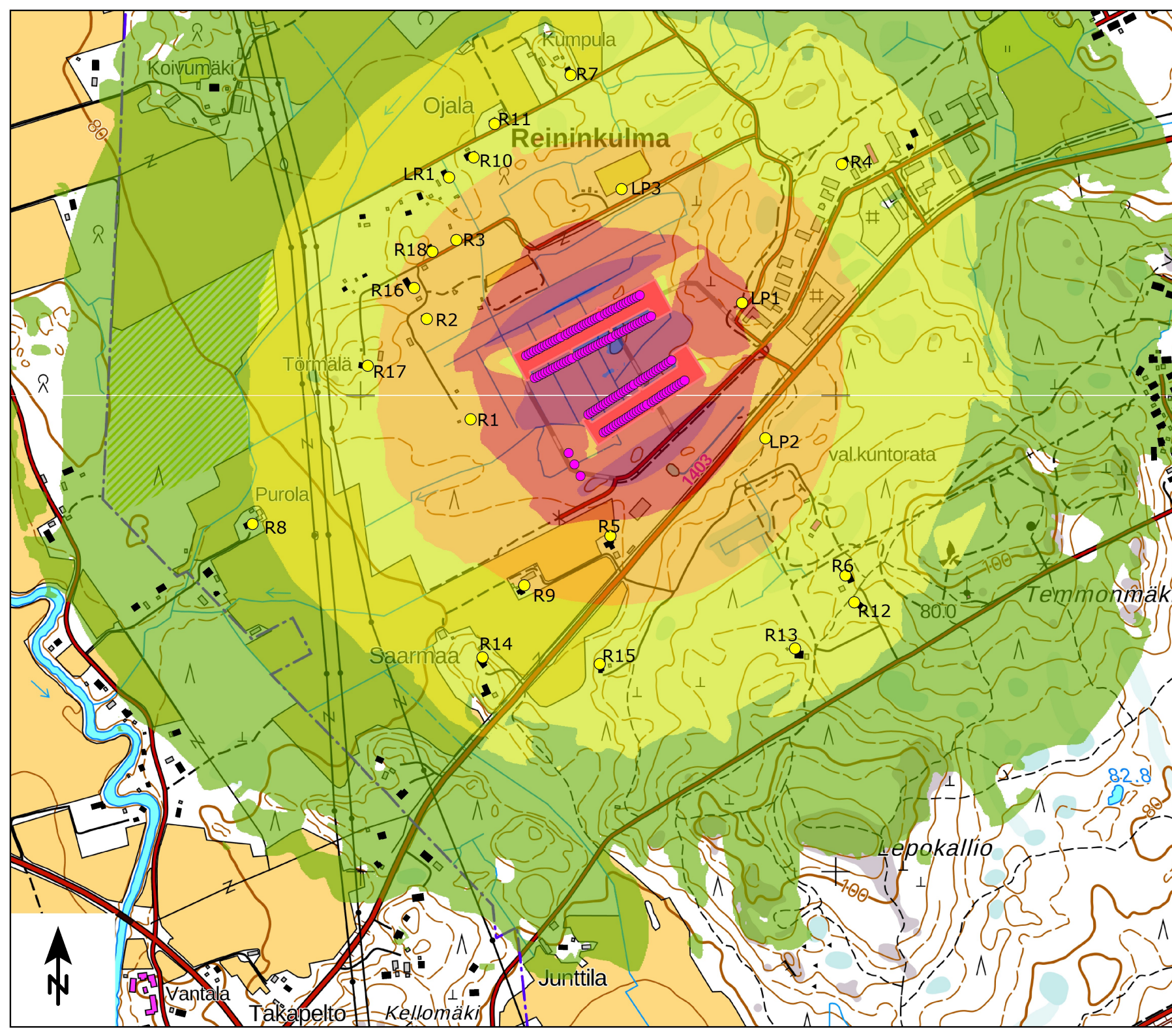
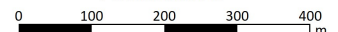
40 <=	<	45
45 <=	<	50
50 <=	<	55
55 <=	<	60
60 <=	<	65
65 <=	<	

Merkkien selitykset

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Varasto/muu rakennus
- Pistelähde
- Pinta-alalähde
- Mallinnettu tie
- Vastaanottopiste



