

Vastaanottaja

Fortum Renewables Oy

Asiakirjatyyppi

Meluselvitys

Päivämäärä

18.5.2026

Pennalan aurinkovoimahanke, osayleiskaavaehdotus MELUSELVITYS



Pennalan aurinkovoimahanke,
osayleiskaavaehdotus
MELUSELVITYS

Projekti Pennalan aurinkovoimahankkeen OYK, meluselvitys
Projekti nro 1510086092-007
Tilaaaja Fortum Renewables Oy
Päivämäärä 18.5.2026
Laatija Jari Hosiokangas
Tarkastaja Timo Korkee

Ramboll
PL 25
Itsehallintokuja 3
02601 ESPOO

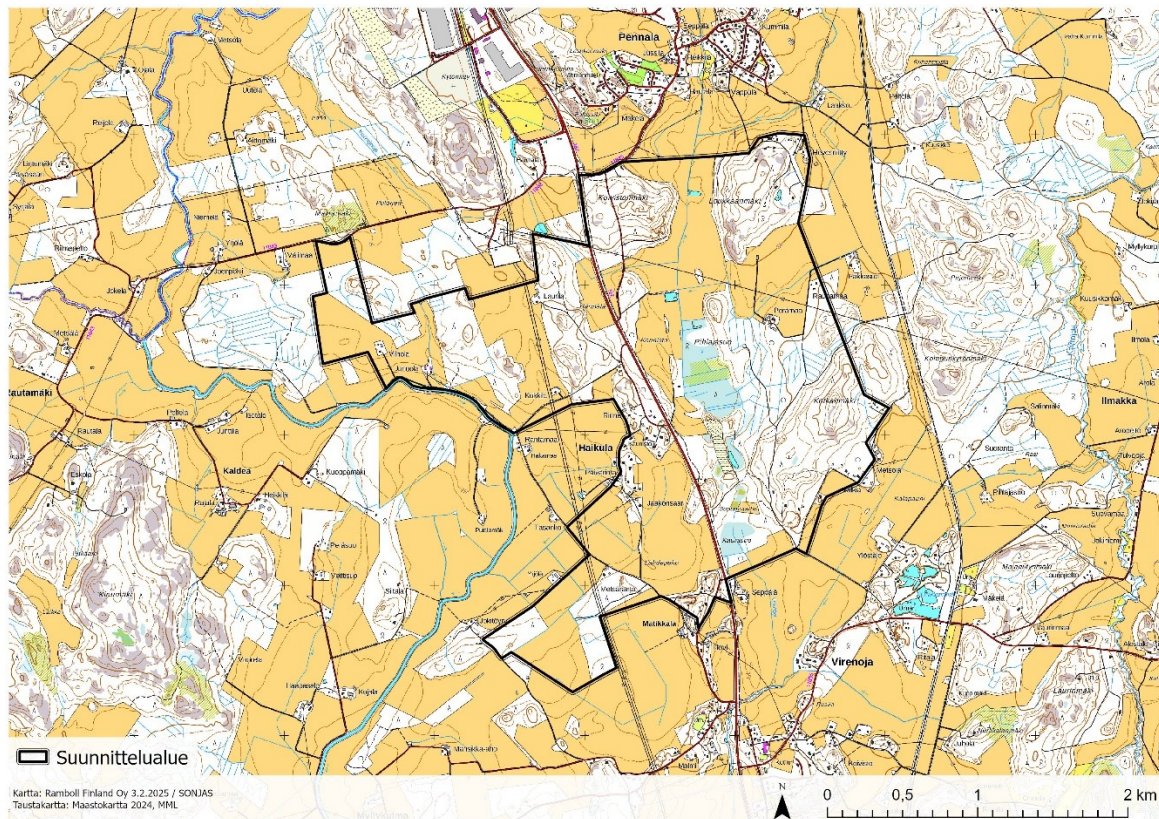
P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://fi.ramboll.com>

Sisällysluettelo

SISÄLLYSLUETTELO	3
1. JOHDANTO	4
2. MENETELMÄT JA LÄHTÖTIEDOT	6
2.1 MAASTOMALLIN LÄHTÖTIEDOT	6
2.2 MELULÄHTÖTIEDOT	6
2.2.1 Aurinkopaneelikenttä	6
2.2.2 Akkuenergiavarasto (BESS)	7
2.3 MUUT YMPÄRISTÖN MELULÄHTEET	7
3. SOVELLETTAVAT OHJEARVOT	9
4. MELULASKENNAT	9
5. TULOKSET JA JOHTOPÄÄTELMÄT	10
LÄHTEET	11
LIITTEET	12

1. Johdanto

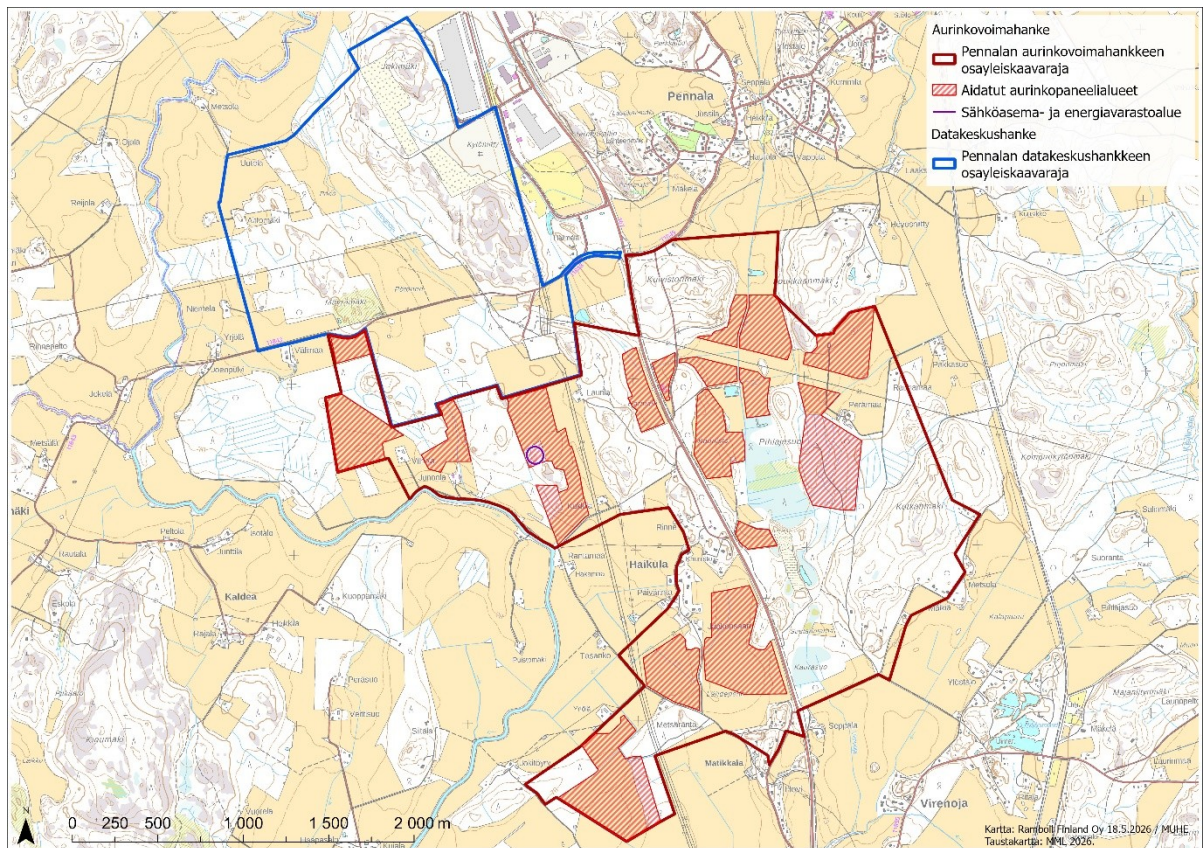
Fortum Renewables Oy suunnittelee Orimattilan Pennalaan aurinkovoimalaitosta. Alueelle laaditaan osayleiskaavaa. Kaava-alue sijoittuu molemmin puolin seututietä 167, noin viisi kilometriä Orimattilan keskustasta pohjoiseen ja noin kymmenen kilometriä Lahden keskustasta etelään. Selvityskohteen sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Aurinkovoimahankkeen kaava-alueen sijainti

Tehtävänä on ollut laatia melutarkastelu aurinkovoimalan ja siihen liittyvän akkuenergiavaraston (BESS) toiminnasta, huomioiden lisäksi läheisten katujen ja teiden ajoneuvoliikenteen aiheuttama melutaso sekä pohjoispuolelle toisessa hankkeessa suunnitellun datakeskuksen melutaso.

Kuvassa 2 on esitetty aurinkovoimahankkeen, sen paneelialueiden ja BESS-alueen lisäksi datakeskuksen kaavarajaus.



Kuva 2. Aurinkovoimahankkeen kaava-alueen, paneelialueiden, BESS-alueen ja datakeskuksen kaava-alueen sijainti.

Työ on tehty Fortum Renewables Oy:n toimeksiannosta. Meluselvityksen on laatinut Ramboll Finland Oy.

2. Menetelmät ja lähtötiedot

Melumallinnus on tehty SoundPLAN 9.1 – ohjelmistolla käyttäen ohjelmaan sisältyvää pohjoismaista teollisuusmelun laskentamallia GPM (Kragh, 1982 ja DELTA, 2019) ja tieliikennemelun laskentamallia RTN-96 (Nordic Council of Ministers, 1996). Laskentaohjelma laskee melun leviämisen 3D-maastomallissa huomioiden mm. etäisyysvaimentumisen, maastonmuodot, rakennukset, melusteet ja heijastukset. Lisätietoa ohjelmistosta on saatavilla osoitteessa www.soundplan.eu.

Teollisuusmelun laskentamallin tarkkuus laajakaistaista melua säteileville melulähteille alle 500 m laskentaetäisyydellä on ± 3 dB. Tieliikennemelumallin tarkkuuden arvioidaan olevan noin ± 2 dB lyhyillä, alle 300 m laskentaetäisyyksillä.

2.1 Maastomallin lähtötiedot

Maastomalli (maanpintamalli) muodostettiin Maanmittauslaitoksen 2 m -korkeusmallin tiedoista. Olemassa olevat rakennukset mallinnettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaisena.

Maaperä on mallinnettu akustisesti pehmeänä ($G=1$), paitsi aurinkopaneelikenttien alueet on mallinnettu akustisesti kovina eli ääntä heijastavina ($G=0$). Tällä simuloidaan kovapintaisten paneelien mahdollista äänen heijastusvaikutusta worst case -tyyppisesti. Todellisuudessa paneelien määrä ja suuntaus voi vaikuttaa heijastuksen määrään.

