A-INSINÖÖRIT

Kangasala DC

YMPÄRISTÖMELUSELVITYS

Asemakaava 912 Tarastenjärvi
(KLA/1719/53.02/2025)

15–1621.1
9.11.2026

Tiivistelmä

Asemakaavan tavoitteena on osoittaa Kangasalan korttelit 8202 (sisältää vanhan korttelin 8203) ja 8206 teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueiksi (T-2). Teollisuusalueille suunnitellaan datakeskuksia ja niihin liittyviä toimintoja. Tämä selvitys on tehty kohteen asemakaavamuutosta varten.

Alustavan suunnitelman perusteella kaava-alueelle voidaan sijoittaa kaksi datakeskusrakennusta. Datakeskusten tavanomaisen toiminnan merkittävimmät melulähteet ovat rakennusten vieressä ritilätasoilla sijaitsevat jäähdytyskoneistot, joita on testimallinnuksessa 36 suuremmilla ja 18 pienemmillä jäähdytinkentillä. Jäähdytyskoneistoja käytetään datasalien jäähdyttämiseen. Muita melulähteitä ovat datakeskuksia palvelevat toiminnot ja talotekniset laitteet sekä datakeskusten reunoille sijoitettavat varavoimakoneet. Varavoimakoneita käytetään vain poikkeustilanteissa (sähköverkon vikatilanteissa), ja säännöllisissä koekäytöissä.

Selvityksessä on tarkasteltu datakeskusten jatkuvan toiminnan aiheuttamia keskiäänitasoja, joissa on huomioitu jäähdytyskoneistot (liitteet 2–3), sekä varavoimakoneiden merkittävimmän koekäyttöpäivän aikaisia keskiäänitasoja (liitteet 4–5). Kohteessa sovelletaan valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 esitettyjä ohjearvoja, joiden mukaan A-painotetut keskiäänitasot eivät saa ylittää lähimpien melulle herkkien kohteiden kohdalla päiväaikana ($L_{Aeq,7–22}$) 55 dB eikä yöaikana ($L_{Aeq,22-7}$) 50 dB. Koekäyttötilannetta verrataan pelkästään päiväajan ohjearvoon, sillä varavoimakoneita koekäytetään vain päiväaikana.

Mallinnuksen tulokset osoittavat, että kaava-alueen datakeskuksien normaalin toiminnan aiheuttama melu ei ylitä naapurustossa valtioneuvoston asettamia ohjearvoja, oikeilla laitevalinnoilla ja riittävällä meluntorjunnalla. Myös koekäytöistä aiheutuvat melutasot jäävät päiväajan ohjearvon 55 dB alapuolelle. Valtatien 9 tiesuunnitelman mukaisissa yhteismelutilanteissa datakeskuksen toiminta lisää melutasoa enintään 1 dB niissä kohteissa, joissa ohjearvot ylittyvät jo liikennemelun vuoksi. Ohjearvot eivät ylity, kun käytetään kohdassa 5 esitettyjä lähtötietoja lauhduttimille ja varavoimakoneille.

Kaavamääräys on suositeltavaa määritellä siten, että datakeskuksen toiminnan aiheuttama melu ei ylitä valtioneuvoston asettamia ohjearvoja päiväaikana ($L_{Aeq,7–22}$) 55 dB eikä yöaikana ($L_{Aeq,22–7}$) 50 dB lähimmissä häiriintyvissä kohteissa.

Espoossa 9.11.2026

A-INSINÖÖRIT SUUNNITTELU OY

Kangasala DC

SISÄLLYSLUETTELO

Tiivistelmä **2**

1 Johdanto **4**

1.1 Tilaaja 4

1.2 Tekijä 4

1.3 Kohde 4

1.4 Selostuksen tarkoitus 4

2 Lähtötiedot **5**

2.1 Maastomalli ja rakennukset 5

2.2 Liikenne 6

3 Vaatimukset **7**

4 Mallinnus **8**

5 Datakeskusten melulähteet **8**

5.1 Jäähdytys 8

5.2 Varavoimakoneet 9

5.3 Puhallinseinä 9

5.4 Datakeskuksen konesali 10

5.5 Datakeskuksen ilmanotto 10

5.6 Muuntajat 10

6 Tulokset **10**

6.1 Jatkuva toiminta 10

6.2 Koekäyttöpäivät 12

7 Johtopäätökset ja suositukset asemakaavamääräyksiksi **13**

8 Epävarmuudet **13**

Liitteet **14**

Lähteet **14**

Kangasala DC
Ympäristömeluselvitys

15–1621.1

1 Johdanto

1.1 Tilaaja

Polarnode

Pietari Keskinen
pietari.keskinen@polarnode.fi

1.2 Tekijä

A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Bertel Jungin aukio 9, 02600 Espoo
puh. 0207 911 888

Dipl.Ins Meri Hiipakka
meri.hiipakka@ains.fi

Dipl.ins. Jarno Kokkonen
jarno.kokkonen@ains.fi

Ins. AMK Muska Mäki
muska.maki@ains.fi

1.3 Kohde

Rakennuskohde:	**datakeskus, Kangasala**
Osoite:	Kangasala korttelit 8202 ja 8206
Tehtävä:	Ympäristömeluselvitys asemakaavamuutosta varten

1.4 Selostuksen tarkoitus

Tämän asemakaavamuutoksen laatimisen tavoitteena on mahdollistaa käyttötarkoituksen mukaisen kaavamerkinnän T-2, teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueet. Teollisuusalueelle suunnitellaan datakeskusten ja niihin liittyvien toimintojen sijoittamista.

Tässä selvityksessä on tutkittu jatkuvan toiminnan aiheuttamia keskiäänitasoja sekä varavoimakoneiden koekäyttöpäivän aikaisia keskiäänitasoja datakeskusten ympäristössä.

Lisäksi on tarkasteltu yhteismelutilannetta Vt 9 tiesuunnitelman mukaisen tiejärjestelyn kanssa.

2 Lähtötiedot

2.1 Maastomalli ja rakennukset

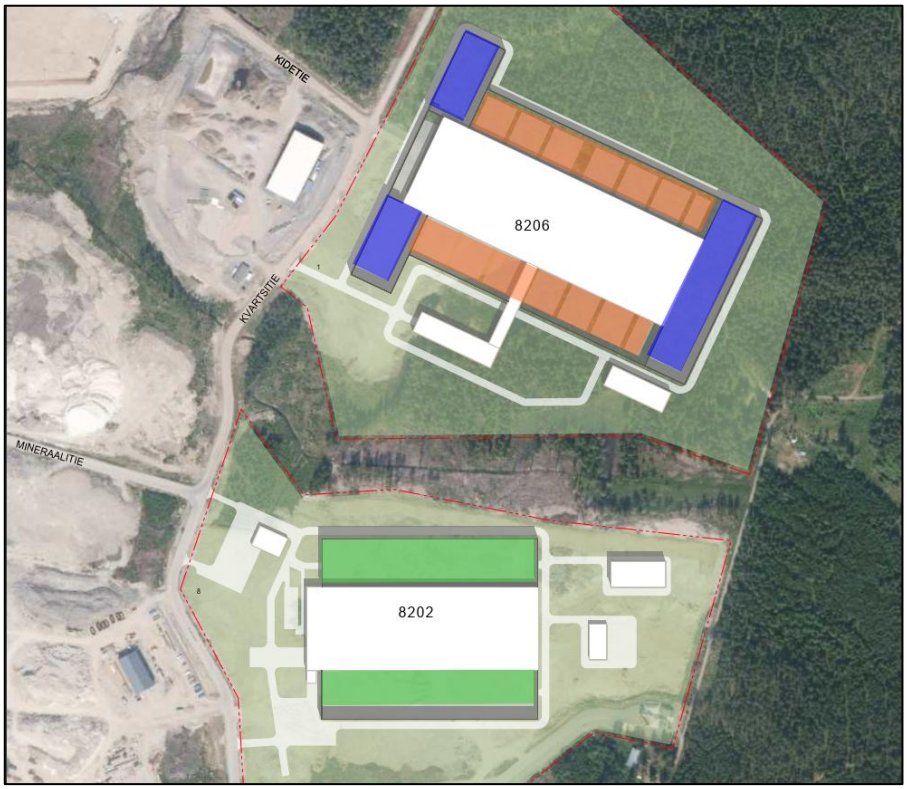
Selvitys perustuu Polarnoden 12.10.2026 toimittamaan lähtötietoaineistoon sekä Maanmittauslaitoksen avoimeen pohjakartta-aineistoon. Pohjakartta-aineisto sisältää alueen korkeustiedot sekä rakennusten ja liikenneväylien sijainnit [1].