Mittakaava





QTS Datakeskus Jokela YVA Melumallinnuskartta

Yhteis pohjoismaiset teollisuus- ja
tieliikennemelun laskentastandardit

Melumallinnustilanne: Vaimennustoimenpiteet
käytössä, Datakeskuksen normaali
toiminta ilman tieliikennettä, Päivä 07-22

Mallinnusverkon tiheys on 5m x 5m ja
laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

pvm 21.5.2026

Keskiaänitaso LAeq [dB(A)]

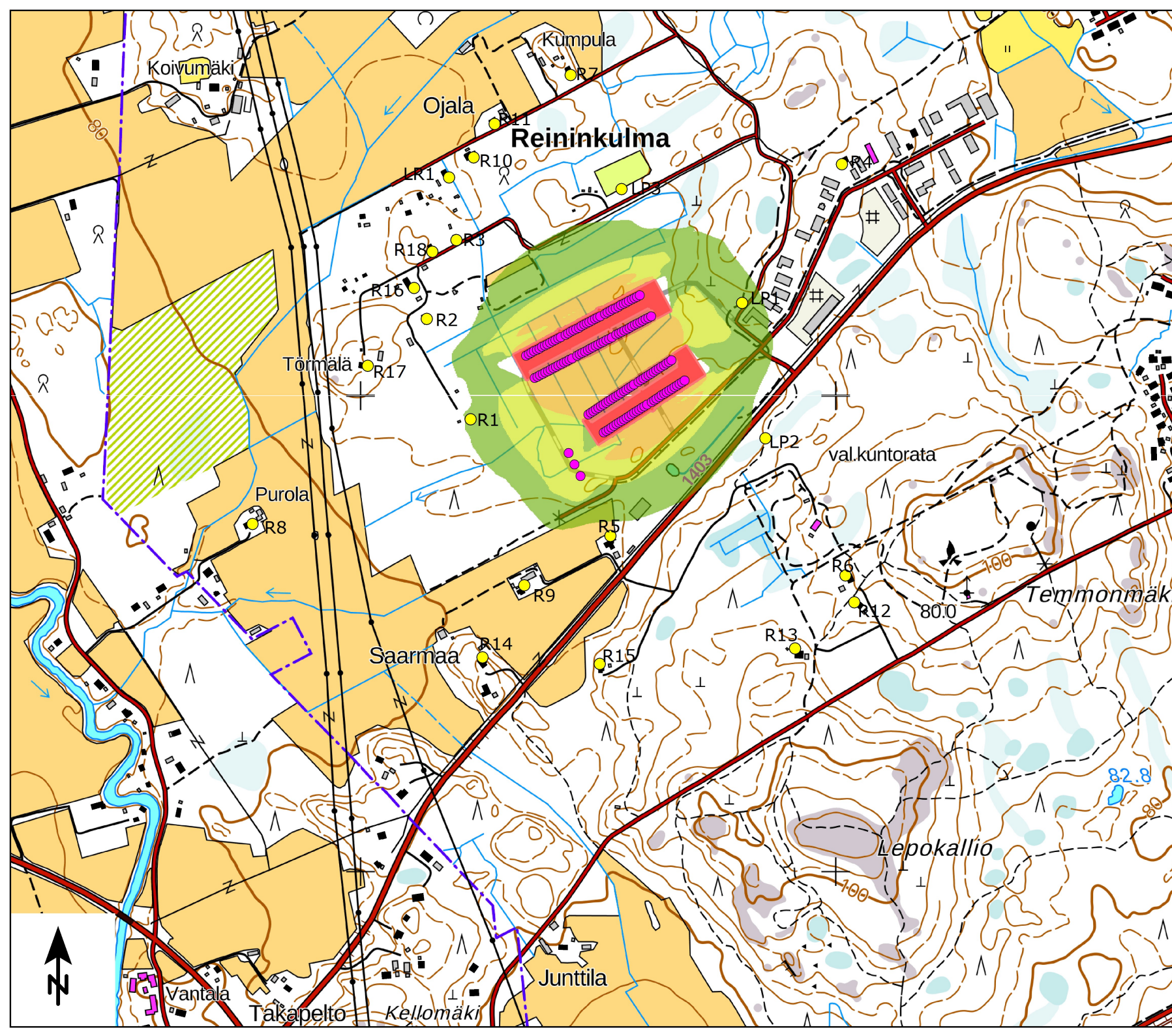
40 ≤	<	45
45 ≤	<	50
50 ≤	<	55
55 ≤	<	60
60 ≤	<	65
65 ≤	<	