Hollantilaisessa tutkimuksessa selvitettiin kolmella eri menetelmällä aurinkopaneelikentän vaikutusta tieliikennemeluun sen takana olevalla asuinalueella. Keskimäärin vaikutus A-painotettuun liikennemeluun näytti olevan pieni, noin $-2 \dots +2$ dB(A) useimmissa tarkastelluissa tilanteissa. Hollantilaisella tieliikennemelumallilla arvioituna vaikutus oli $+1$ - 2 dB. Yksittäisillä taajuuskaistoilla voi esiintyä suurempia eroja (Van der Eerden ym, 2020).

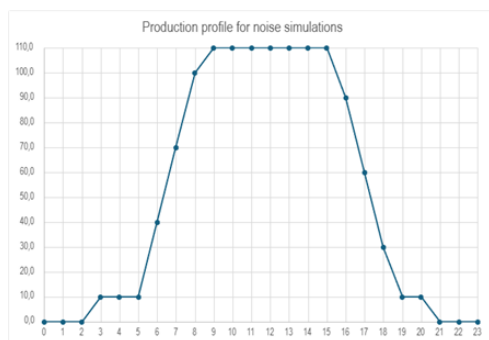
Rakennusten ulkoseinien heijastushäviönä on käytetty arvoa -1 dB.

2.2 Melulähtötiedot

2.2.1 Aurinkopaneelikenttä

Aurinkopaneelikentillä melulähteitä ovat invertterit ja muuntajat.

Inverttereiden melu on mallinnettu aurinkoisen keskikesäpäivän tuntikohtaisen tehoprofiilin mukaisilla arvoilla (Sungrow SG320HX), kuvassa 3 on esitetty tehoprofiili.



Kuva 3. Aurinkopaneelien invertterin tehoprofiili vuorokauden tunneittain.

Tehoprofiilin mukaiset melupäästöarvot on mallinnettu tunneittain, ja niiden perusteella on mallinnettu päivä- ja yöajan keskimelutasot. Melupäästöarvot L_{WA} (A-taajuuspainotettu äänitehotaso) on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Aurinkopaneelien invertterin melupäästö eri tehotasoilla

Teho, %	Melupäästö L_{WA} , dB
110	83,5
100	83,6
90	83,2
80	81,8
70	76,1
60	75,1
50	74,8
40	65,5
30	62,5
20	62,8
10	54,9

Invertterien melupäästö on mallinnettu 1/3 oktaavikaistoittain lähdedokumentin mukaisilla tiedoilla. Taajuustiedoista ilmenee, että melu on kapeakaistaista, kun kriteerinä on ympäristöministeriön melunmittausohjeen (Ympäristömelun mittaaminen, 1/1995) mukainen määrittely ”ainakin yhden terssikaistan terssipainetaso on vähintään 5 dB suurempi kuin välittömästi kyseisen kaistan ala- ja yläpuolella olevien terssikaistojen äänenpainetasot”. Kapeakaistaisuuden taajuus vaihtelee hieman tehon suhteen, yleisimmin se on taajuuksilla 630 Hz ja 16 000 Hz.

Melulähteen säteilemän äänen kapeakaistaisuus ei automaattisesti tarkoita, että melu kuuntelupisteessä (esim. talon piha) on kapeakaistaista. Taustamelun peittovaikutus ja melun leviämisessä tapahtuva taajuusriippuva vaimentuminen vaikuttavat lopulliseen havaittavaan kapeakaistaisuuteen.

Muuntajien melupäästö on käytetty arvoa L_{WA} 62,4 dB (TÜVRheinland, Report Number: CN23BNP1 001). Melupäästö on mallinnettu 500 Hz taajuuskaistalle, koska taajuusjakaumaa ei ole ilmoitettu.

2.2.2 Akkuenergiavarasto (BESS)

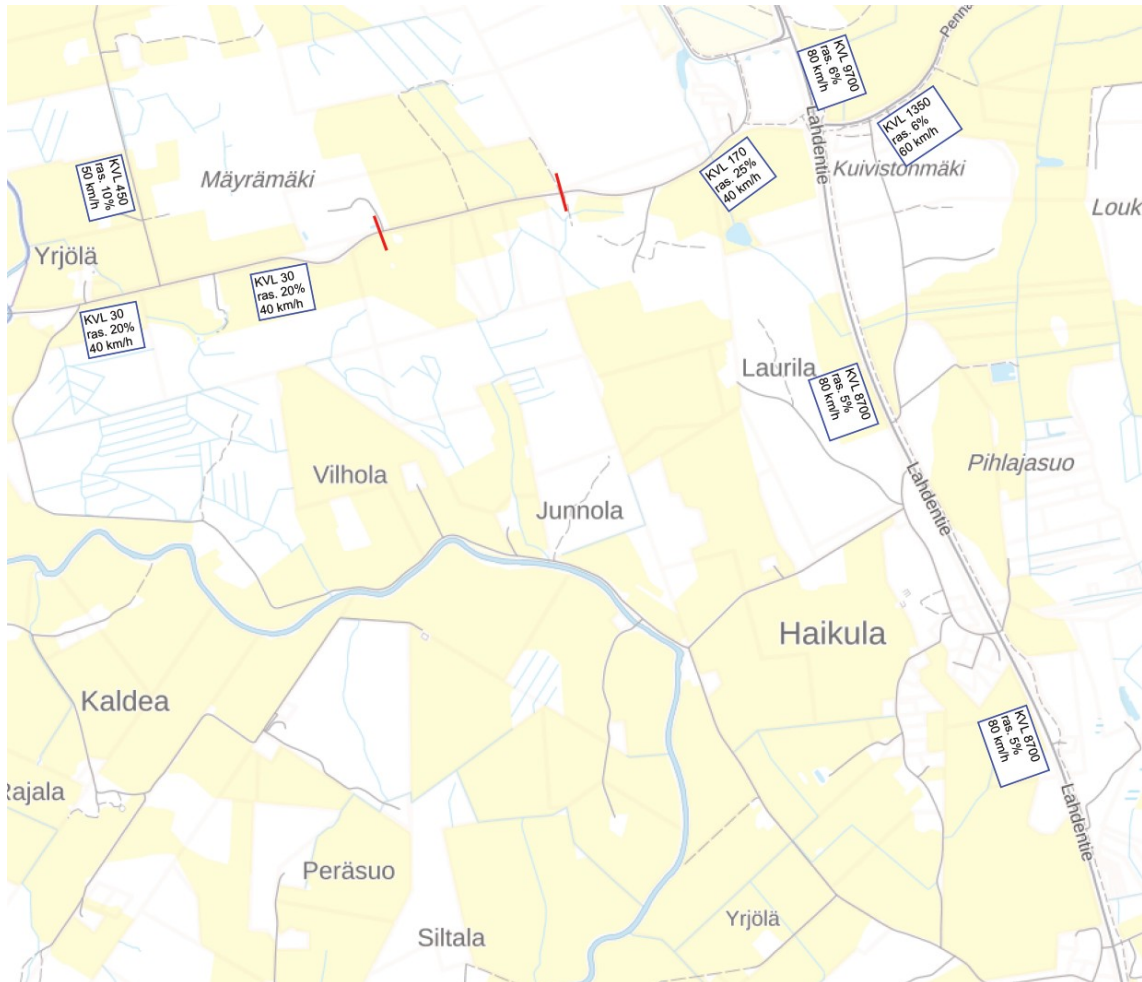
Akkukonttien melupäästö perustuu Sungrow -akkukontin mittausraportin tietoihin (Noise Test Report ST6900UX-4H-LN ST7140UX-4H-LN), jonka mukaan äänitehotaso L_{WA} on 82 dB. Mallinnuksessa on lisäksi huomioitu mittauksen epävarmuus 2,6 dB, eli mallinnuksessa käytetty äänitehotaso on 84,6 dB. Äänitehotaso on mallinnettu raportissa ilmoitetun 1/3 -oktaavittaisen taajuusjakauman mukaisesti. Taajuusjakaumassa ei ole kapeakaistaisuutta.

Akkukonttien melupäästön toiminta-ajaksi on asetettu 360 minuuttia (6 tuntia) päivällä (klo 7-22 välillä) ja yöllä (klo 22-7 välillä).

2.3 Muut ympäristön melulähteet

Kokonaismelun arvioinnissa on huomioitu hankealueen pohjoispuolelle asemakaavoitettu datakeskus sille asemakaavavaiheessa laaditun meluselvityksen perusteella (Ramboll, 2025).

Yleisen liikennemelun osalta on huomioitu Lahdentie (seututie 167) ja tärkeimmät alueen kadut ennusteliikenteellä v.2050 (keskimääräinen vuorokausiliikenne KVL, raskaan liikenteen osuus ras.% ja nopeusrajoitus). Mallinnuksessa on huomioitu muuttuneet katujärjestelyt datakeskuksen lähialueella. Liikennetiedot on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Liikennetiedot mallinnuksessa, ennustetilanne v.2050

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 2.

Taulukko 2. 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 taajamissa 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 luonnonsuojelualueet	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 tarkoitetun ohjearvon ylittymistä, mikäli aikaväli sisältää vastaavasti myös hiljaisempia ajanjaksoja.

Selvityskohteessa sovelletaan asunalueilla ulko-oleskelualueiden meluohjearvona päivällä 55 dB ja yöllä 50 dB. Loma-asuntojen kohdalla ohjearvo on 45 dB päivällä ja 40 dB yöllä.

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 väriluein.

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

Käytetyt laskentaparametrit olivat:

- Ohjelma: SoundPlan 9.1
- Äänen heijastukset: 2. kertaluokka

- Laskentasäde: 5000 m
- Laskentaruudun koko: 10 m x 10 m

Laskentatilanteet olivat seuraavat:

1. Aurinkovoimakentän melutaso, päivä
2. Aurinkovoimakentän melutaso, yö
3. BESS melutaso, päivä
4. BESS melutaso, yö
5. Aurinkovoimakentän + BESS:n yhteismelutaso, päivä
6. Aurinkovoimakentän + BESS:n yhteismelutaso, yö
7. Aurinkovoimakentän + BESS:n + datakeskuksen yhteismelutaso, päivä
8. Aurinkovoimakentän + BESS:n + datakeskuksen yhteismelutaso, yö
9. Aurinkovoimakentän + BESS:n + datakeskuksen + liikenteen yhteismelutaso, päivä
10. Aurinkovoimakentän + BESS:n + datakeskuksen + liikenteen yhteismelutaso, yö
11. Liikenteen melutaso, päivä
12. Liikenteen melutaso, yö

5. Tulokset ja johtopäätelmät

Melulaskennan tulokset on esitetty raportin liitteenä olevissa kuvissa 1-12. Tässä on esitetty sanallisesti laskennan tulokset ja niiden pohjalta johtopäätelmät ja suositukset. Tekstissä ”melutaso päivällä” tarkoittaa ohjearvoon verrattavaa keskimelutasoa kello 7 ja 22 välillä, eli $L_{Aeq, 7-22}$. Vastaavasti ”melutaso yöllä” tarkoittaa ohjearvoon verrattavaa keskimelutasoa kello 22 ja 7 välillä, eli $L_{Aeq, 22-7}$.