Meluselvityksessä on käytetty seuraavia Maanmittauslaitoksen aineistoja:

- Korkeusmalli 2 m (perustuu alueen laserkeilausaineistoon)
- Rakennukset ja niiden käyttötarkoitukset ja vesistöt

Ennustetilanteessa DC-tontit on tasoitettu melumallinnuksessa mukailemaan laserkeilaukseen perustuvaa Maanmittauslaitoksen korkeusmallia (vuodelta 2023). Tontti 8206 on asetettu korkeustasoon +127 m ja tontti 8202 korkeustasoon +128 m. Nykytilanteen osalta maanpintamalli on datakeskuksien tonteilla vanhentunut, mutta sillä ei ole vaikutusta tuloksiin ja johtopäätelmiin.

Tiesuunnitelman maastomalli ja tielinjaukset on saatu Vt 9 tiesuunnitelmavaiheen meluselvityksestä [2]. Kohteen rakennusmassojen sijainnit on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Kohteen rakennusmassat. Sinisellä ja vihreällä on esitetty jäähdytinkenttien sijainnit.

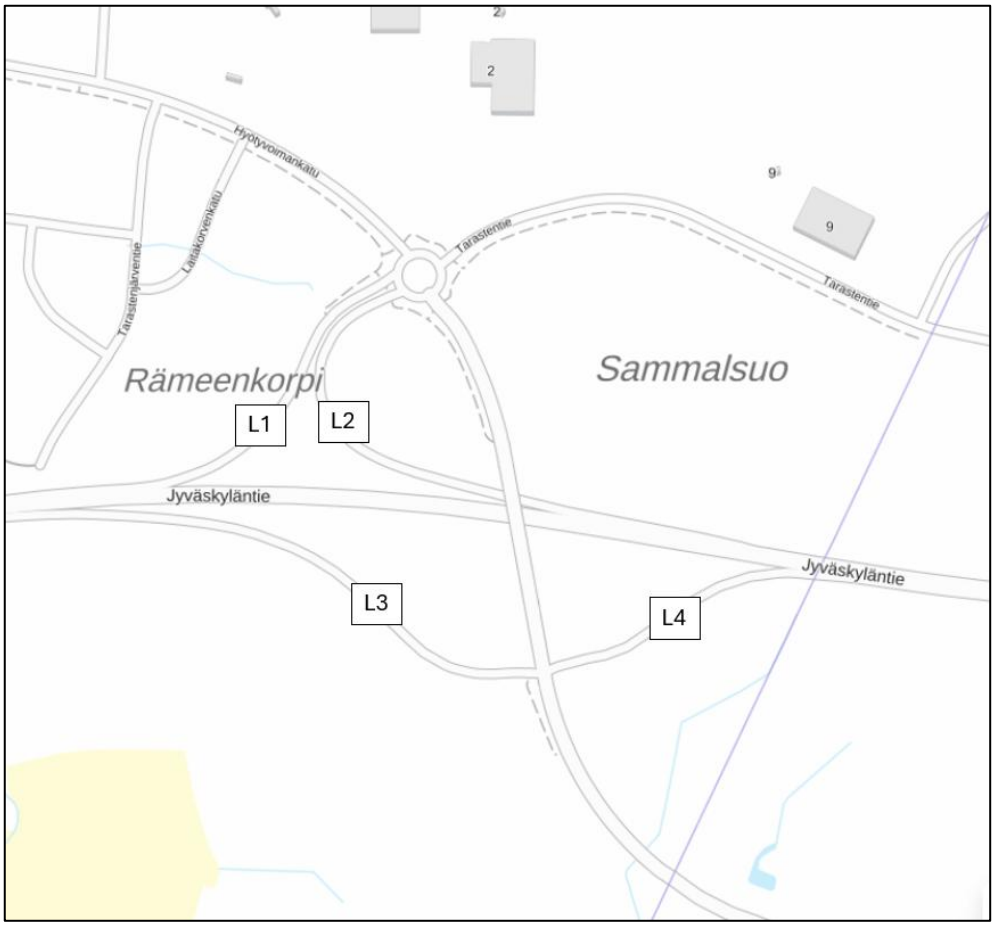
2.2 Liikenne

Tieliikenteen liikennetiedot nykytilanteessa on saatu Suomen Väylät-karttapalvelusta (https://suomenvaylat.vayla.fi/) ja tiesuunnitelmatilanteen ennusteliikennemäärät on saatu Vt 9 tiesuunnitelmavaiheen meluselvityksestä [2]. Meluselvityksessä on otettu huomioon alueen melun kannalta merkitsevimmät liikenneväylät. Tarasteen sisäisen katuverkon rakentaminen on edennyt vaiheittain ja joitakin katuja ei ole vielä rakennettu. Ajoneuvoliikenteen määristä näille kaduille ei ole saatavilla tietoja. Tarasteen alueella sijaitsevien katujen liikenne ei ole asuintaloihin kohdistuvan melun kannalta merkitsevää.

Keskiarkivuorokauden liikennemäärät, nopeusrajoitukset sekä raskaan liikenteen osuus on esitetty suunnitelma-alueen tieosuuksille taulukossa 1. Taulukossa käytetty Tarastenjärven eritasoliittymän numerointi on esitetty kuvassa 2.

Taulukko 1. Laskennassa käytetyt keskiarkivuorokauden liikennemäärät.

Tieosuus	KAVL Nykytilanne (2023)	KAVL ennustetilanne (2040)	Nopeus [km/h] Nyk / Enn	Raskaan liikenteen osuus [%] Nyk / Enn
Vt 9 Tarastenjärven eritasoliittymästä itään	11775	16398	80 / 100	8,7 / 11,3
Vt 9 Tarastenjärven eritasoliittymästä länteen	15599	16794	80 / 100	9 / 11,4
Ruutanantie	3300	7749	60 / 60	5 / 3,9
Tarastenjärven eritasoliittymä: L1	2 150	5904	80 / 75	9 / 7,3
Tarastenjärven eritasoliittymä: L2	150	198	50 / 75	15 / 15
Tarastenjärven eritasoliittymä: L2	150	198	80 / 75	15 / 15
Tarastenjärven eritasoliittymä: L3	2360	5904	50 / 75	12 / 7,3
Tarastenjärven eritasoliittymä: L3	2360	5904	80 / 75	12 / 7,3
Tarastenjärven eritasoliittymä: L4	68	198	80 / 75	10 / 15



Kuva 2. Taulukossa 1 käytetty Tarastenjärven eritasoliittymän numerointi on esitetty kuvassa 2.

3 Vaatimukset

Valtioneuvoston päätös 993/1992 melutason ohjearvoista

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 [3] on määritelty melun A-painotetun ekvivalenttitason $L_{A,eq}$ enimmäisarvot ulko- ja sisätiloissa. Päätöksessä määritetyt suurimmat sallitut äänitasot on esitetty taulukossa 2. Tässä työssä on sovellettu vanhojen asuinalueiden yöajan ohjearvoa 50 dB.

Taulukko 2. Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset suurimmat sallitut ohjearvot.

Sovellettava alue	**Melun A-painotetun ekvivalenttitason enimmäisarvo L_{Aeq}**	
Ohjearvot ulkona	**Päiväaikaan (klo 7–22)**	**Yöaikaan (klo 22–7)**
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 / 50 dB*
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB

Sovellettava alue	Melun A-painotetun ekvivalenttitason enimmäisarvo L_{Aeq}	
Ohjearvot sisällä	**Päiväaikaan (klo 7–22)**	**Yöaikaan (klo 22–7)**
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

*Uusilla asuinalueilla yöajan ohjearvo on 45 dB ja vanhoilla asuinalueilla 50 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoa.