Merkkien selitykset

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Varasto/muu rakennus
- Pistelähde
- Pinta-alalähde
- Mallinnettu tie
- Vastaanottopiste



Mittakaava





QTS Datakeskus Jokela YVA Melumallinnuskartta

Yhteisöpohjaiset teollisuus- ja
tieliikennemelun laskentastandardit

Melumallinnustilanne: Vaimennustoimenpiteet
käytössä, Datakeskuksen Normaali toiminta
+11 kuukauden varavoimageraattoreiden (1kpl)
testiajo 20 min,
PÄIVÄ 07-22

Mallinnusverkon tiheys on 5m x 5m ja
laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

pvm 21.5.2026

Keskiaänitaso LAeq [dB(A)]

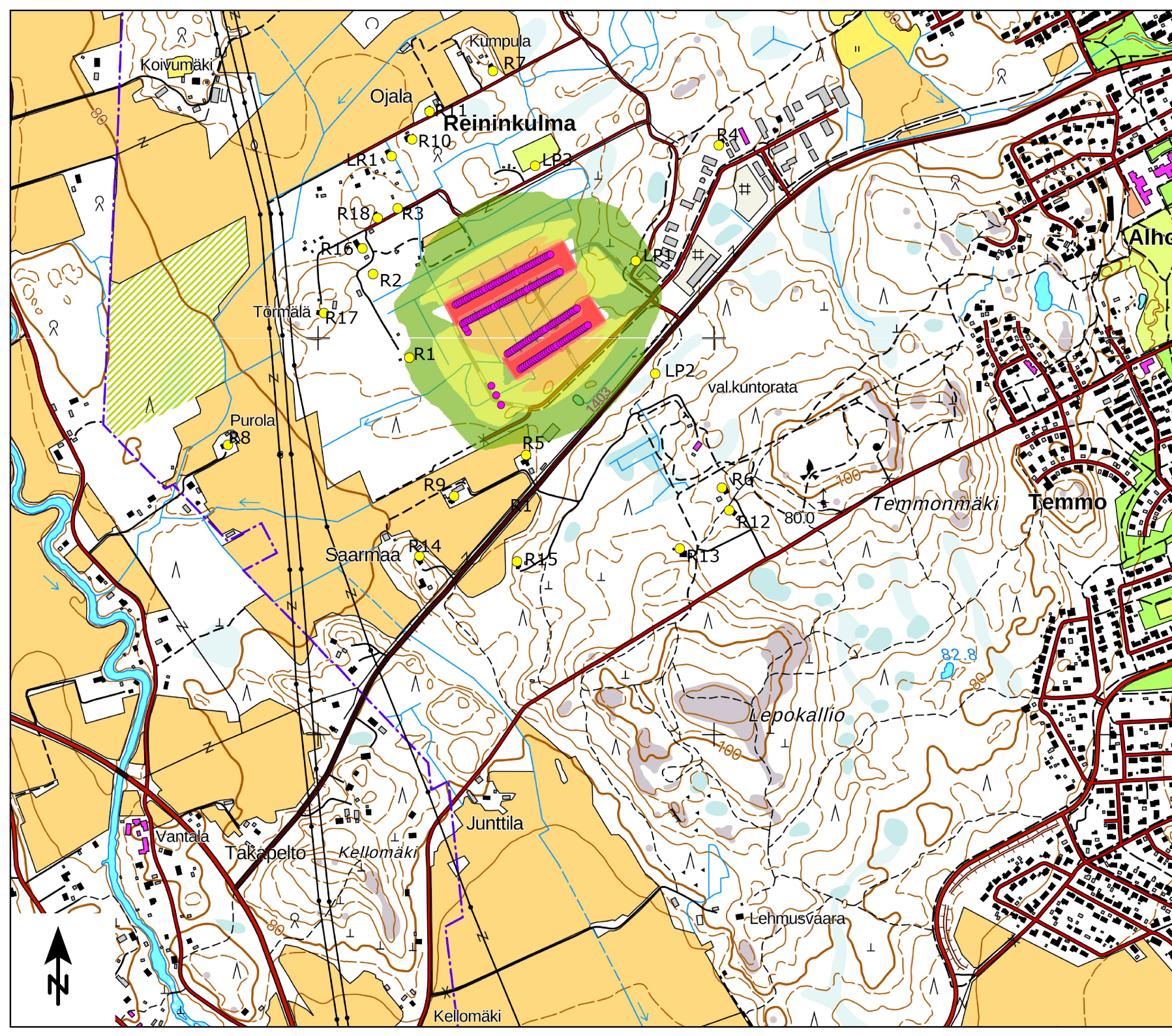
40 ≤	<	45
45 ≤	<	50
50 ≤	<	55
55 ≤	<	60
60 ≤	<	65
65 ≤	<	