Selvityksessä on tutkittu tämän aurinkovoimahankkeen melua yksin, sekä yhteismelua Fortumin datakeskuksen asemakaavavaiheen suunnitelman ja tieliikenteen kanssa. Kumpikaan Fortumin hankkeista ei selvityksen mukaan erikseen tai yhdessä aiheuta melun ohjearvojen ylitystä asuin- tai lomarakennusten kohdalla. Myöskään yhteismelu tieliikenteen kanssa ei muodosta uusia ohjearvojen ylityksiä pelkän tieliikenteen aiheuttamaan meluun verrattuna.

Kuvassa 1 on esitetty aurinkovoimakentän melutaso päivällä. 55 dB yöajan ohjearvon ylittävälle vyöhykkeelle ei sijoitu asuinrakennuksia, ei myöskään lomarakennuksia 45 dB vyöhykkeelle. Kaikki asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat alle 45 dB vyöhykkeelle. Mikäli aurinkovoimakentän aiheuttama melu osoittautuu kapeakaistaiseksi, ja siihen lisätään 5 dB sanktio, jää se alle 50 dB eli alle ohjearvon 55 dB.

Kuvassa 2 on esitetty aurinkovoimakentän melutaso yöllä. 50 dB yöajan ohjearvon ylittävälle vyöhykkeelle ei sijoitu asuinrakennuksia, ei myöskään lomarakennuksia 40 dB vyöhykkeelle. Kaikki asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat alle 25 dB vyöhykkeelle. Mikäli aurinkovoimakentän aiheuttama melu osoittautuu kapeakaistaiseksi, ja siihen lisätään 5 dB sanktio, jää se alle 30 dB eli alle ohjearvojen 50/40 dB.

Kuvassa 3 on esitetty akkuenergiavaraston (BESS) melutaso päivällä. 55 dB yöajan ohjearvon ylittävälle vyöhykkeelle ei sijoitu asuinrakennuksia, ei myöskään lomarakennuksia 45 dB vyöhykkeelle. Kaikki asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat alle 45 dB vyöhykkeelle.

Kuvassa 4 on esitetty akkuenergiavaraston (BESS) melutaso yöllä. 50 dB yöajan ohjearvon ylittävälle vyöhykkeelle ei sijoitu asuinrakennuksia, ei myöskään lomarakennuksia 40 dB vyöhykkeelle.

Kuvassa 5 on esitetty aurinkovoimakentän ja akkuenergiavaraston (BESS) yhteismelutaso päivällä. 55 dB yöajan ohjearvon ylittävälle vyöhykkeelle ei sijoitu asuinrakennuksia, ei myöskään

lomarakennuksia 45 dB vyöhykkeelle. Kaikki asuin- ja lomarakennukset sijoittuvat alle 45 dB vyöhykkeelle.

Kuvassa 6 on esitetty aurinkovoimakentän ja akkuenergiavaraston (BESS) yhteismelutaso päivällä. 50 dB yöajan ohjearvon ylittävälle vyöhykkeelle ei sijoitu asuinrakennuksia, ei myöskään lomarakennuksia 40 dB vyöhykkeelle.

Kuvassa 7 on esitetty aurinkovoimakentän, akkuenergiavaraston (BESS) ja toisessa hankkeessa suunnitellun datakeskuksen yhteismelutaso päivällä. 55 dB yöajan ohjearvon ylittävälle vyöhykkeelle ei sijoitu asuinrakennuksia, ei myöskään lomarakennuksia 45 dB vyöhykkeelle.

Kuvassa 8 on esitetty aurinkovoimakentän, akkuenergiavaraston (BESS) ja toisessa hankkeessa suunnitellun datakeskuksen yhteismelutaso yöllä. 50 dB yöajan ohjearvon ylittävälle vyöhykkeelle ei sijoitu asuinrakennuksia, ei myöskään lomarakennuksia 40 dB vyöhykkeelle.

Kuvassa 9 on esitetty aurinkovoimakentän, akkuenergiavaraston (BESS), toisessa hankkeessa suunnitellun datakeskuksen ja tieliikenteen yhteismelutaso päivällä. 55 dB yöajan ohjearvon ylittävälle vyöhykkeelle ei sijoitu asuinrakennuksia aurinkovoimahankkeen läheisyydessä. Aivan Lahdentien läheisyydessä on joitain rakennuksia tieliikennemelun vuoksi yli 55 dB alueella. Lomarakennuksia ei sijoitu 45 dB vyöhykkeelle.

Kuvassa 10 on esitetty aurinkovoimakentän, akkuenergiavaraston (BESS), toisessa hankkeessa suunnitellun datakeskuksen ja tieliikenteen yhteismelutaso yöllä. 50 dB yöajan ohjearvon ylittävälle vyöhykkeelle ei sijoitu asuinrakennuksia aurinkovoimahankkeen läheisyydessä. Aivan Lahdentien läheisyydessä on joitain rakennuksia tieliikennemelun vuoksi yli 50 dB alueella. Lomarakennuksia ei sijoitu 40 dB vyöhykkeelle.

Kuvassa 11 on esitetty pelkän tieliikenteen melutaso päivällä. Lahdentien varressa on joitain asuinrakennuksia yli 55 dB meluvyöhykkeellä tai sen rajalla. Käytännössä tieliikennemelu on valitseva tien lähialueella verrattuna aurinkovoimahankkeen ja datakeskuksen meluun.

Kuvassa 12 on esitetty pelkän tieliikenteen melutaso yöllä. Lahdentien varressa on joitain asuinrakennuksia yli 50 dB meluvyöhykkeellä tai sen rajalla. Käytännössä tieliikennemelu on vallitseva tien lähialueella verrattuna aurinkovoimahankkeen ja datakeskuksen meluun.

Asuinrakennuksiin sisälle muodostuvat äänitasot yleensä alittavat ohjearvot, jos ulkomelutaso täyttää ohjearvot. Yöajan 50 dB ulkomelutason ja 30 dB sisämelutason ohjearvojen mukaan laskettuna rakennuksen ulkovaipan tulee vaimentaa ulkoa sisään siirtyvää ääntä 20 dB. Tämän katsotaan yleisesti toteutuvan pientalossa.

Lähtötietojen tai suunnitelmien oleellisesti muuttuessa tulee tämä selvitys päivittää.

Lähteet

DELTA, 2019. Technical Note. Proposal for revising the multiple screen approach in the General Prediction Method for industrial noise. Project no.: 117-21137.94. 22 February 2019. DELTA/Force Technology, Denmark.

Kragh et al, 1982. Environmental noise from industrial plants. General prediction method, Danish Acoustical Laboratory, Report no. 32, 1982.

Nordic Council of Ministers, 1996. Road Traffic Noise, Nordic Prediction Method. TemaNord 1996:525.

Ramboll, 2025. Pennalan datakeskushanke, Rautamäentien asemakaava A217. Meluselvitys.

Van der Eerden, F., Salomons, E. & Eisses, A. (2020). Effects of solar panel fields on sound propagation. Forum Acusticum, Dec 2020, Lyon, France. pp.857-861, 10.48465/fa.2020.0275. hal-03233652.

Liitteet

Liitekuvia on 12 kappaletta, ja ne sisältävät melulaskennan tulokset. Kuvien keskeinen sisältö on kerrottu raportin luvussa 5.

Kuva 1. Aurinkovoimakentän melutaso, päiväaika, $L_{Aeq, 7-22}$

Kuva 2. Aurinkovoimakentän melutaso, yöaika, $L_{Aeq, 22-7}$

Kuva 3. BESS melutaso, päiväaika, $L_{Aeq, 7-22}$

Kuva 4. BESS melutaso, yöaika, $L_{Aeq, 22-7}$

Kuva 5. Aurinkovoimakentän ja BESS:n yhteismelutaso, päiväaika, $L_{Aeq, 7-22}$

Kuva 6. Aurinkovoimakentän ja BESS:n melutaso, yöaika, $L_{Aeq, 22-7}$

Kuva 7. Aurinkovoimakentän, BESS:n ja datakeskuksen yhteismelutaso, päiväaika, $L_{Aeq, 7-22}$

Kuva 8. Aurinkovoimakentän, BESS:n ja datakeskuksen yhteismelutaso, yöaika, $L_{Aeq, 22-7}$

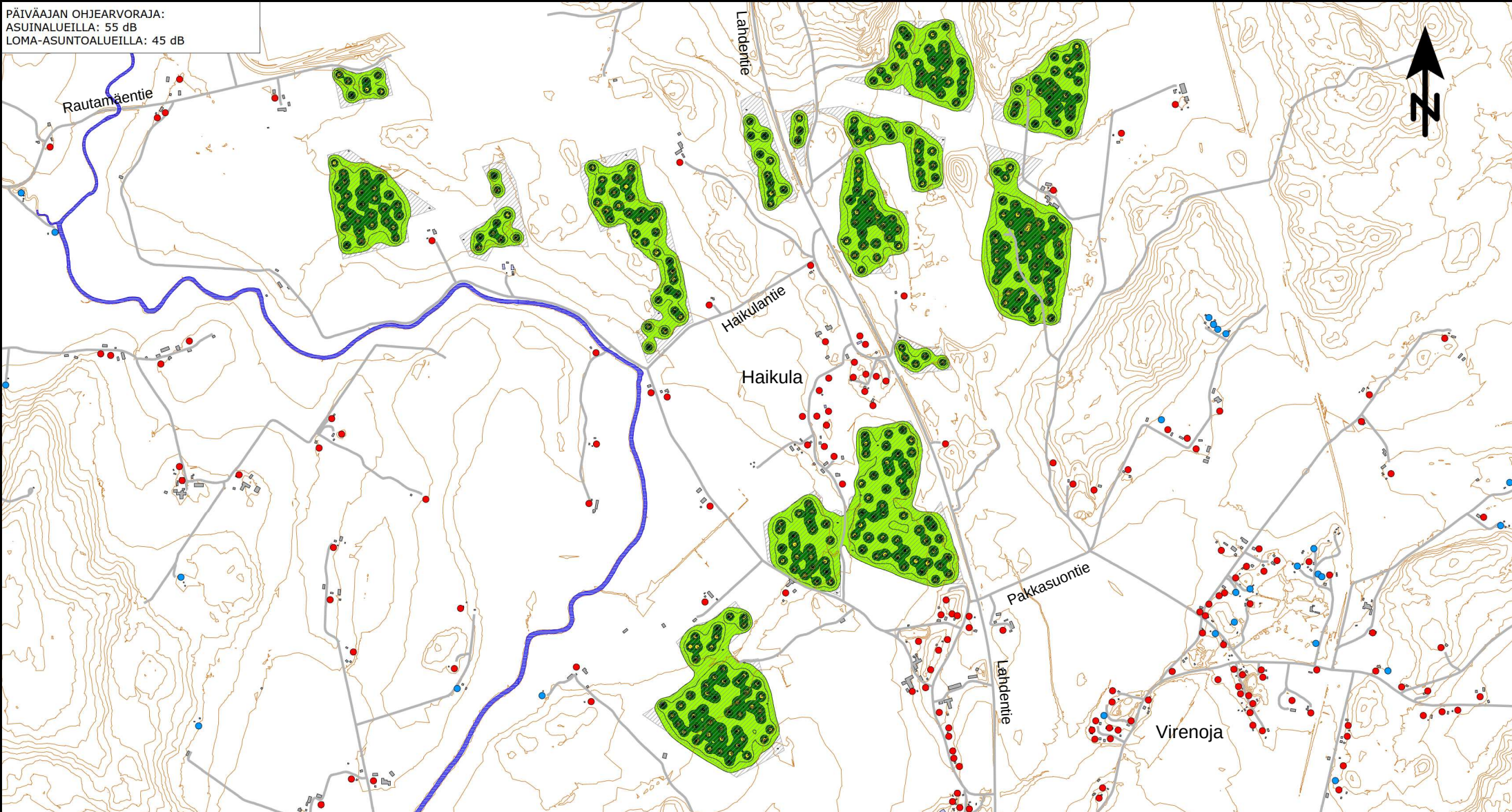
Kuva 9. Aurinkovoimakentän, BESS:n, datakeskuksen ja liikenteen yhteismelutaso, päiväaika, $L_{Aeq, 7-22}$