4 Mallinnus

Meluselvityksessä on käytetty melumallinnusohjelmistoa CadnaA 2026. Laskenta on tehty käyttäen pohjoismaisia tie- ja ympäristömelun laskentamalleja [4, 5].

Melumallinnus perustuu kolmiulotteiseen maastomalliin, johon on määritetty keskeiset äänen leviämiseen vaikuttavat objektit sekä eri pintojen akustiset ominaisuudet. Ohjelmisto ottaa huomioon maan ja rakennusten pintojen akustiset ominaisuudet. Laskennassa huomioon otettavien heijastusten määrä on 2. Mallinnuksessa asfalttialueet, vesialueet, rakennukset ja tiet on asetettu akustisesti koviksi pinnoiksi. Datakeskusalue on asetettu puolikovaksi pinnaksi. Muilta osin maanpinta on asetettu vaimentavaksi. Rakennuksen julkisivusta tuleville heijastuksille on asetettu 1 dB vaimennus. Ohjelmisto laskee melun leviämisen 3D-maastomallissa huomioiden rakennetun ympäristön sekä melulähteiden liikennetiedot päivä- ja yöaikaan.

Liikenteen aiheuttamat A-painotetut keskiäänitasot on laskettu päiväaikaan ($L_{Aeq,7\text{-}22}$) ja yöaikaan ($L_{Aeq,22\text{-}7}$). Melun leviämisen havainnollistamiseksi liitteissä 1–5 on esitetty mallinnuksen tuloksena saadut melukartat, jotka tässä selvityksessä on laskettu käyttämällä 4 metriä tiheää laskentapisteverkkoa. Melukartat on laskettu 2 metriä maanpinnan yläpuolella.

Melukartoissa keskiäänitasot on esitetty erivärisinä vyöhykkeinä, joiden leveys on 5 dB. Meluvyöhykkeet on piirretty karttoihin silloin, kun A-painotettu keskiäänitaso ylittää 45 dB. Meluesteet on esitetty melukartoissa sinisellä värillä.

5 Datakeskusten melulähteet

5.1 Jäähdytys

Äänekkäimmät äänilähteet normaalin toiminnan aikana ovat ilmajäähdytyskoneistot (DAC). Jäähdytyskoneistot on suunniteltu sijoitettavan datakeskusrakennusten viereen ritilätasoille. Ritilätasot on suunniteltu sijoitettavan korkeusasemaan +8 m maanpinnan tasosta. Jäähdytyskoneistojen puhallinpinta on mallinnettu korkeuteen + 11 m maanpinnan tasosta. Jäähdytyskoneistoja sijoitetaan ritilätasolle yhteensä 144 kappaletta.

Jäähdytyskoneistojen äänitehotasoiksi on määritelty suurin mahdollinen äänitehotaso päivä- ja yöajalle erikseen yhteismelutilanteessa, jossa on huomioitu myös Vt 9 tiesuunnitelman mukainen tieliikenne. Melumallinnuksessa mitoitetut suurimmat mahdolliset äänitehotasot päivä- ja yöajalle on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Mallinnuksessa käytetty yksittäisen jäähdytyskoneen ääniteho

Ajankohta	**Kokonaisäänitehotaso L_{wA}**
Päiväaikaan 7–22	95 dB
Yöaikaan 22–7	91 dB

Jäähdytyskoneiston tarkkaa mallia ja oktaavikaistaisia äänitehotasoja ei ollut tiedossa selvitystä tehdessä. Taulukossa 4 on esitetty AINS-kirjastosta saatu tyypillisen jäähdytyskoneen oktaavijakauma. Tämä äänitehotaso on normalisoitu vastaamaan taulukossa 3 ilmoitettuja äänitehotasoja.

Taulukko 4. Jäähdytyskoneiden lähtöarvot oktaavikaistoittain

Taajuus [Hz]	**63**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**	**$L_{WA,tot}$**
Jäähdytyskoneet L_w	65	67	79	86	90	84	76	66	93 dB

5.2 Varavoimakoneet

Kohteeseen on mallinnettu yhteensä kahdeksan varavoimakonetta (neljä per datakeskus), joita käytetään pidempiä ajanjaksoja vain sähköverkon vikatilanteissa. Koneista aiheutuu melua välttämättömien koekäyttöjen yhteydessä.

Taulukossa 5 on esitetty mallinnuksessa käytetyt lähtöarvot.

Taulukko 5. Varavoimakoneen osalta käytetyt lähtötiedot.

Melulähde	**Melupäästö L_{WA}**	**Luku-määrä**	**Koekäyttö**
Varavoimakoneen pakoputki	96 dB	8	60 min/laite
Varavoimakoneen ilman sisäänotto	96 dB	8	60 min/laite

5.3 Puhallinseinä

Datakeskuksen katolle on mallinnettu IV-konehuone, jonka ulkoseinissä on säleiköt. Tässä selvityksessä on mallinnettu säleiköistä aiheutuvat äänitehotasot. Melumallinnuksen lähtötiedoksi on saatu tieto, että 16 kappaletta puhaltimia aiheuttaa kokonaisäänitehotason L_{wA} 90 dB ja niitä on mallinnettu kortteliin 8202 yhteensä 352 kappaletta (22 kpl 16 puhaltimen kokonaisuutta) ja korttelissa 8206 yhteensä 480 (30 kpl 16 puhaltimen kokonaisuutta). Taulukossa 6 on esitetty 16 puhaltimen aiheuttama äänitehotaso oktaavikaistoittain.

Taulukko 6. Datakeskusrakennuksen päällä sijaitsevan IV-konehuoneen 16 puhaltimen äänitehotaso L_w oktaavikaistoittain.

Taajuus [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	$L_{WA,tot}$
Puhallinseinä L_w	85	89	84	88	87	80	75	70	90 dB

5.4 Datakeskuksen konesali

Datakeskuksen hallin sisälle on mallinnettu yhteensä 48 kappaletta palvelinlaitteita ja yhdestä palvelinlaitteesta aiheutuu lähtötietojen mukaan 95 dB(A) äänitehotaso. Palvelinsalista on suora yhteys katolla sijaitsevan ulospuhalluksen säleikköön sekä räystään ilmanottosäleikköön. Datahallin sisällä laskettu äänenpainetaso on huomioitu säleikköjen mallinnuksessa.

5.5 Datakeskuksen ilmanotto

Datakeskuksen ilmanotto tapahtuu räystään alapinnassa sijaitsevien ilmanoton säleikköjen kautta. Mallinnuksessa on huomioitu lähtötietojen perusteella säleikköön kohdistuva L_{Aeq} 65 dB(A) äänenpainetaso.

5.6 Muuntajat

Datakeskusrakennusten eteläpuolella tonttien ulkopuolella sijaitsee viisi muuntamorakennusta. Muuntajat sijaitsevat rakennusten sisällä, mutta rakennuksien läntinen julkisivu on ritilärakennetta, jolloin ääni pääsee vapaasti kulkemaan tämän kautta ympäristöön.

Muuntajien melupäästöt oktaavikaistoittain esitetään taulukossa 7. Mallinnuksessa on määritetty muuntamohuoneessa vallitseva äänenpainetaso huomioiden muuntajan äänitehotaso, huoneen akustinen pinta-ala, jossa aukkoa lukuun ottamatta kaikkien pintojen oletetaan olevan akustisesti kovia. Muuntajien melupäästöt on laskettu laitetoimittajan ilmoittamasta äänenpainetasoarvosta 88 dB (A) kahden metrin etäisyydellä muuntajan dimensioiden (12,9 m x 8,4 m x 9,8 m) mukaisesti.

Taulukko 7. Datakeskusrakennusten eteläpuolella sijaitsevien muuntajien äänitehotasot oktaavikaistoittain.