Merkkien selitykset

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Varasto/muu rakennus
- Pistelähde
- Pinta-alalähde
- Mallinnettu tie
- Vastaanottopiste



Mittakaava





QTS Datakeskus Jokela YVA Melumallinnuskartta

Yhteisohjoismaiset teollisuus- ja
tieliikennemelun laskentastandardit

Melumallinnustilanne: Vaimennustoimenpiteet
käytössä, Normaali toiminta
tieliikenteen kanssa+ 11 kuukauden vara-
voimageraattoreiden (1kpl) testiajo 20 min,
PÄIVÄ 07-22

Mallinnusverkon tiheys on 5m x 5m ja
laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Liikennettä Ridasjärventielle suuntautuu n.230
raskasta ajon./vrk ja n.3300 kevyttä
ajon./vrk

pvm 21.5.2026

Keskiaänitaso LAeq [dB(A)]

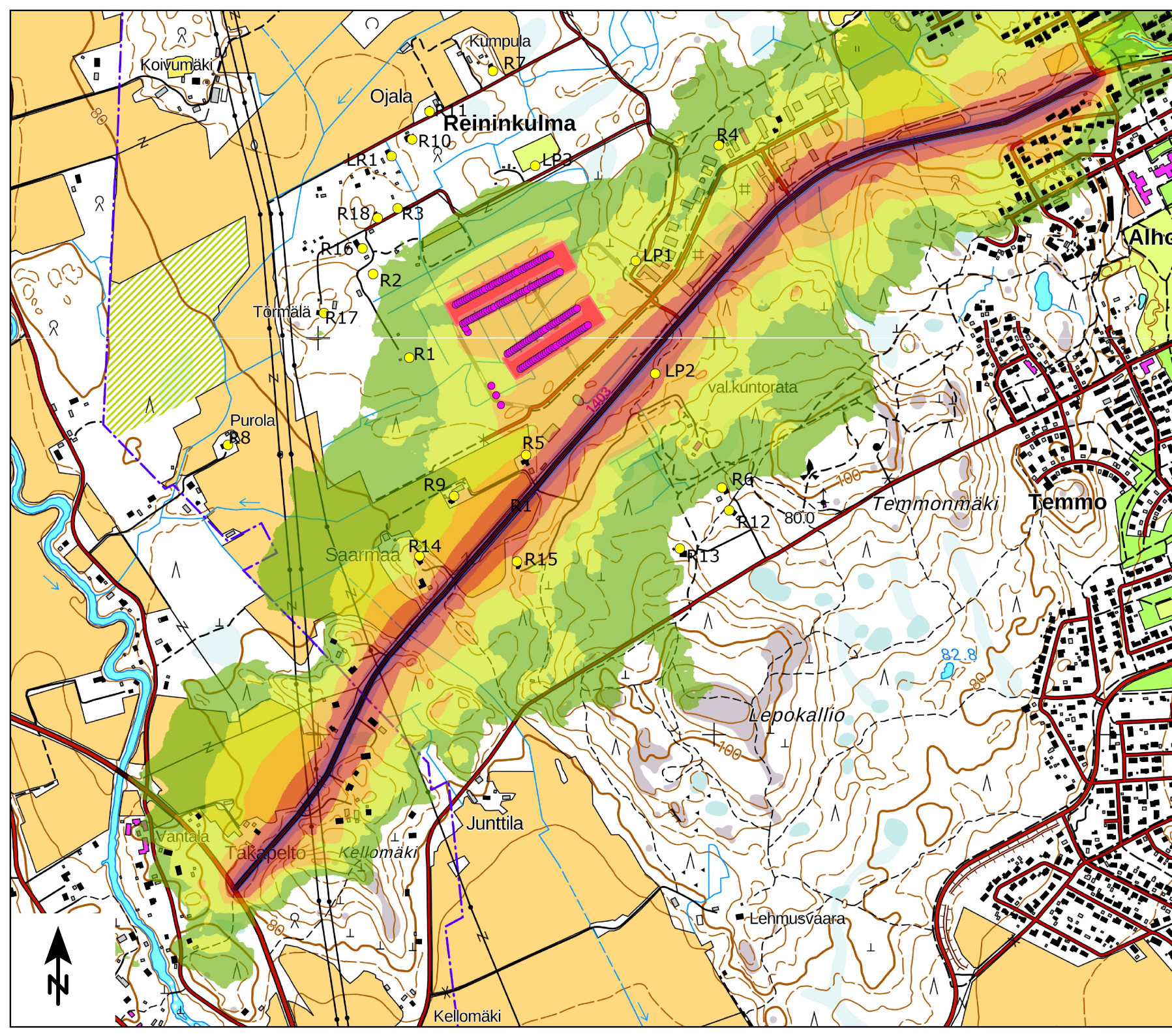
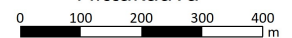
40 <=	<	45
45 <=	<	50
50 <=	<	55
55 <=	<	60
60 <=	<	65
65 <=	<	