Kuva 10. Aurinkovoimakentän, BESS:n, datakeskuksen ja liikenteen yhteismelutaso, yöaika, $L_{Aeq, 22-7}$

Kuva 11. Liikenteen melutaso, päiväaika, $L_{Aeq, 7-22}$

Kuva 12. Liikenteen melutaso, yöaika, $L_{Aeq, 22-7}$

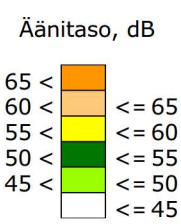
PÄIVÄAJAN OHJEARVORAJA:
ASUINALUEILLA: 55 dB
LOMA-ASUNTOALUEILLA: 45 dB



Fortum Power and Heat Oy **Pennalan aurinkovoimahanke ja akkuvarastot** **Meluselvitys**

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 07-22
Aurinkovoimakentät: Invertterit (vaihteleva tehoprofiili) ja muuntajat

KUVA 1

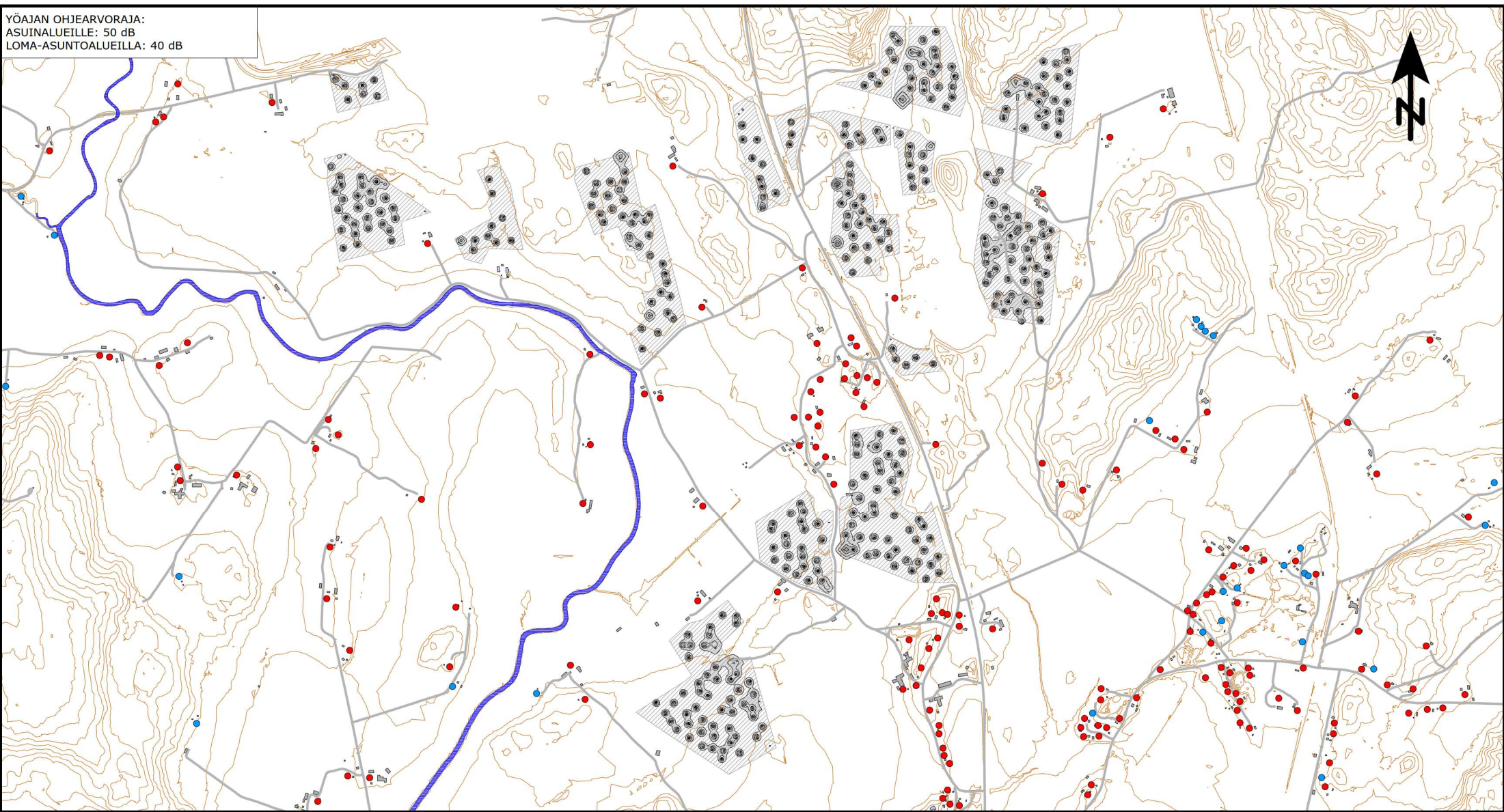


- Selitteet
- Lomarakennus
 - Asuinrakennus
 - Muu rakennus
 - Aurinkovoimakenttä

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.1
Menetelmä: GPM:2019, RTN:1996
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Mittakaava (A4)
0 100 200 400 600 m

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

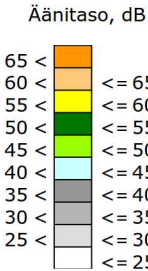


Fortum Power and Heat Oy
Pennalan aurinkovoimahanke ja akkuvarastot
Meluselvitys

Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-07

Aurinkovoimakentät: Invertterit (vaihteleva tehoprofiili) ja muuntajat

KUVA 2



- Selitteet
- Lomarakennus
 - Asuinrakennus
 - Muu rakennus
 - Aurinkovoimakenttä

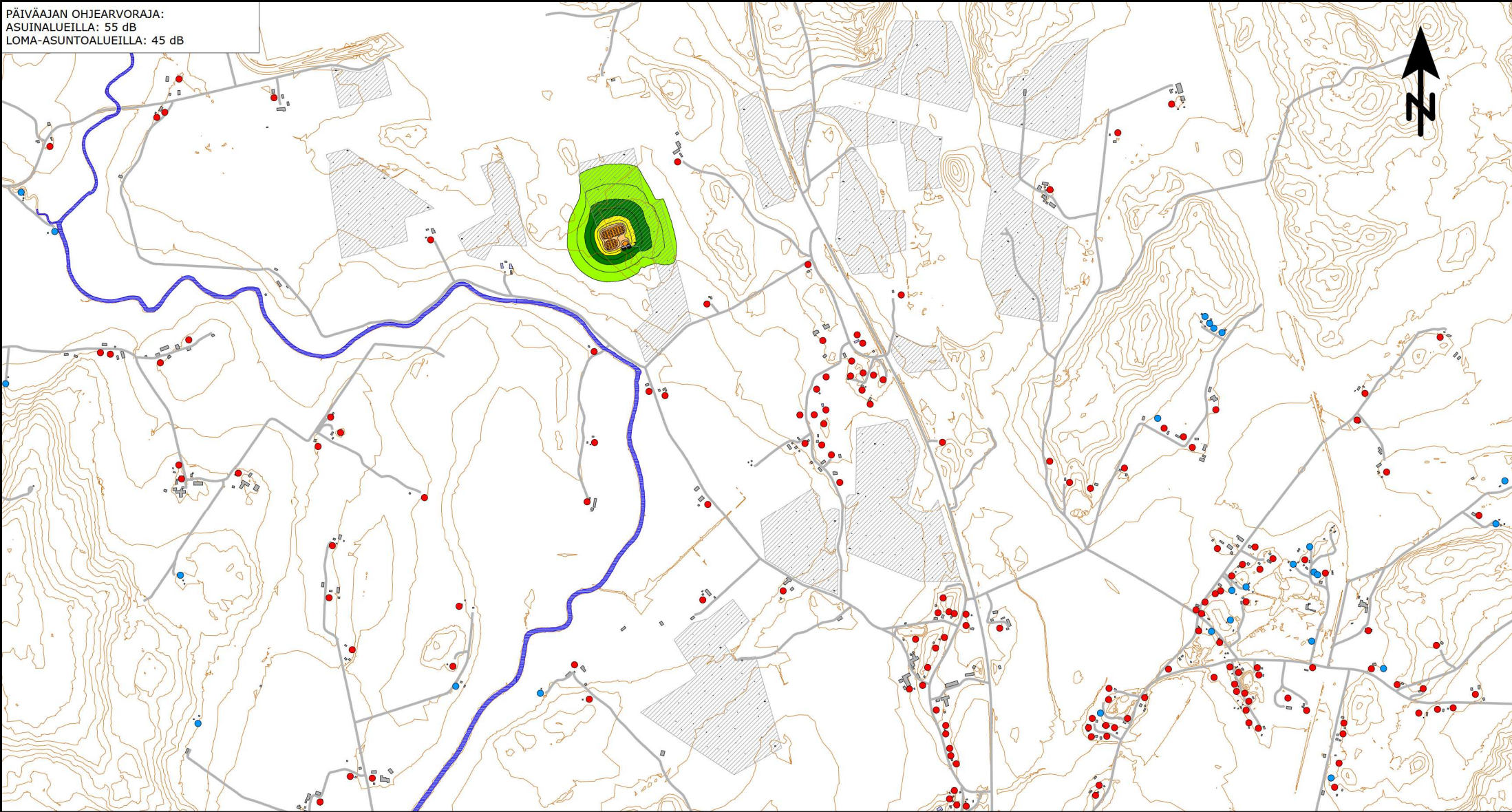
MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.1
Menetelmä: GPM:2019, RTN:1996
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Mittakaava (A4)
0 100 200 400 600 m