Taajuus [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	$L_{WA,tot}$
Muuntajat L_w, [dB]	120	117	119	117	112	106	101	92	118

6 Tulokset

6.1 Jatkuva toiminta

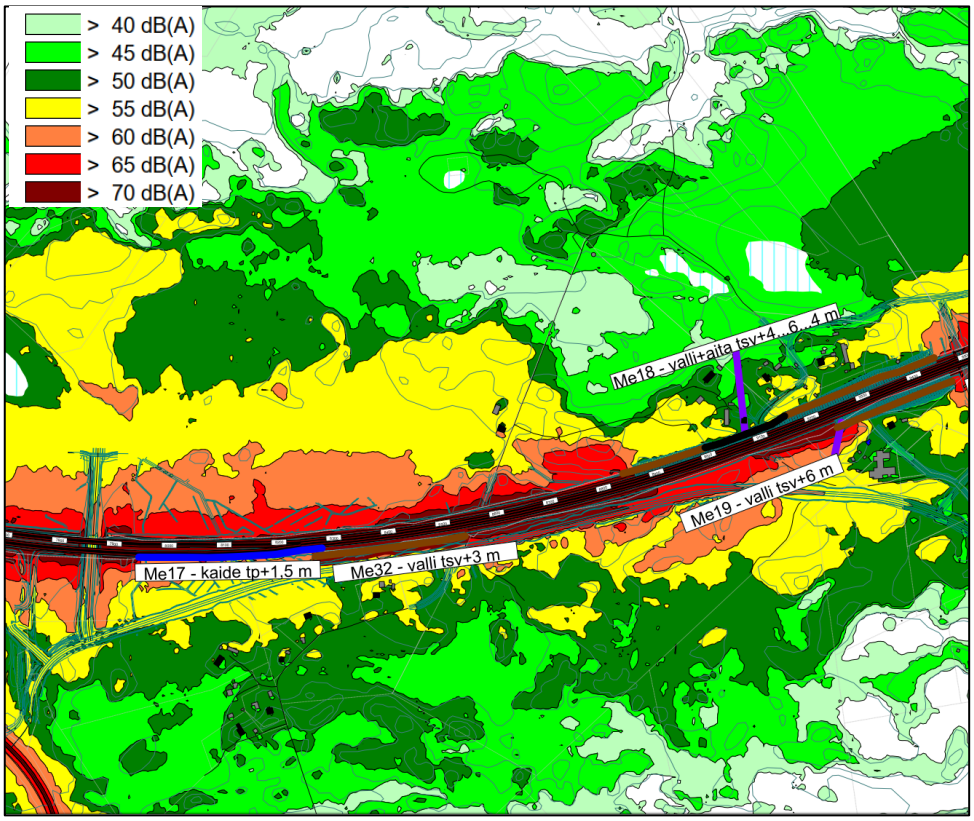
Kohteessa sovelletaan valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 esitettyjä ulko-oleskelualueiden ohjearvoja, joiden mukaan A-painotettu keskiäänitaso ei saa ylittää lähimpien melulle herkkien kohteiden (asuinrakennukset) ulko-oleskelualueilla päiväaikana ($L_{Aeq,7–22}$) 55 dB eikä yöaikana ($L_{Aeq,22-7}$) 50 dB. Alueen toiminnot ovat käynnissä ympärivuorokautisesti.

Tämän vuoksi arvioinnissa sovelletaan yöajan ohjearvoa $L_{Aeq,22\text{-}7}$ 50 dB, joka on päiväajan ohjearvoa tiukempi ja siten mitoituksen kannalta määräävä.

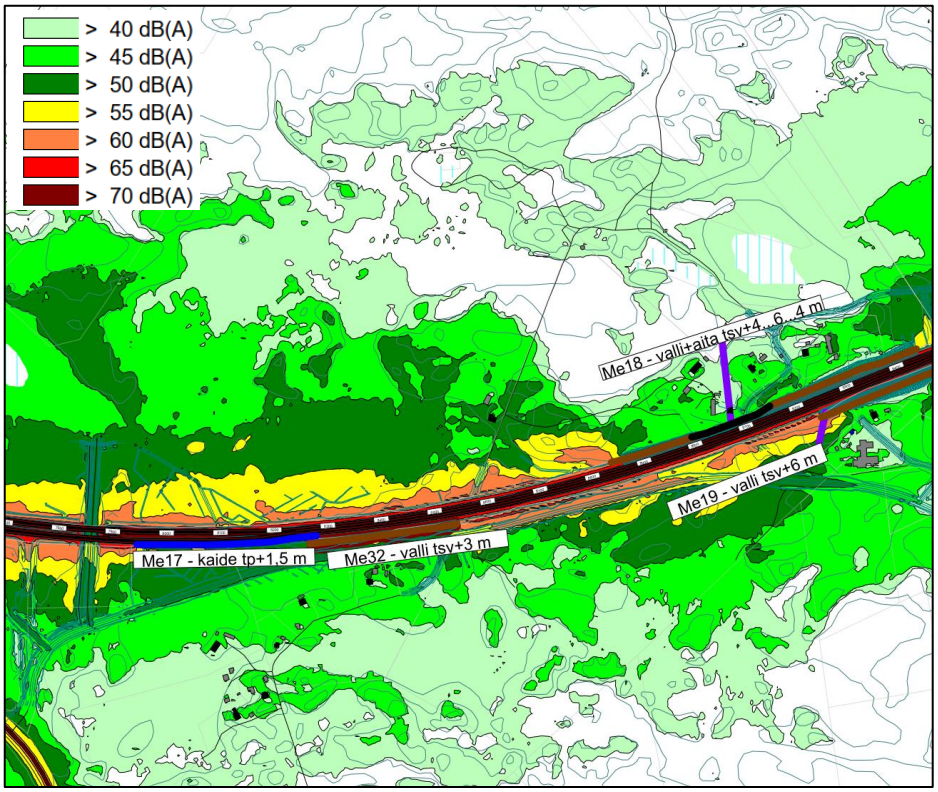
Kohde sijaitsee Valtatie 9 varrella ja ohjearvot ylittyvät tiesuunnitelmavaiheen meluselvityksen perusteella joidenkin asuinrakennusten läheisyydessä valtatie 9 tiesuunnitelman mukaisessa tilanteessa [2]. Ote tiesuunnitelmavaiheen meluselvityksestä kohteen kohdalta päiväaikaan on esitetty kuvassa 3 ja yöaikaan kuvassa 4. Tavoitteena on, että melutilanne ei merkittävästi heikkene näiden asuinrakennusten läheisyydessä. Yhteismeluvaikutusta pidetään vähäisenä, kun kokonaismelutason muutos jää enintään 1 dB, sillä tätä pienempää muutosta ei yleensä voida luotettavasti todentaa mittauksin eikä havaita kuulonvaraisesti.

Edellä esitettyjen melutasotavoitteiden saavuttaminen edellyttää liitteissä esitettyjen meluntorjuntaratkaisujen toteuttamista. Korttelin 8202 eteläisempi jäähdytyskenttä sekä korttelin 8206 itäisempi jäähdytyskenttä tulee ympäröidä meluesteillä, joiden yläpinta ulottuu 1,5 metriä jäähdytyskoneistojen puhallinpinnan yläpuolelle. Meluesteet toteutetaan jäähdytinritilän tasolta alkaen, joka sijaitsee 8 metriä maanpinnan yläpuolella. Jäähdytinlaitteisto on mallinnettu 3 metriä korkeaksi, jolloin meluesteiden kokonaiskorkeus on 5,5 metriä.

Melueste voidaan toteuttaa kiinteänä esteenä tai akustisesti vaimentavana säleikkönä. Ääntä vaimentava säleikkö on ilmanvaihtoratkaisu, joka yhdistää tehokkaan ilmavirran ja melunvaimennuksen. Se koostuu säleikkörakenteesta, jonka säleet on suunniteltu siten, että ilma pääsee kulkemaan läpi, mutta äänen eteneminen vaimenee.



Kuva 3. Ote valtatie 9 tiesuunnitelman meluselvityksestä kohteen kohdalta päiväaikaan



Kuva 4. Ote valtatie 9 tiesuunnitelman meluselvityksestä kohteen kohdalta yöaikaan

Liitteestä 2 nähdään, että esitettyjen laskentatulosten perusteella jatkuvan toiminnan keskiäänitasot eivät ylitä yöajan ohjearvoa $L_{Aeq,22–7}$ 50 dB lähimpien melulle herkkien kohteiden kohdalla, kun jäähdytyskoneet on suojattu meluntorjunnalla.