Merkkien selitykset

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Varasto/muu rakennus
- Pistelähde
- Pinta-alalähde
- Mallinnettu tie
- Vastaanottopiste



Mittakaava





QTS Datakeskus Jokela YVA Melumallinnuskartta







Yhteisohjelmamaiset teollisuus- ja
tieliikennemelun laskentastandardit

Melumallinnustilanne: Vaimennustoimenpiteet
käytössä, Normaali toiminta
+ 1 kuukauden varavoimageraattoreiden
(max 2kpl) testiajo
90 min ajan ilman tieliikennettä, PÄIVÄ 07-22

Mallinnusverkon tiheys on 5m x 5m ja
laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

pvm 21.5.2026

Keskiäänitaso LAeq [dB(A)]

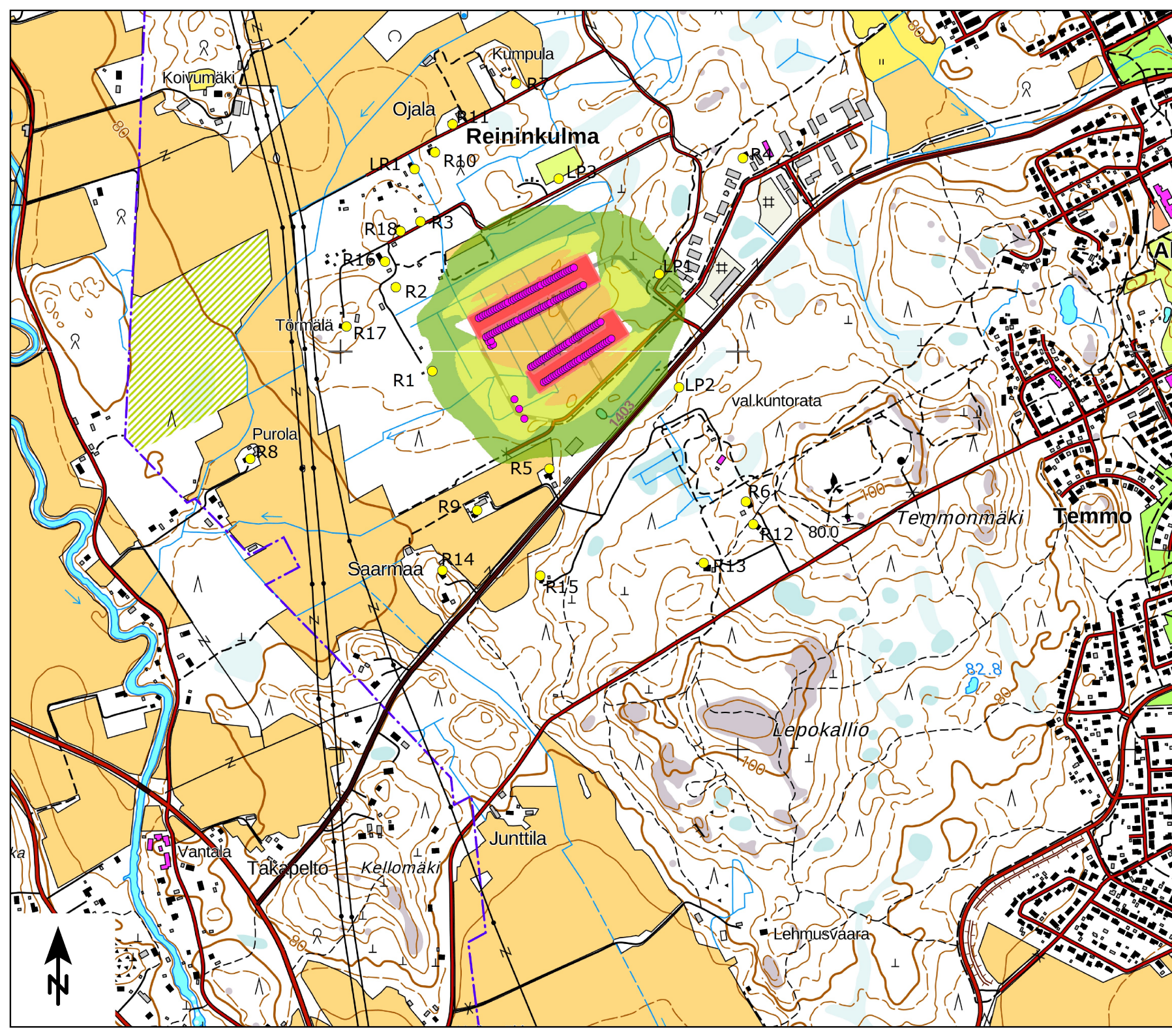
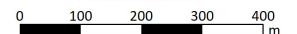
40 <=		< 45
45 <=		< 50
50 <=		< 55
55 <=		< 60
60 <=		< 65
65 <=		< 65