1.4.2026 MIVAI



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

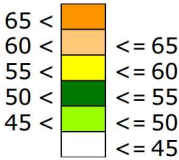


Fortum Power and Heat Oy
Pennalan aurinkovoimahanke ja akkuvarastot
Meluselvitys

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 07-22
BEES: akkuvarastot (360min toiminta-aika) invertterit ja korkeajännitemuuntajat

KUVA 3

Äänitaso, dB



- Selitteet
- Lomarakennus
 - Asuinrakennus
 - Muu rakennus
 - Aurinkovoimakenttä
 - BEES -rakennukset

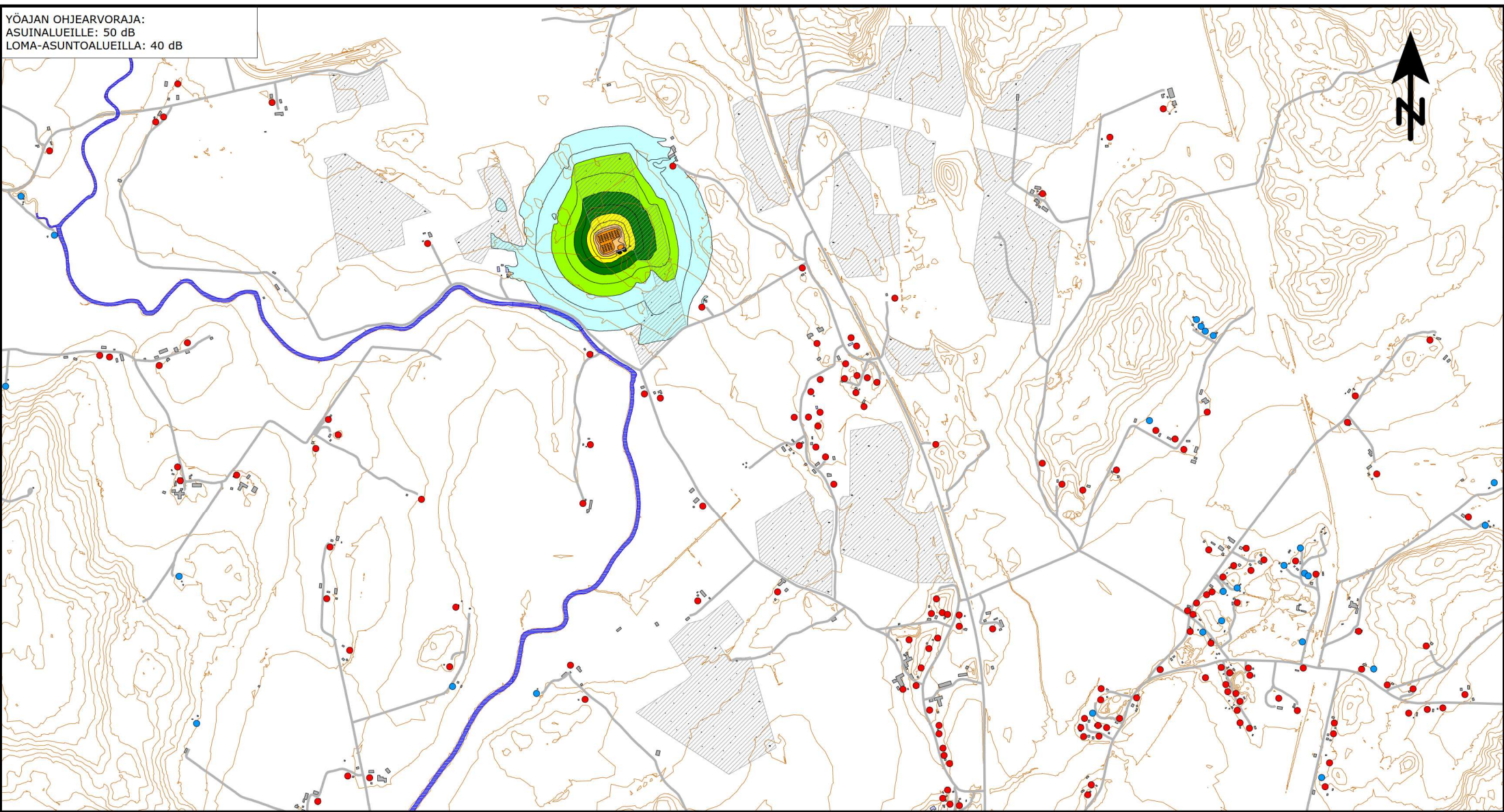
MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.1
Menetelmä: GPM:2019, RTN:1996
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Mittakaava (A4)
0 100 200 400 600 m

1.4.2026 MIVAI



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



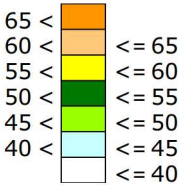
Fortum Power and Heat Oy
Pennalan aurinkovoimahanke ja akkuvarastot
Meluselvitys

Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-07

BESS: akkuvarastot (360min toiminta-aika) invertterit ja korkeajännitemuuntajat

KUVA 4

Äänitaso, dB



- Selitteet
- Lomarakennus
 - Asuinrakennus
 - Muu rakennus
 - Aurinkovoimakenttä
 - BESS -rakennukset

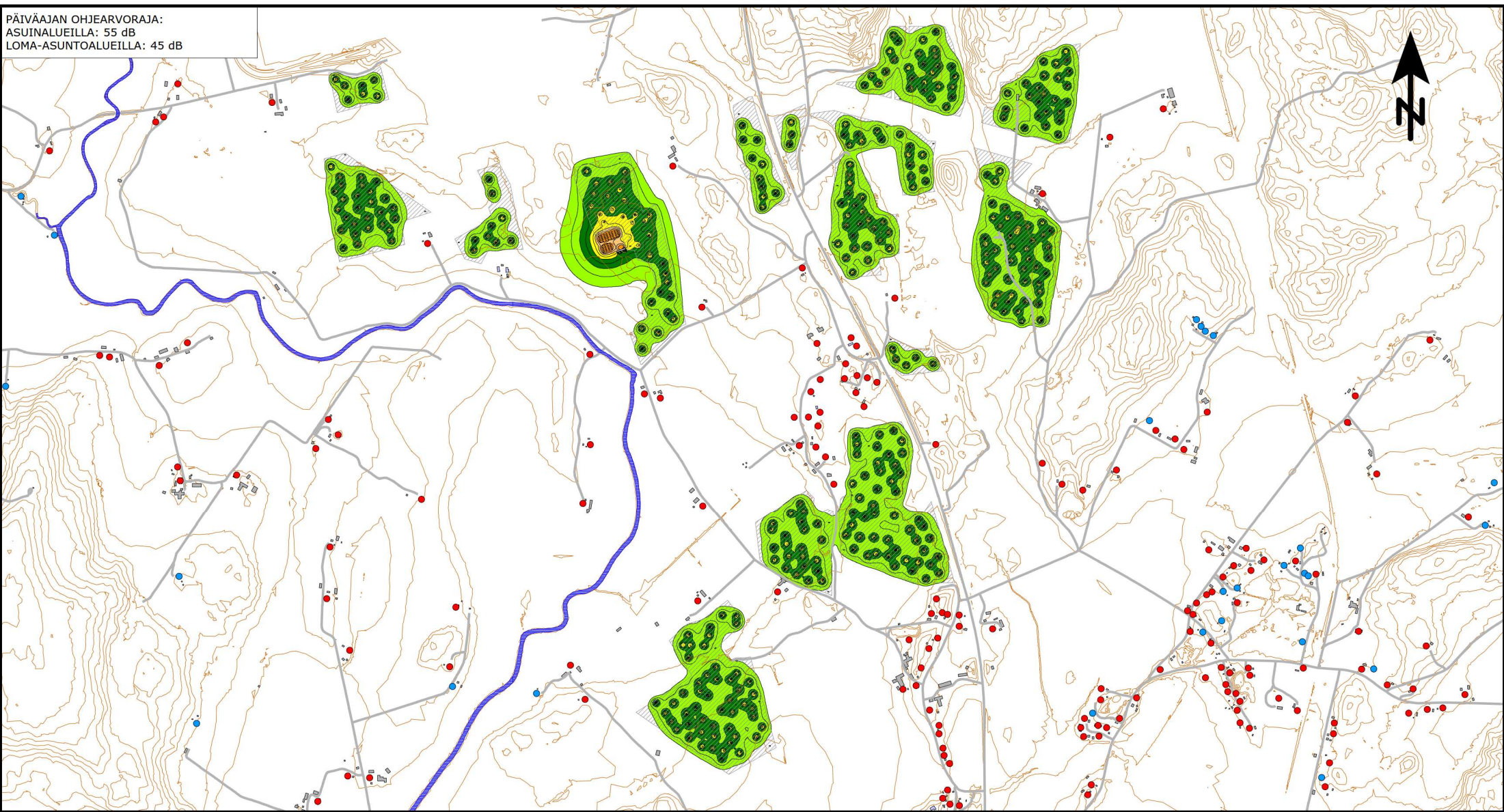
MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.1
Menetelmä: GPM:2019, RTN:1996
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Mittakaava (A4)
0 100 200 400 600 m

1.4.2026 MIVAI



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

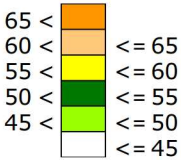


Fortum Power and Heat Oy
Pennalan aurinkovoimahanke ja akkuvarastot
Meluselvitys

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 07-22

Aurinkovoimakentät: Invertterit (vaihteleva tehoprofiili) ja muuntajat
BESS: akkuvarastot (360min toiminta-aika) invertterit ja korkeajännitemuuntajat

Äänitaso, dB



- Selitteet
- Lomarakennus
 - Asuinrakennus
 - Muu rakennus
 - Aurinkovoimakenttä
 - BESS -rakennukset

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.1
Menetelmä: GPM:2019, RTN:1996
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