Liitteestä 3 nähdään, että yhteismelutilanteessa ohjearvot ylittyvät joidenkin asuinrakennusten läheisyydessä. Datakeskusten toteutuminen ei kuitenkaan heikennä Vt 9 eteläpuolella melutilannetta yli 1 dB tiesuunnitelman mukaisesta tiemelutilanteesta näiden asuinrakennusten läheisyydessä. Vt 9 pohjoispuolella Meilijärventiellä sijaitsevien asuinrakennusten läheisyydessä melutasot ovat yhteismelutilanteessa rakennusten suojaisella puolella merkittävästi suuremmat, kuin ilman hanketta ja osittain ylittävät melutason ohjearvot. Melumallinnus perustuu äänen leviämisen kannalta suotuisiin eli niin sanottuihin myötätuuliolosuhteisiin kaikissa ilmansuunnissa samanaikaisesti. Koska tie ja datakeskukset sijaitsevat tarkastelukohteisiin nähden vastakkaisilla puolilla, tällaisen tilanteen samanaikainen toteutuminen on teoriassa mahdollista, mutta käytännössä hyvin harvinaista. Se edellyttäisi poikkeuksellisia sääolosuhteita, kuten kesän hellepäivän tyyntä iltaa ja positiivista lämpötilagradienttia (lämpötilainversio).

Melumallinnuksen perusteella lähimpien melulle herkkien kohteiden meluohjearvot [3] voidaan alittaa kohtuullisilla ja toteuttamiskelpoisilla meluesteillä tilanteessa, jossa datakeskukset toteutuvat.

6.2 Koekäyttöpäivät

Varavoimakoneiden koekäyttö tapahtuu päiväaikaan, joten vaikutuksia tarkastellaan ainoastaan päiväajan osalta. Koekäytön melun arvioinnissa sovelletaan valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 esitettyä ulko-oleskelualueen ohjearvoa, jonka mukaan A-painotetut

keskiäänitasot eivät saa ylittää lähimpien melulle herkkien kohteiden ulko-oleskelualueilla päiväaikana ($L_{Aeq,7–22}$) 55 dB.

Liitteessä 4 on esitetty varavoimakoneiden koekäyttöpäivien keskiäänitasot päiväaikaan $L_{Aeq7\text{-}22}$ ja liitteessä 5 on esitetty koekäyttöpäivän ja vt 9 tiesuunnitelman mukainen liikennemelun yhteismelutilanne. Tässä selvityksessä on oletettu, että kutakin konetta koekäytetään päiväaikana 60 min ajan.

Koekäyttöpäivän aiheuttama melu ei ylitä päiväajan ohjearvoa $L_{Aeq,7–22}$ 55 dB lähimpien melulle herkkien kohteiden kohdalla, kun lauhduttimet on suojattu meluntorjunnalla. Yhteismelutilanteessa koekäyttö ei heikennä melutilannetta yli 1 dB niiden asuinrakennusten läheisyydessä, joilla ohjearvot ylittyvät jo liikennemelun tilanteessa. Mikäli koekäyttö tapahtuisi yöaikaan, tulisi koekäyttö tutkia verraten tuloksia yöajan ohjearvoon $L_{Aeq,22–7}$ 50 dB.

7 Johtopäätökset ja suositukset asemakaavamääräyksiksi

Markkinoilla on useita jäähdytyskoneita ja varavoimakoneita, jotka täyttävät annetut vaatimukset. Oikeilla laitevalinnoilla ja meluntorjunnalla suunnitellun datakeskuksen melu ei ylitä ympäristön vanhoilla asuinalueilla valtioneuvoston päätöksen [3] mukaisia ohjearvoja 55 dB päiväaikaan ja 50 dB yöaikaan. Valtatien 9 tiesuunnitelman mukaisessa yhteismelutilanteessa datakeskusten toiminta ei nosta melutasoja yli 1 dB niiden asuinrakennusten läheisyydessä, joissa ohjearvot ylittyvät jo liikennemelun vuoksi.

Näiden melutasotavoitteiden saavuttaminen edellyttää liitteissä esitettyjen meluntorjuntaratkaisujen toteuttamista. Korttelin 8202 eteläisempi jäähdytyskenttä sekä korttelin 8206 itäisempi jäähdytyskenttä tulee ympäröidä meluesteillä, joiden yläpinta ulottuu 1,5 metriä jäähdytyskoneistojen puhallinpinnan yläpuolelle. Meluesteet toteutetaan jäähdytinritilän tasolta alkaen, jolloin niiden kokonaiskorkeus on 5,5 metriä.

Liike- ja toimistohuoneissa päiväajan A-painotetun keskiäänitason ohjearvo sisällä on 45 dB. Ohjearvo täyttyy tontin ulkopuolella mahdollisesti sijaitsevissa liike- ja toimistorakennuksissa tavanomaisilla julkisivuratkaisuilla. Mahdollisten tontille sijoittuvien liike- ja toimistohuoneiden ulkovaipan ääneneristävyys tulee määritellä jatkosuunnittelun yhteydessä.

Kaavamääräys on suositeltavaa määritellä siten, että kohde ei saa ylittää lähimpien melulle herkkien kohteiden kohdalla valtioneuvoston ohjearvoja päiväaikana ($L_{Aeq,7–22}$) 55 dB eikä yöaikana ($L_{Aeq,22–7}$) 50 dB. Kaava-alueelle on mahdollista toteuttaa datakeskushanke kohtuullisin ja toteuttamiskelpoisin meluntorjuntaratkaisuin siten, että melutason ohjearvot eivät ylity. Meluselvitys tulee tarkentaa suunnittelun edetessä siten, että se vastaa hankkeen ajantasaisia suunnitteluratkaisuja.

8 Epävarmuudet

Meluvaikutusten arviointi perustuu hankkeesta laadittuun melumallinnukseen, jossa on käytetty arviointihetkellä käytettävissä olleita lähtötietoja datakeskusten sijoittumisesta, melulähteistä, rakennuksista sekä maastonmuodoista. Tuloksiin sisältyy tavanomaista

mallinnukseen liittyvää epävarmuutta, joka aiheutuu lähtötietojen tarkkuudesta, mallinnusmenetelmän oletuksista sekä suunnitteluratkaisujen mahdollisista muutoksista hankkeen edetessä.

Liikennemelun osalta lähtötietoihin liittyvät epävarmuudet liittyvät useimmiten liikennemäärien ennustamiseen. Laskentatulos ei ole kovin herkkä suurehkoillekaan muutoksille liikennemäärien suhteen. Mikäli ennuste on 25 % suurempi, niin sillä on noin 1 dB vaikutus keskiäänitasoihin.

Datakeskusten lopulliset tekniset ratkaisut, kuten jäähdytys- ja ilmanvaihtojärjestelmien tyyppi, lukumäärä, sijoittelu sekä laitteiden todelliset äänitehotasot ja taajuussisältö (oktaavikaistat), voivat poiketa mallinnuksessa käytetyistä lähtöarvoista. Tämän vuoksi toteutuvan hankkeen meluvaikutukset voivat paikallisesti erota tässä selvityksessä esitetyistä tuloksista.

Sääolosuhteet voivat myös vaikuttaa melun leviämiseen. Melumallinnuksessa on käytetty ympäristömelun arvioinnissa yleisesti sovellettavia laskentamenetelmiä, jotka kuvaavat melun leviämistä keskimääräisissä tai melun leviämisen kannalta edullisissa olosuhteissa. Todelliset melutasot voivat siten vaihdella säätilanteen mukaan.

Kokonaisuutena selvitys on laadittu siten, että tulokset eivät pyri aliarvioimaan melutasoja. Näin ollen selvityksen tulokset arvioidaan luotettaviksi, vaikka epävarmuuksia esitettyihin tuloksiin väistämättä liittyykin.