Merkkien selitykset

-  Asuinrakennus
-  Lomarakennus
-  Varasto/muu rakennus
-  Pistelähde
-  Pinta-alalähde
-  Mallinnettu tie
-  Vastaanottopiste



Mittakaava





QTS Datakeskus Jokela YVA Melumallinnuskartta

Yhteisöpohjaiset teollisuus- ja
tieliikennemelun laskentastandardit

Melumallinnustilanne: Vaimennustoimenpiteet
käytössä, Normaali toiminta
+ 1 kuukauden varavoimageneraattoreiden
(max 2kpl) testiajo
90 min ajan, PÄIVÄ 07-22

Mallinusverkon tiheys on 5m x 5m ja
laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

pvm 21.5.2026

Keskiaänitaso LAeq [dB(A)]

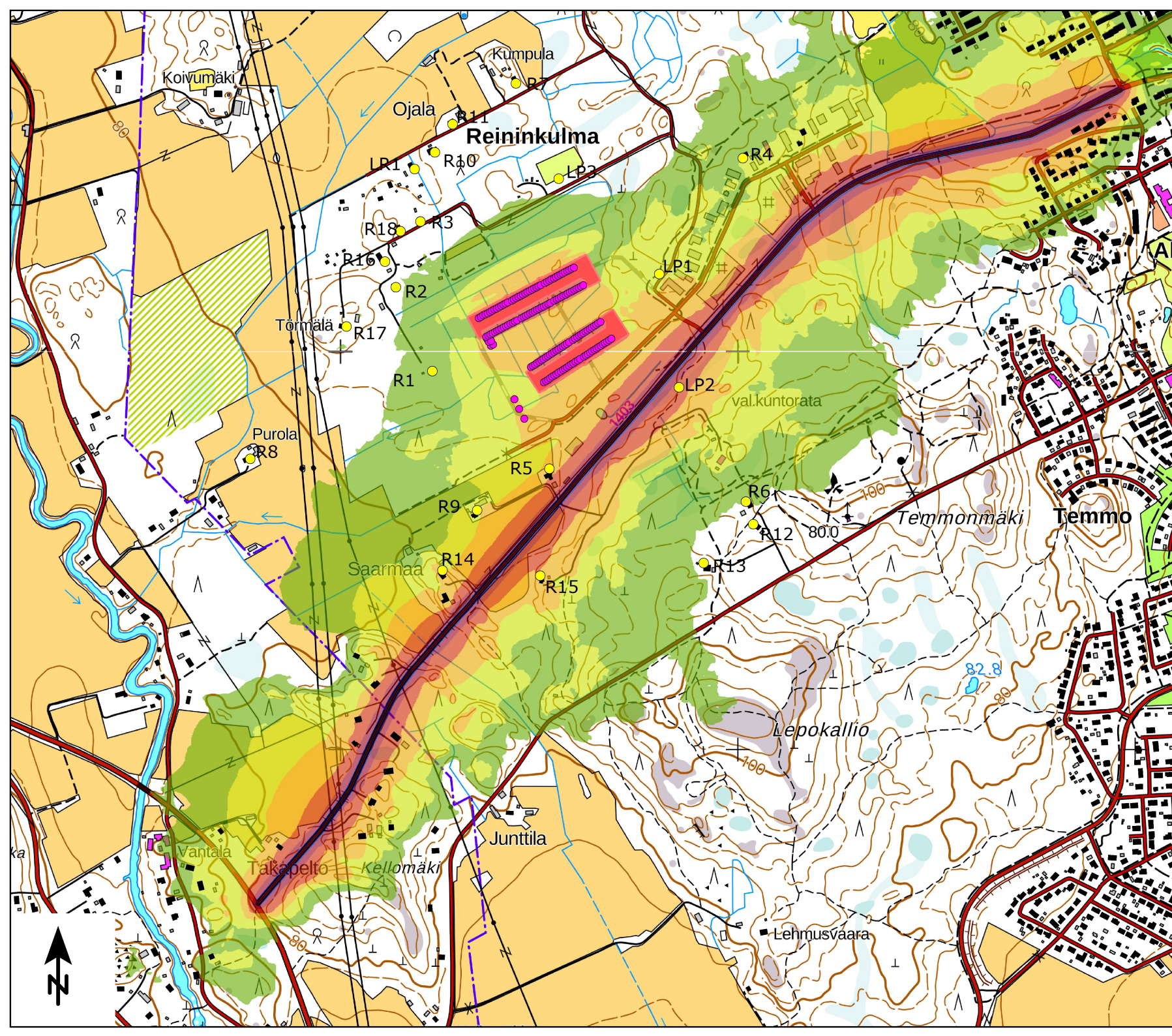
40 ≤	<	45
45 ≤	<	50
50 ≤	<	55
55 ≤	<	60
60 ≤	<	65
65 ≤	<	