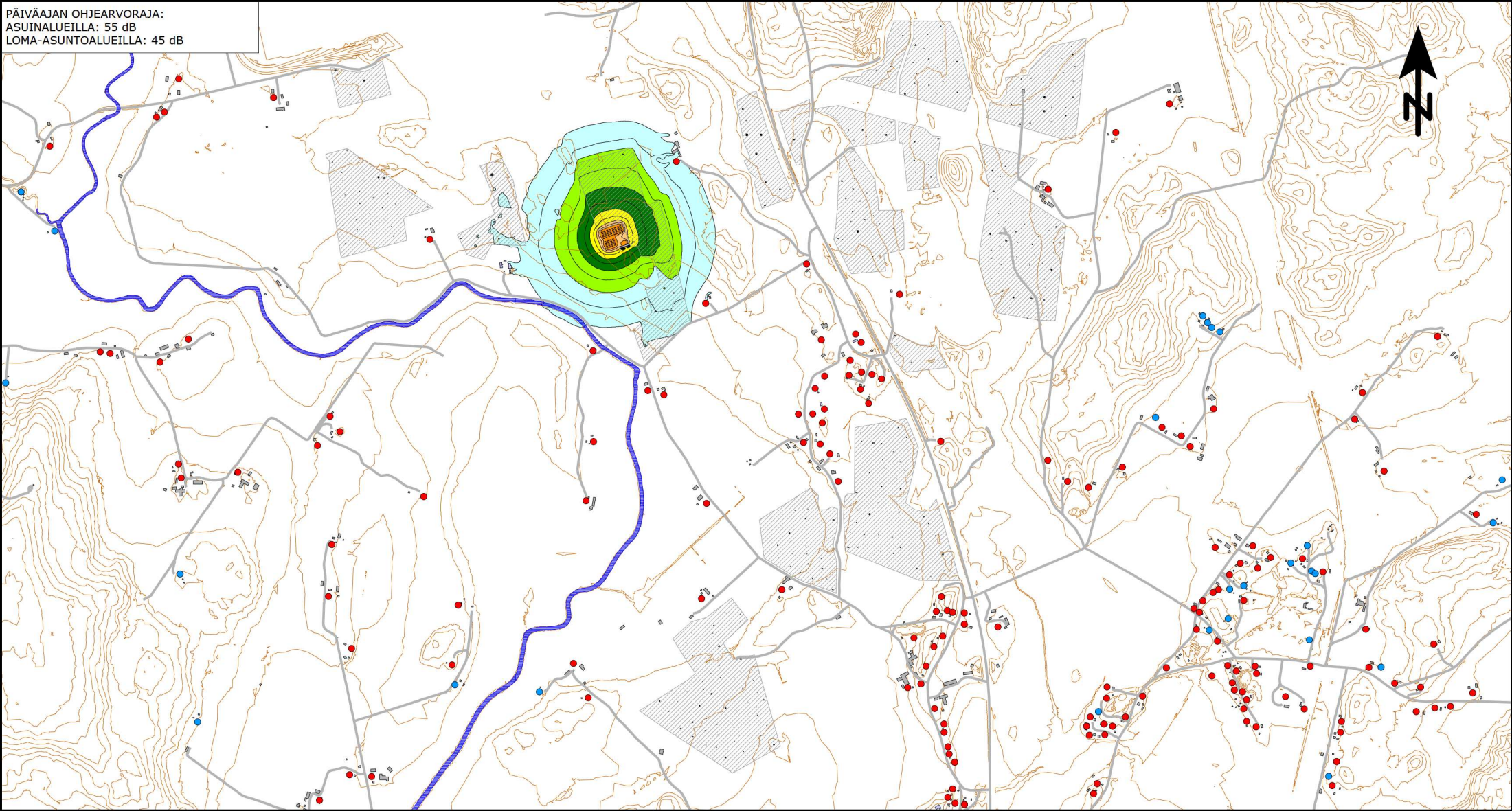
Mittakaava (A4)
0 100 200 400 600 m

KUVA 5

1.4.2026 MIVAI



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



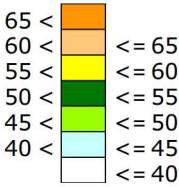
Fortum Power and Heat Oy
Pennalan aurinkovoimahanke ja akkuvarastot
Meluselvitys

Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-07

Aurinkovoimakentät: Invertterit (vaihteleva tehoprofiili) ja muuntajat
BESS: akkuvarastot (360min toiminta-aika) invertterit ja korkeajännitemuuntajat

KUVA 6

Äänitaso, dB



Selitteet

- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Muu rakennus
- Aurinkovoimakenttä
- BESS -rakennukset

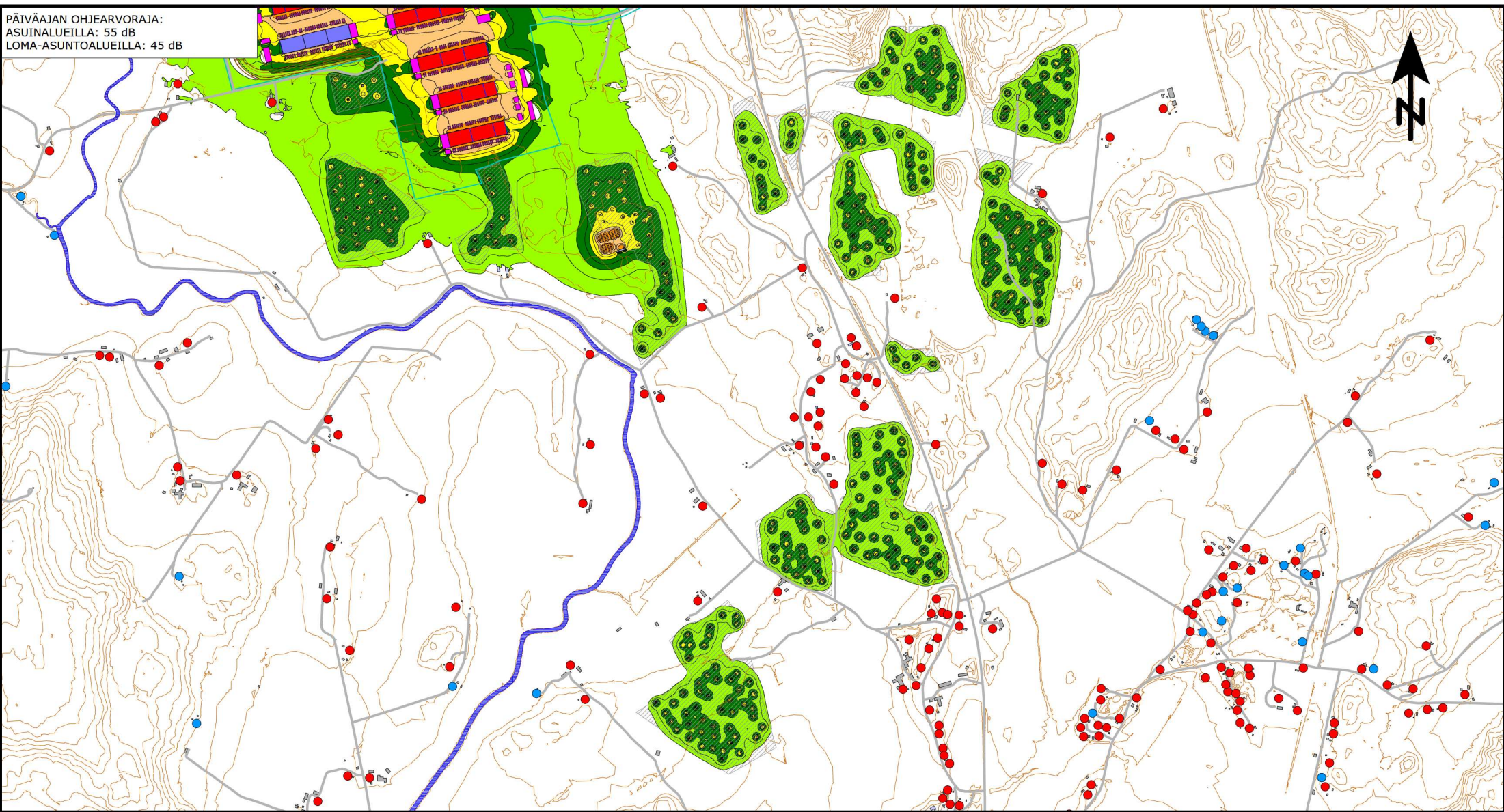
MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.1
Menetelmä: GPM:2019, RTN:1996
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Mittakaava (A4)
0 100 200 400 600 m

1.4.2026 MIVAI



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



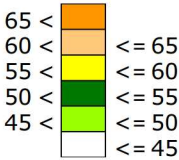
**Fortum Power and Heat Oy,
Pennalan datakeskus
Meluselvitys**

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 07-22

- Datakeskuksen jatkuva toiminnanaikainen melu
- Aurinkovoimakentät: Invertterit (vaihteleva tehoprofiili) ja muuntajat
- BESS: akkuvarastot (360min toiminta-aika) invertterit ja korkeajännitemuuntajat

KUVA 7

Äänitaso, dB



Selitteet

- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Datakeskuksen rakennukset
- Vaimennettu konesali -5 dB
- Konesalirakennus
- Muu rakennus
- BESS -rakennukset
- Datakeskuksen suunnittelualue
- Maisemavalli h=+6m
- Aurinkovoimakenttä

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.1
Menetelmä: GPM:2019, RTN:1996
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

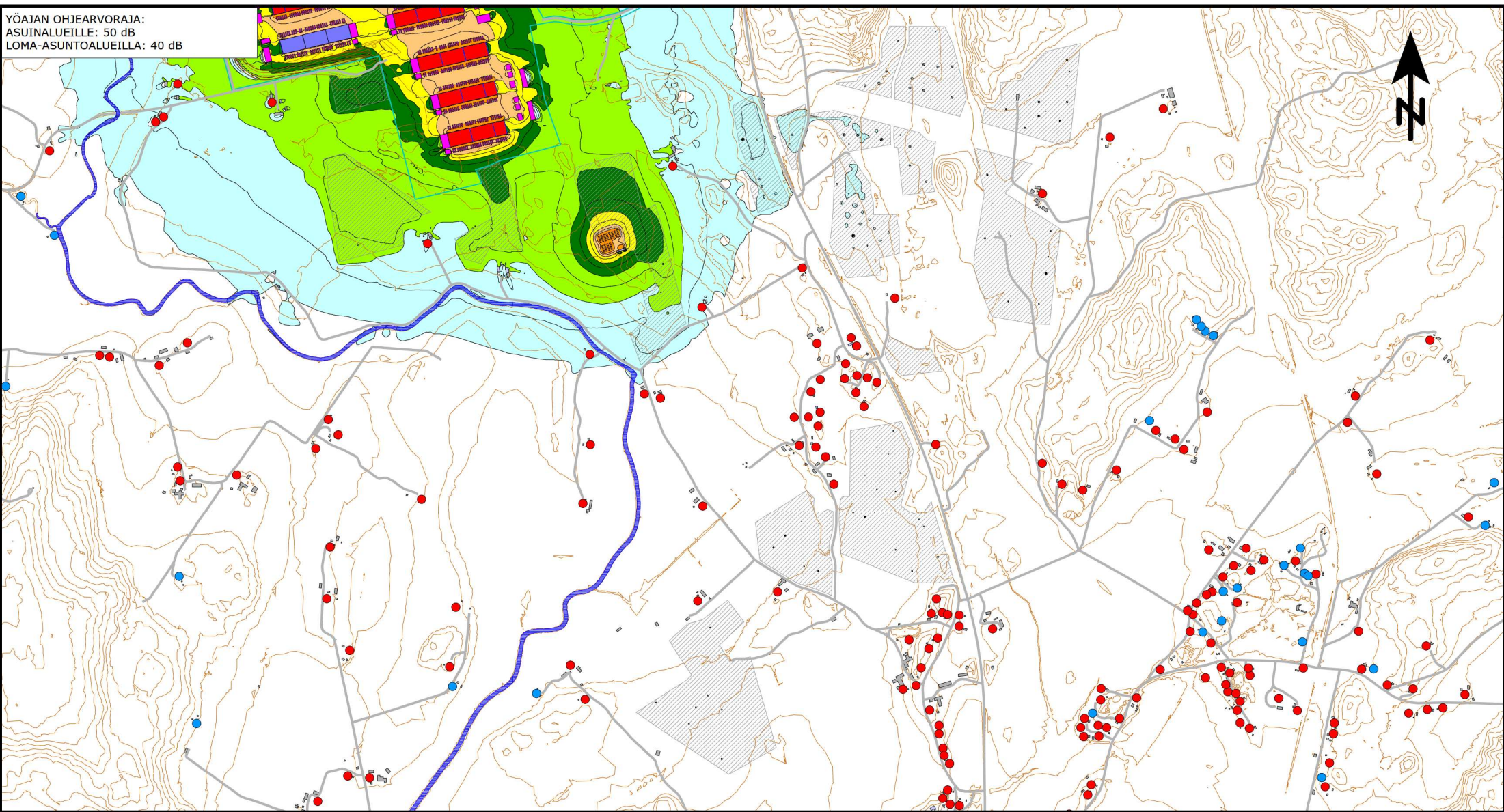
Mittakaava (A4)