Liitteet

1. Nykytilanne v. 2023, liikennemelu, päivä- ja yöaika L_{Aeq}
2. Ennustetilanne, datakeskusten jatkuvan toiminnan aikainen melu ja nykyinen Vt 9 tieympäristö, päivä- ja yöaika L_{Aeq}
3. Ennustetilanne v. 2040, yhteismelu datakeskuksen jatkuvan toiminnan aikainen melu ja Vt 9 tiesuunnitelman mukainen liikennemelu, päivä- ja yöaika L_{Aeq}
4. Ennustetilanne, koekäytön aikainen melu ja nykyinen Vt 9 tieympäristö, päiväaikaan L_{Aeq}
5. Ennustetilanne v. 2040, yhteismelutilanne datakeskuksen koekäytön aikainen melu, ja Vt 9 tiesuunnitelman mukainen liikennemelu päiväaikaan $L_{Aeq.}$

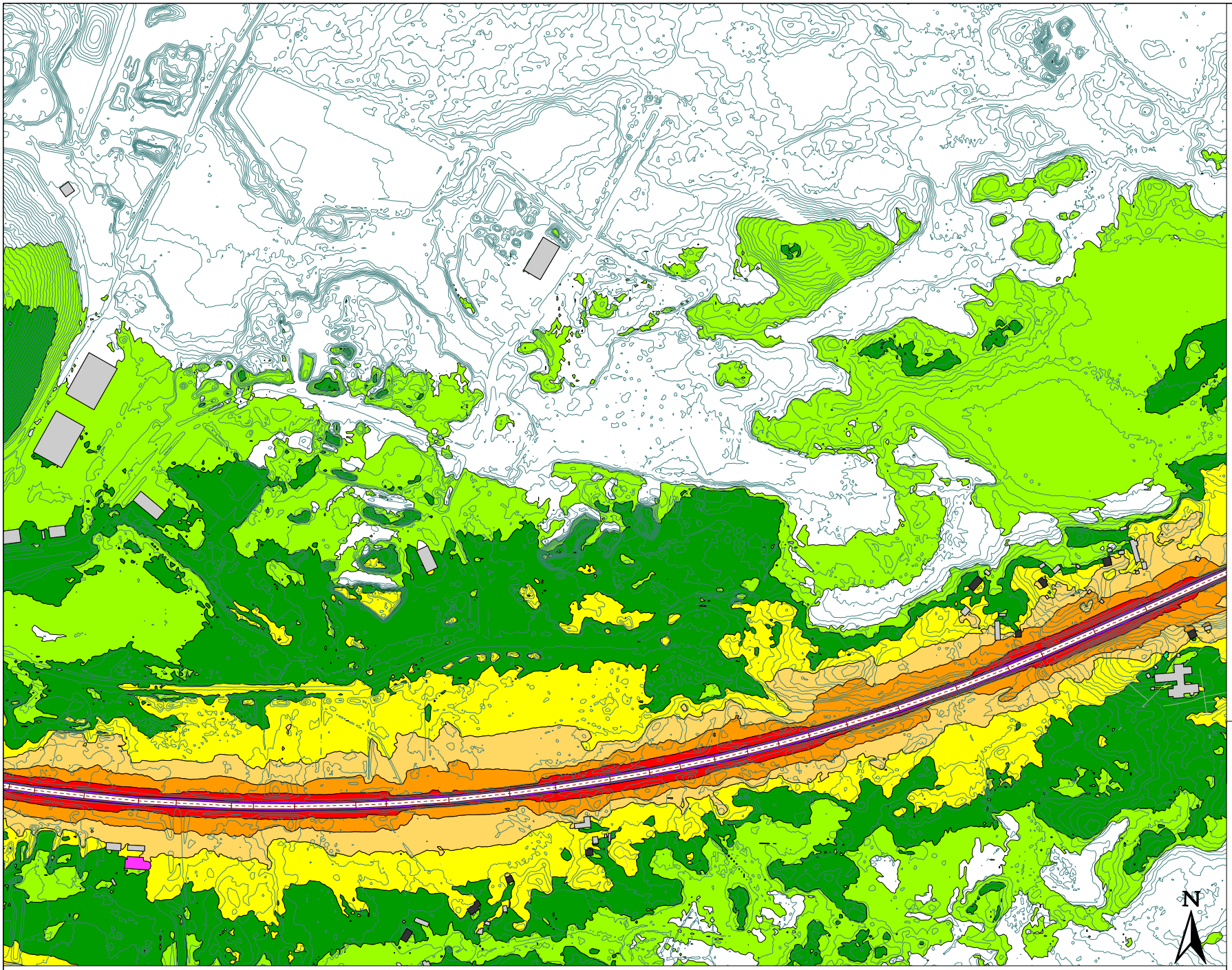
Lähteet

1. Maanmittauslaitos 2026. Avoin tietoaineisto, CC BY 4.0. https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/?lang=fi. Aineisto ladattu 10/2026.
2. Tieliikennemeluselvitys T16-1 Valtatien 9 parantaminen välillä Alasjärvi–Käpykangas, Tampere ja Kangasala, Promethor Oy, 31.1.2025
3. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma, nro 993/1992
4. Nielsen H. et al. Road traffic noise: the Nordic prediction method. TemaNord 1996:525. Nordic Council of Ministers
5. Kragh J.; B Andersen B.; J Jakobsen J., Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish Acoustical Laboratory, Report 32. Lyngby 1982.

15-1621.1
LIITE 1, s. 1/2
09.11.26

Kangasala DC
Korttelit 8202 ja 8206

Nykytilanne v. 2023, liikennemelu



Melukartta
Tieliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella

Päiväajan keskiäänitaso
$L_{Aeq,\ 7\text{-}22}$

- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Bertel Jungin aukio 9, 02600 Espoo
etunimi.sukunimi@ains.fi