Merkkien selitykset

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Varasto/muu rakennus
- Pistelähde
- Pinta-alalähde
- Mallinnettu tie
- Vastaanottopiste



Mittakaava





QTS Datakeskus Jokela YVA Melumallinnuskartta

Yhteisohjelmamaiset teollisuus- ja
tieliikennemelun laskentastandardit

Melumallinnustilanne: Vaimennustoimenpiteet
käytössä, Normaali toiminta
tieliikenteen kanssa + flex power vara-
voimageraattoreiden (max 14kpl) käyttö
2 tunnin ajan ilman tieliikennettä, PÄIVÄ 07-22

Mallinnusverkon tiheys on 5m x 5m ja
laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Liikennettä Ridasjärventielle suuntautuu n.230
raskasta ajon./vrk ja n.3300 kevyttä
ajon./vrk

pvm 21.5.2026

Keskiaänitaso LAeq [dB(A)]

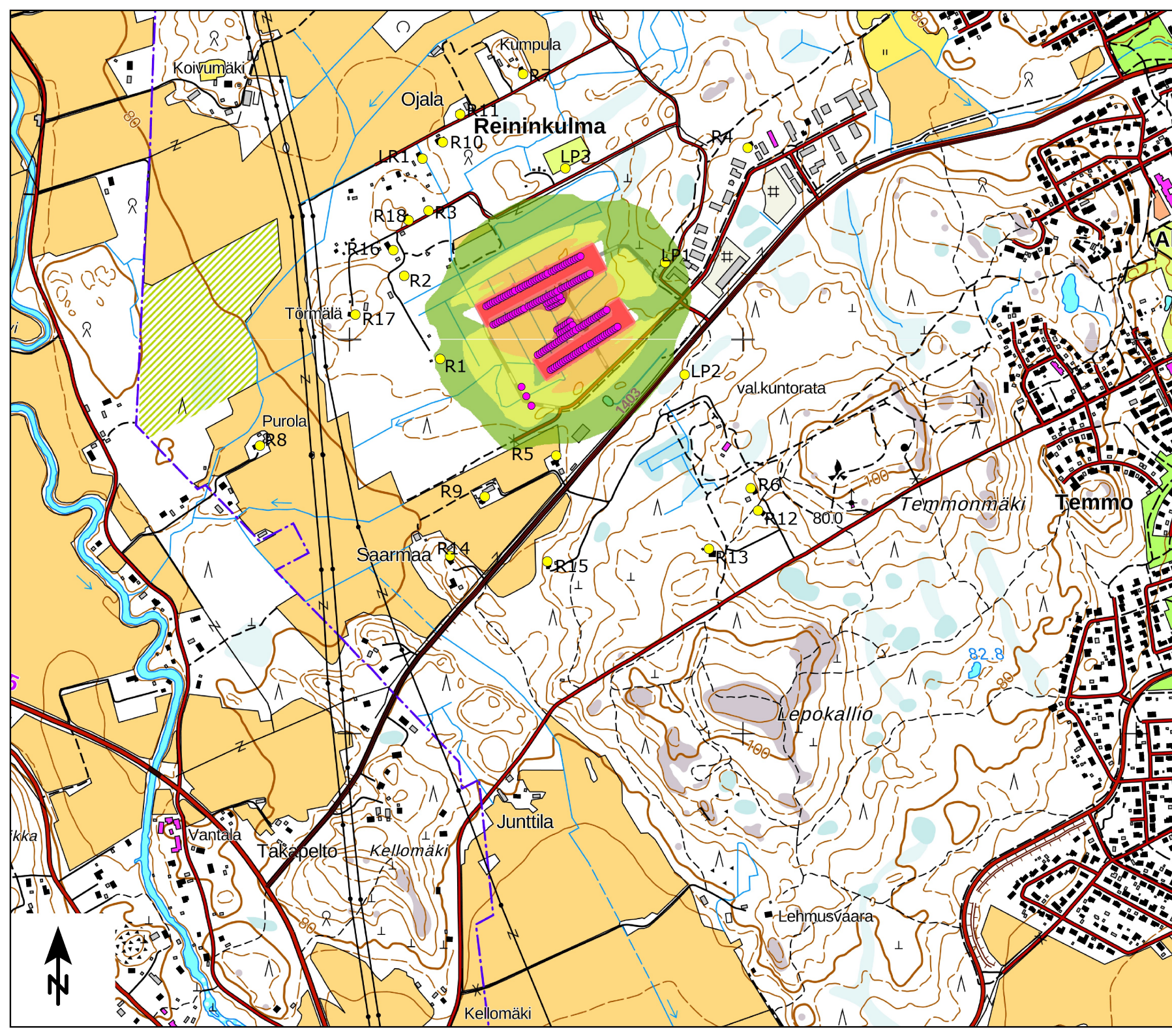
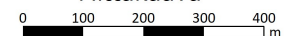
40 <=	<	45
45 <=	<	50
50 <=	<	55
55 <=	<	60
60 <=	<	65
65 <=	<	

Merkkien selitykset

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Varasto/muu rakennus
- Pistelähde
- Pinta-alalähde
- Mallinnettu tie
- Vastaanottopiste



Mittakaava





QTS Datakeskus Jokela YVA Melumallinnuskartta

Yhteisohjelmamaiset teollisuus- ja
tieliikennemelun laskentastandardit

Melumallinnustilanne: Vaimennustoimenpiteet
käytössä, Normaali toiminta