1.4.2026 MIVAI



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



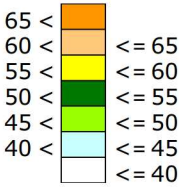
**Fortum Power and Heat Oy,
Pennalan datakeskus
Meluselvitys**

Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-07

- Datakeskuksen jatkuva toiminnanaikainen melu
- Aurinkovoimakentät: Invertterit (vaihteleva tehoprofiili) ja muuntajat
- BESS: akkuvarastot (360min toiminta-aika) invertterit ja korkeajännitemuuntajat

KUVA 8

Äänitaso, dB



Selitteet

- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Datakeskuksen rakennukset
- Vaimennettu konesali -5 dB
- Konesalirakennus
- Muu rakennus
- BESS -rakennukset
- Datakeskuksen suunnittelualue
- Maisemavalli h=+6m
- Aurinkovoimakenttä

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.1
Menetelmä: GPM:2019, RTN:1996
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

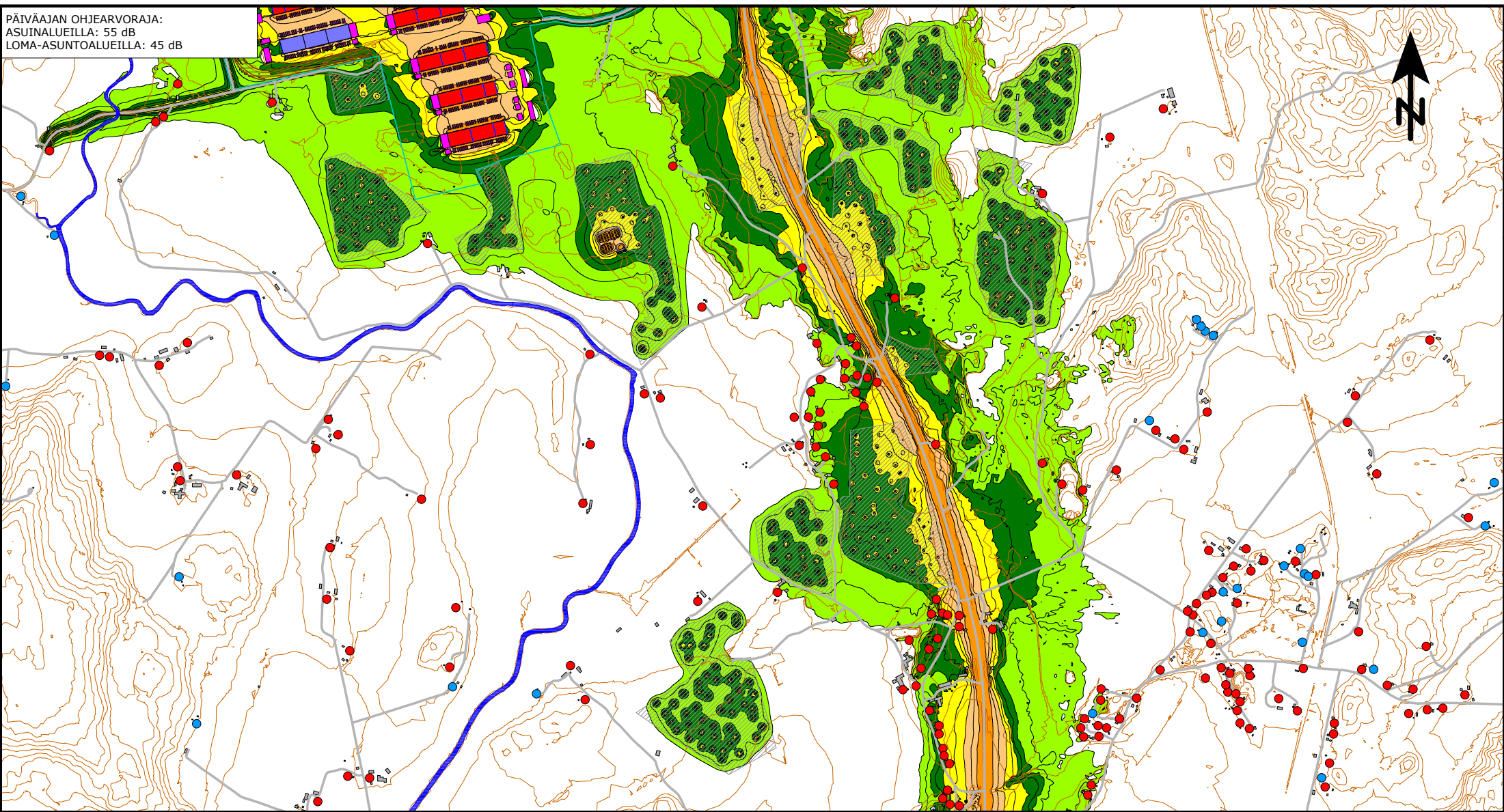
Mittakaava (A4)



1.4.2026 MIVAI

RAMBOLL

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



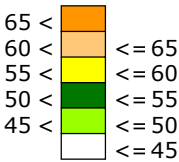
**Fortum Power and Heat Oy,
Pennalan datakeskus
Meluselvitys**

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 07-22

- Datakeskuksen jatkuva toiminnanaikainen melu
- Aurinkovoimakentät: Invertterit (vaihteleva tehoprofiili) ja muuntajat
- BESS: akkuvarastot (360min toiminta-aika) invertterit ja korkeajännitemuuntajat
- Tieliikenne, ennustetilanne 2050

KUVA 9

Äänitaso, dB



Selitteet

- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Datakeskuksen rakennukset
- Vaimennettu konesali -5 dB
- Konesalirakennus
- Muu rakennus
- BESS -rakennukset
- Datakeskuksen suunnittelualue
- Maisemavalli h=+6m
- Aurinkovoimakenttä

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.1
Menetelmä: GPM:2019, RTN:1996
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

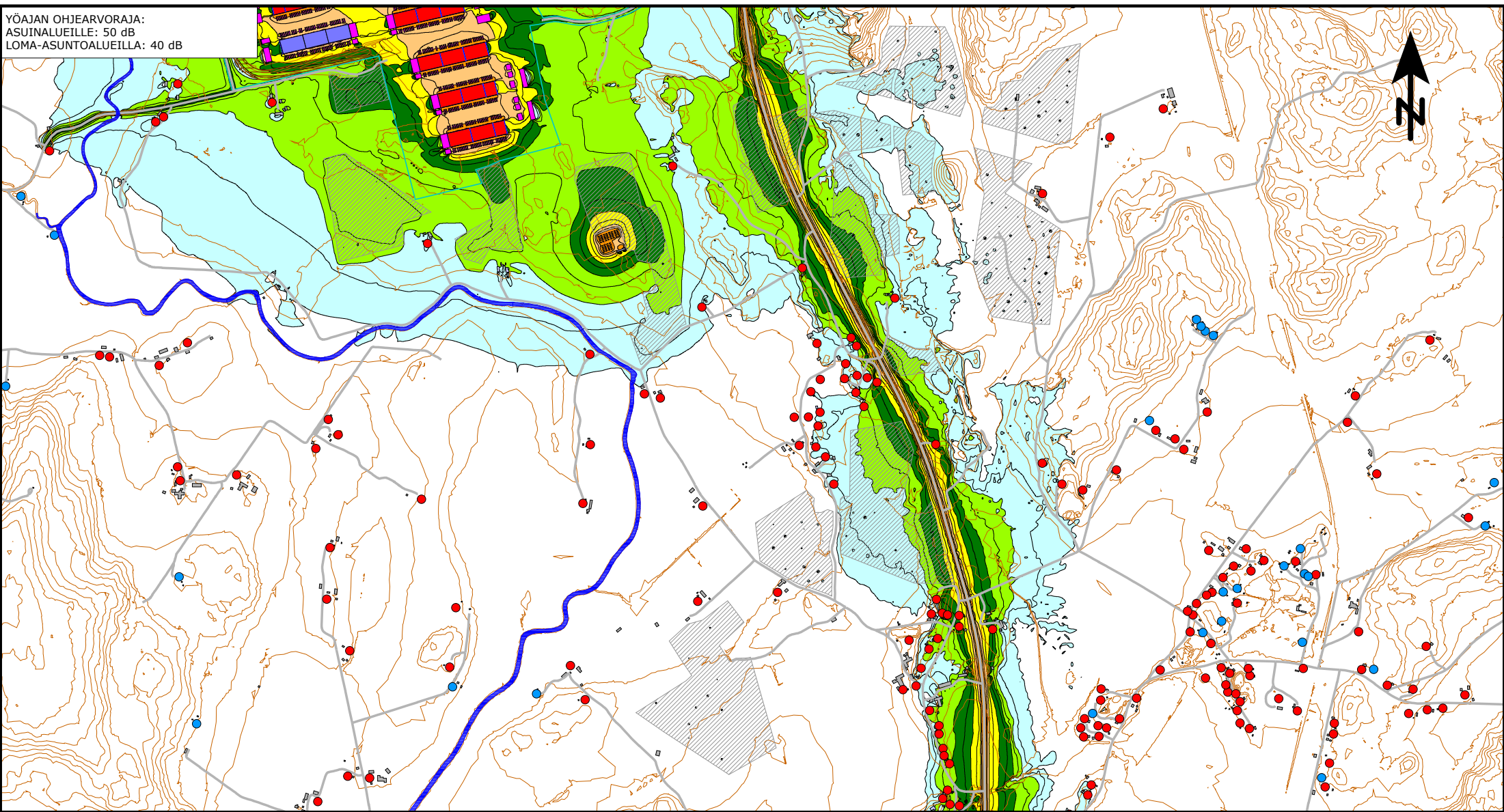
Mittakaava (A4)