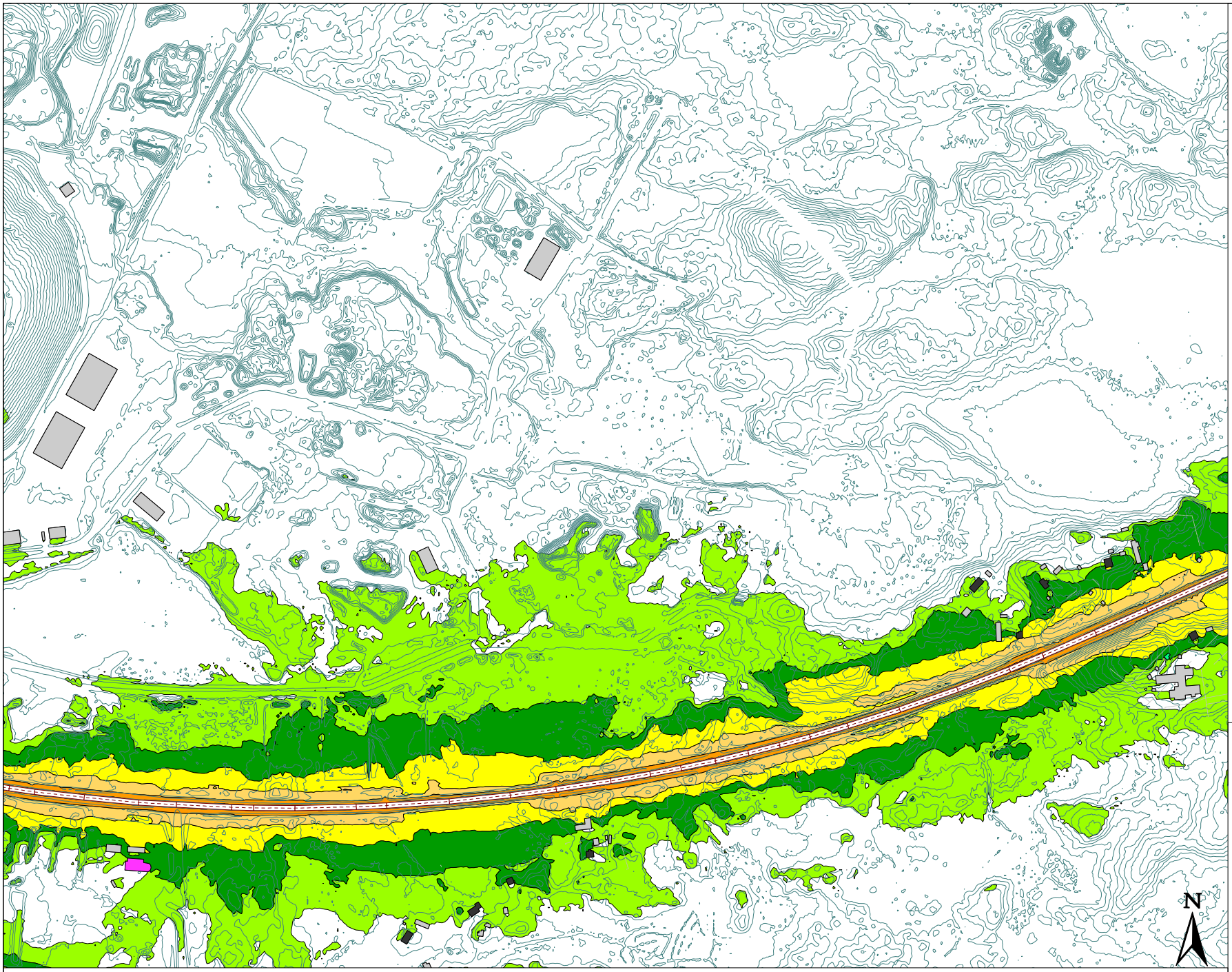
0 50 100 150 200 250 m

Mittakaava 1:8000
Meri Hiipakka, DI
CadnaA Version 2026 MR 1 (64 Bit)

15-1621.1
LIITE 1, s. 2/2
09.11.26

Kangasala DC
Korttelit 8202 ja 8206

Nykytilanne v. 2023, liikennemelu



Melukartta
Tieliikenteen melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella

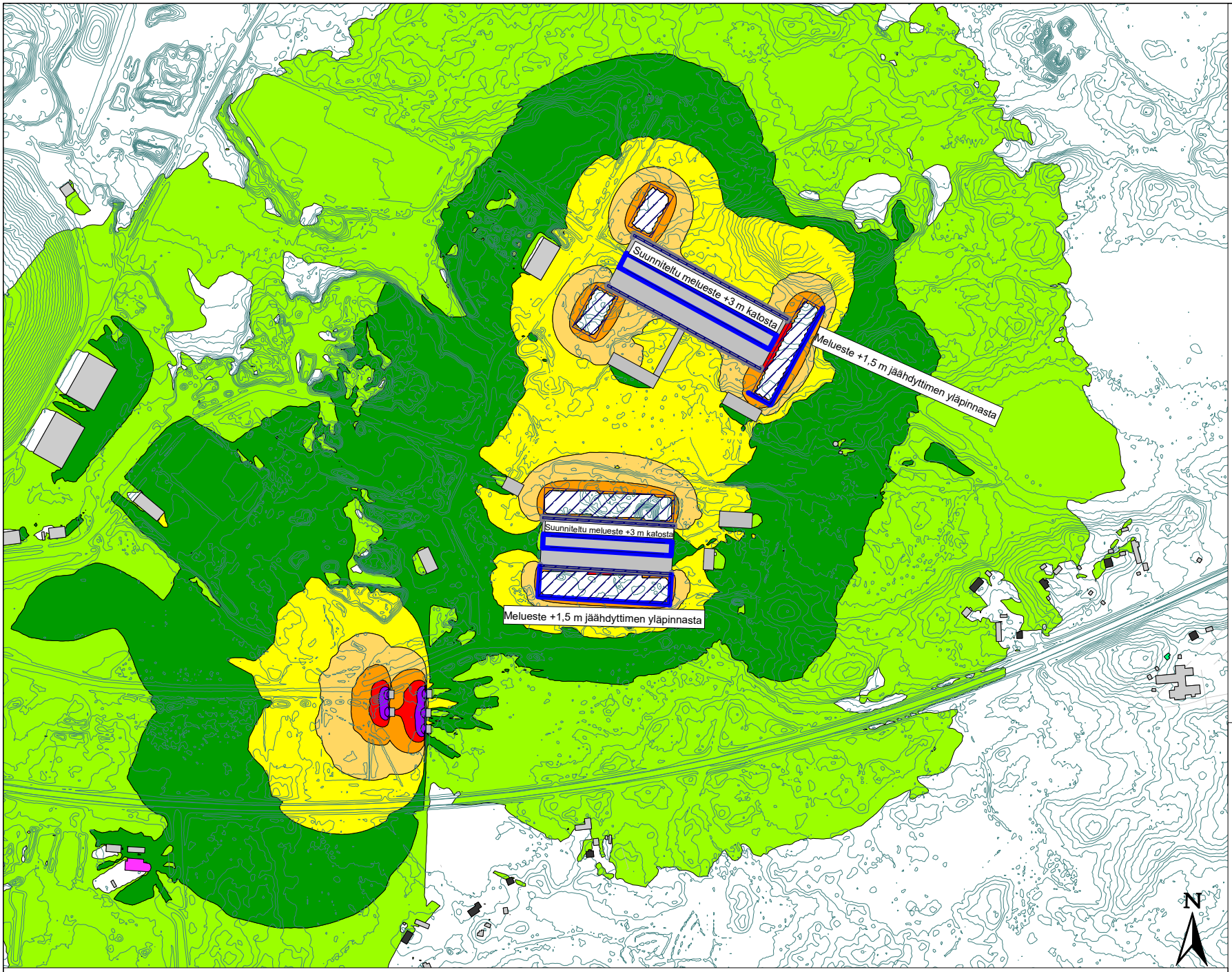
Yöajan keskiäänitaso
$L_{Aeq,\ 22\text{-}7}$

- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Bertel Jungin aukio 9, 02600 Espoo
etunimi.sukunimi@ains.fi

0 50 100 150 200 250 m

Mittakaava 1:8000
Meri Hiipakka, DI
CadnaA Version 2026 MR 1 (64 Bit)



15-1621.1
LIITE 2, s. 1/2
09.11.26

Kangasala DC
Korttelit 8202 ja 8206

Ennustetilanne, datakeskusten jatkuva toiminta ja nykyinen Vt 9 tieympäristö

Melukartta
Datakeskuksen aiheuttamat melutasot 2 m maanpinnan yläpuolella

Melueste

Päiväajan keskiäänitaso
$L_{Aeq,\ 7\text{-}22}$

- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Bertel Jungin aukio 9, 02600 Espoo
etunimi.sukunimi@ains.fi

0 50 100 150 200 250 m

Mittakaava 1:8000
Meri Hiipakka, DI
CadnaA Version 2026 MR 1 (64 Bit)