tieliikenteen kanssa + flex power vara-
voimageneraattoreiden (max 14kpl) käyttö
2 tunnin ajan, PÄIVA 07-22

Mallinusverkon tiheys on 5m x 5m ja
laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

Liikennettä Ridasjärventielle suuntautuu n.230
raskasta ajon./vrk ja n.3300 kevyttä
ajon./vrk

pvm 21.5.2026

Keskiaänitaso LAeq [dB(A)]

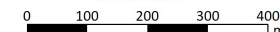
40 <=	<	45
45 <=	<	50
50 <=	<	55
55 <=	<	60
60 <=	<	65
65 <=	<	

Merkkien selitykset

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Varasto/muu rakennus
- Pistelähde
- Pinta-alalähde
- Mallinnettu tie
- Vastaanottopiste



Mittakaava





QTS Datakeskus Jokela YVA Melumallinnuskartta

Yhteisohjelmamaiset teollisuus- ja
tieliikennemelun laskentastandardit

Melumallinnustilanne: Vaimennustoimenpiteet
käytössä, Normaali toiminta
+ sähkökatkos varavoimageneraattoreiden
(max 66kpl) käyttö ilman tieliikennettä,
PÄIVÄ 07-22

Mallinnusverkon tiheys on 5m x 5m ja
laskentakorkeus 2m maanpinnan yläpuolella

pvm 21.5.2026

Keskiäänitaso LAeq [dB(A)]

40 ≤	<	45
45 ≤	<	50
50 ≤	<	55
55 ≤	<	60
60 ≤	<	65
65 ≤	<	

Merkkien selitykset

- Asuinrakennus
- Lomarakennus
- Varasto/muu rakennus
- Pistelähde
- Pinta-alalähde
- Mallinnettu tie
- Vastaanottopiste



Mittakaava