27.4.2026 MIVAI



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



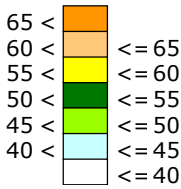
**Fortum Power and Heat Oy,
Pennalan datakeskus
Meluselvitys**

Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-07

- Datakeskuksen jatkuva toiminnanaikainen melu
- Aurinkovoimakentät: Invertterit (vaihteleva tehoprofiili) ja muuntajat
- BESS: akkuvarastot (360min toiminta-aika) invertterit ja korkeajännitemuuntajat
- Tieliikenne, ennustetilanne 2050

KUVA 10

Äänitaso, dB



Selitteet

- Lomarakennus
- Asuinrakennus
- Datakeskuksen rakennukset
- Vaimennettu konesali -5 dB
- Konesalirakennus
- Muu rakennus
- BESS -rakennukset
- Datakeskuksen suunnittelualue
- Maisemavalli h=+6m
- Aurinkovoimakenttä

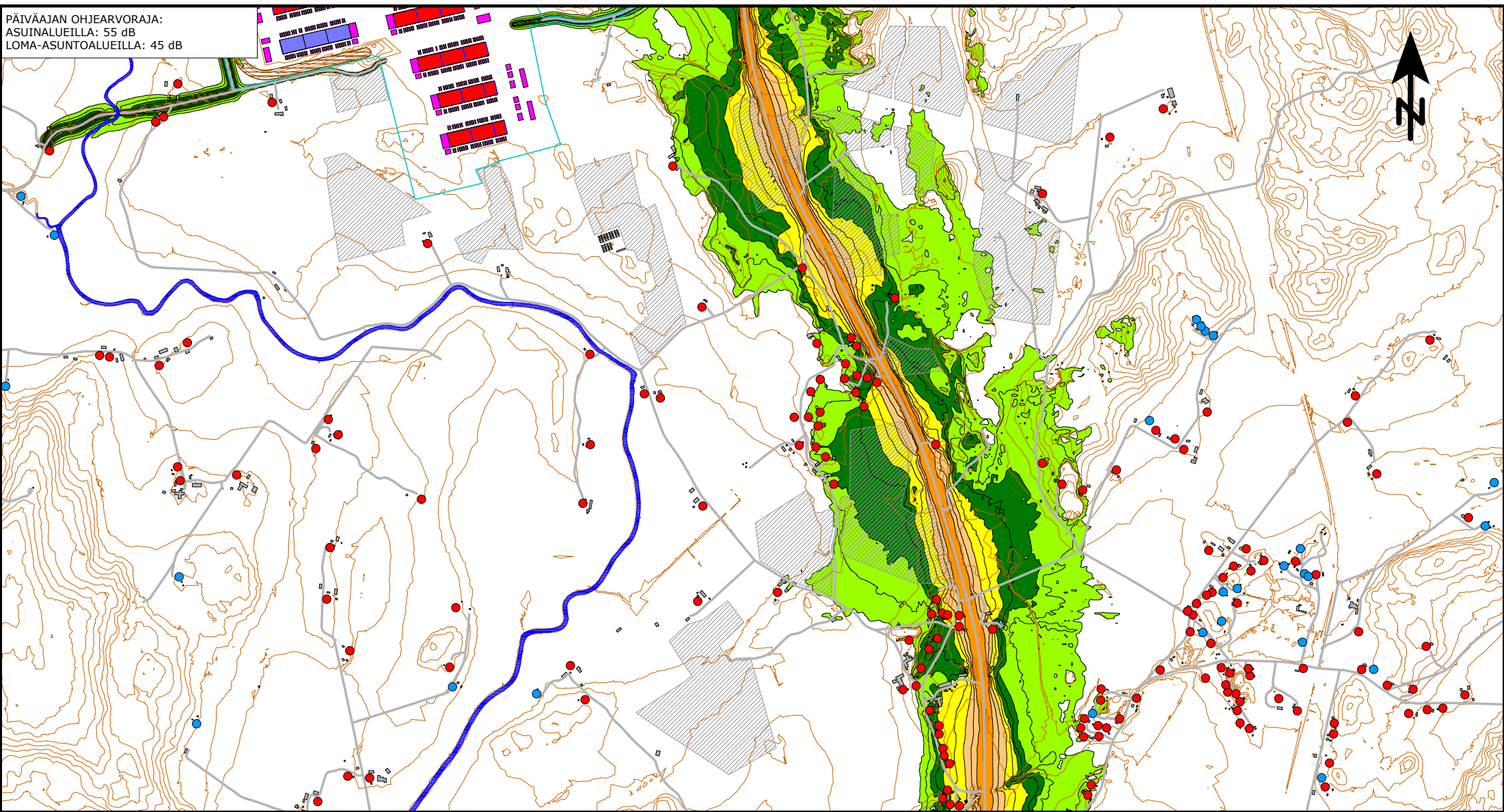
MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.1
Menetelmä: GPM:2019, RTN:1996
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Mittakaava (A4)
0 100 200 400 600 m

27.4.2026 MIVAI

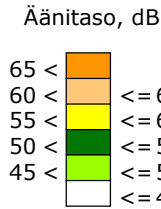


PÄIVÄAJAN OHJEARVORAJA:
ASUINALUEILLA: 55 dB
LOMA-ASUNTOALUEILLA: 45 dB



**Fortum Power and Heat Oy,
Pennalan datakeskus
Meluselvitys**

Päiväajan keskiäänitaso LAeq 07-22
- Tieliikenne, ennustetilanne 2050



- Selitteet
- Lomarakennus
 - Asuinrakennus
 - Datakeskuksen rakennukset
 - Vaimennettu konesali -5 dB
 - Konesalirakennus
 - Muu rakennus
 - BESS -rakennukset
 - Datakeskuksen suunnittelualue
 - Maisemavalli h=+6m
 - Aurinkovoimakenttä

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.1
Menetelmä: RTN:1996
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

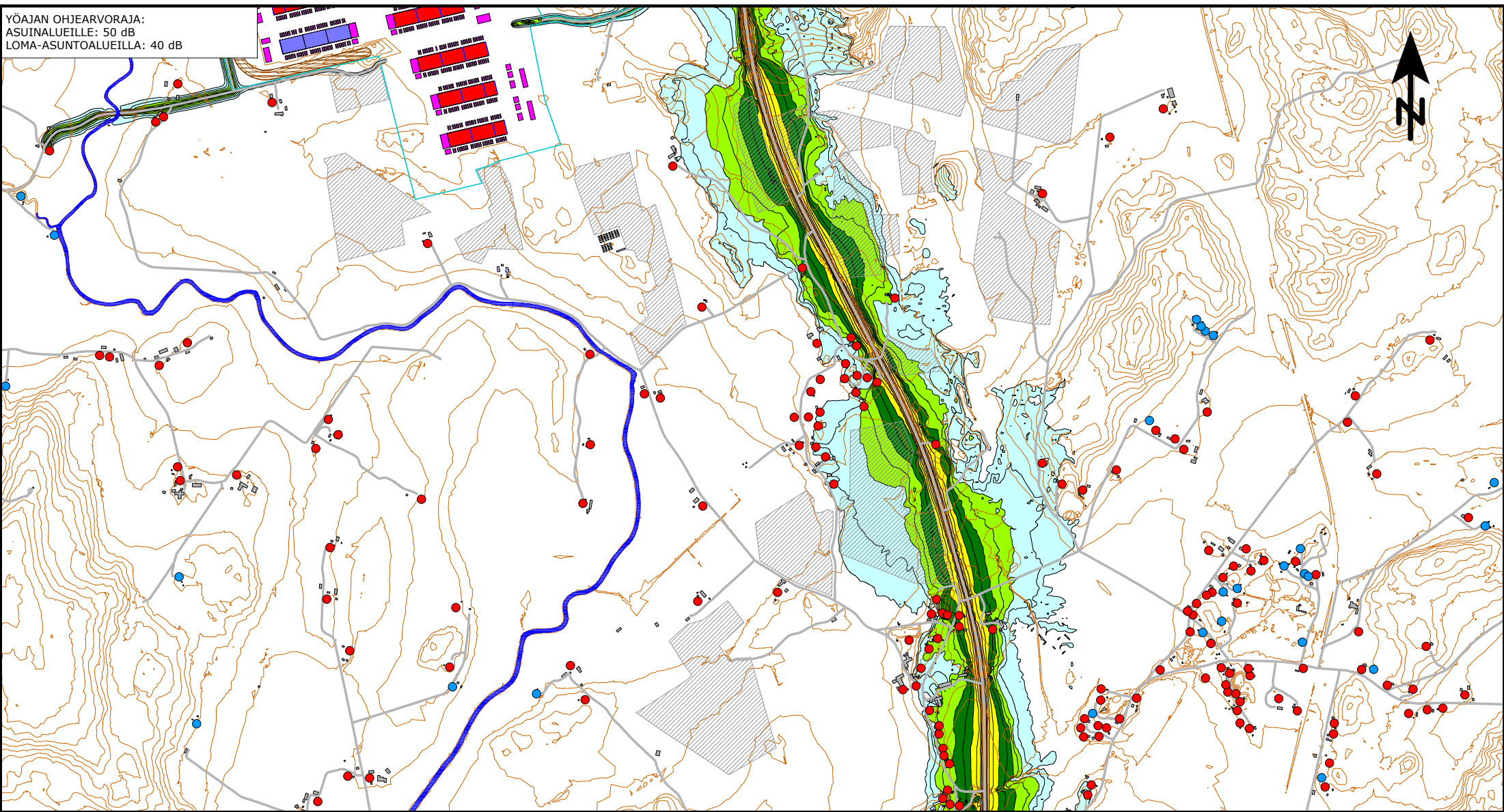
Mittakaava (A4)
0 100 200 400 600 m

23.4.2026 MIVAI



KUVA 11

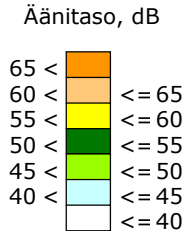
YÖAJAN OHJEARVORAJA:
ASUINALUEILLE: 50 dB
LOMA-ASUNTOALUEILLA: 40 dB



**Fortum Power and Heat Oy,
Pennalan datakeskus
Meluselvitys**

Yöajan keskiäänitaso LAeq 22-07

- Tieliikenne, ennustetilanne 2050



- Selitteet
- Lomarakenus
 - Asuinrakenus
 - Datakeskuksen rakennukset
 - Vaimennettu konesali -5 dB
 - Konesalirakenus
 - Muu rakennus
 - BESS -rakennukset
 - Datakeskuksen suunnittelualue
 - Maisemavalli h=+6m
 - Aurinkovoimakenttä

MELULASKENNAN TIEDOT
Ohjelma: SoundPLAN 9.1
Menetelmä: RTN:1996
Laskentakorkeus: maanpinta + 2m
Laskentaruudukko: 10 m x 10 m

Mittakaava (A4)
0 100 200 400 600 m

23.4.2026 MIVAI



KUVA 12