Kangasala DC
Korttelit 8202 ja 8206

Ennustetilanne, datakeskusten jatkuva toiminta ja nykyinen Vt 9 tieympäristö



Melukartta
Datakeskuksen aiheuttamat melutasot
2 m maanpinnan yläpuolella

Melueste

Yöajan keskiäänitaso
$L_{Aeq,\ 22\text{-}7}$

- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

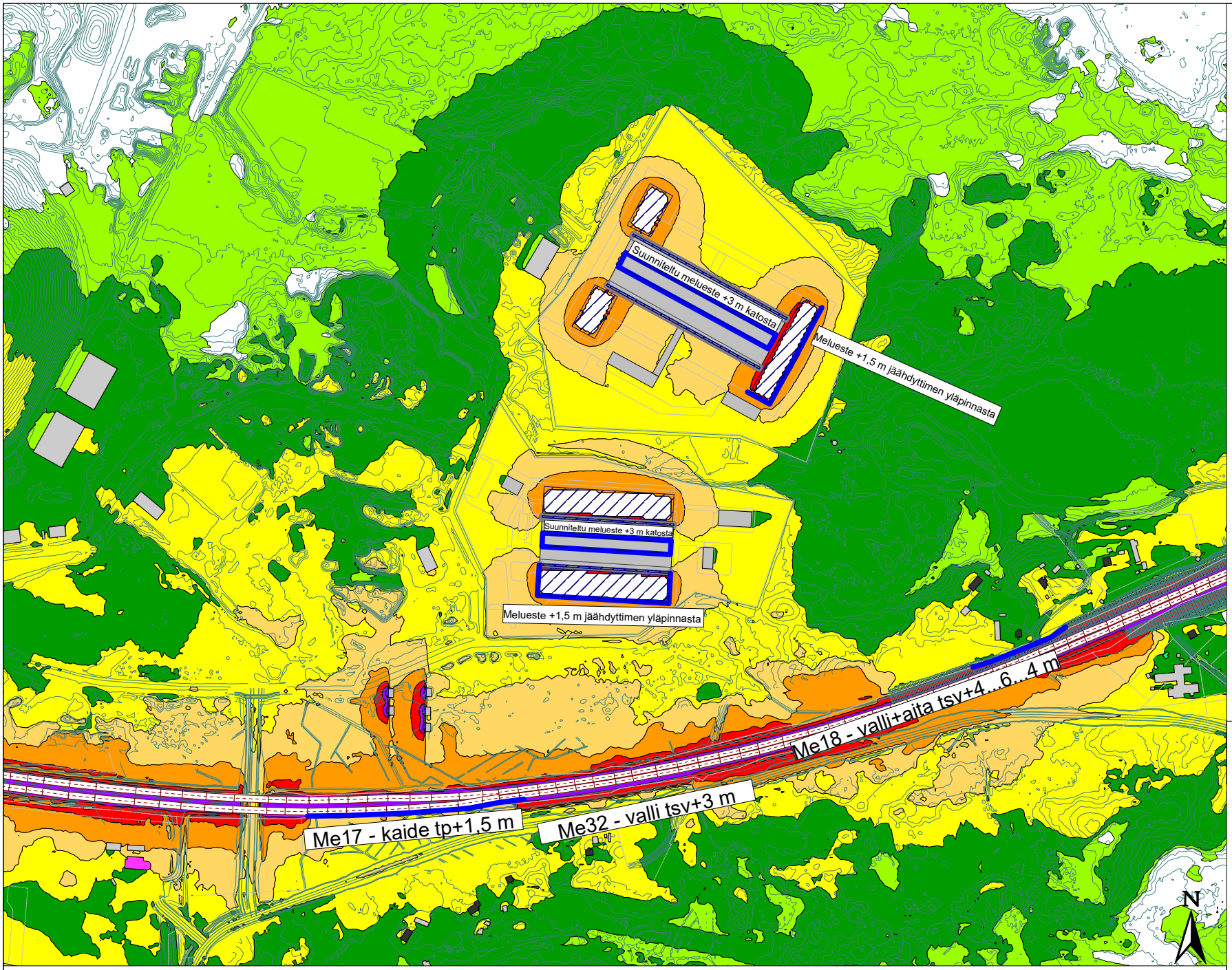
A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Bertel Jungin aukio 9, 02600 Espoo
etunimi.sukunimi@ains.fi

0 50 100 150 200 250 m

Mittakaava 1:8000
Meri Hiipakka, DI
CadnaA Version 2026 MR 1 (64 Bit)

Kangasala DC
Korttelit 8202 ja 8206

Ennustetilanne v. 2040, yhteismelu, Vt 9 ja datakeskuksen jatkuva toiminta



Melukartta
Tieliikenteen ja datakeskuksen aiheuttamat melutasot 2 m maanpinnan yläpuolella

Melueste

Päiväajan keskiäänitaso
$L_{Aeq, 7-22}$

- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Bertel Jungin aukio 9, 02600 Espoo
etunimi.sukunimi@ains.fi

0 50 100 150 200 250 m

Mittakaava 1:8000
Meri Hiipakka, DI
CadnaA Version 2026 MR 1 (64 Bit)

Kangasala DC
Korttelit 8202 ja 8206

Ennustetilanne v. 2040, yhteismelu, Vt 9 ja datakeskuksen jatkuva toiminta



Melukartta
Tieliikenteen ja datakeskuksen aiheuttamat melutasot 2 m maanpinnan yläpuolella

Melueste

Yöajan keskiäänitaso
$L_{Aeq,\ 22\text{-}7}$

- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

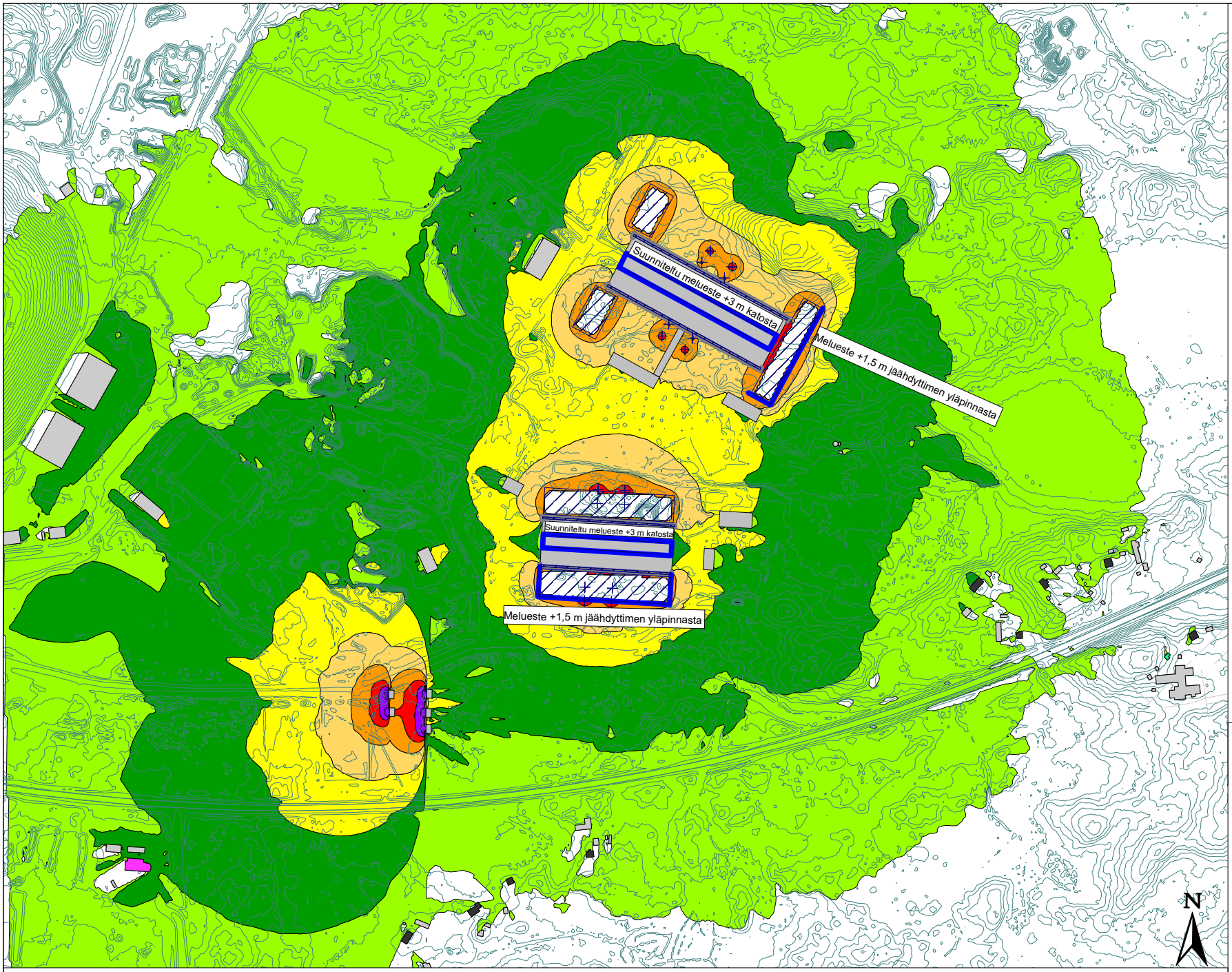
A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Bertel Jungin aukio 9, 02600 Espoo
etunimi.sukunimi@ains.fi

0 50 100 150 200 250 m

Mittakaava 1:8000
Meri Hiipakka, DI
CadnaA Version 2026 MR 1 (64 Bit)

Kangasala DC
Korttelit 8202 ja 8206

Ennustetilanne, datakeskusten koekäyttö ja nykyinen Vt 9 tieympäristö



Melukartta
Datakeskuksen
aiheuttamat melutasot 2 m
maanpinnan yläpuolella

Melueste

Päiväajan keskiäänitaso
$L_{Aeq,\ 7\text{-}22}$

- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

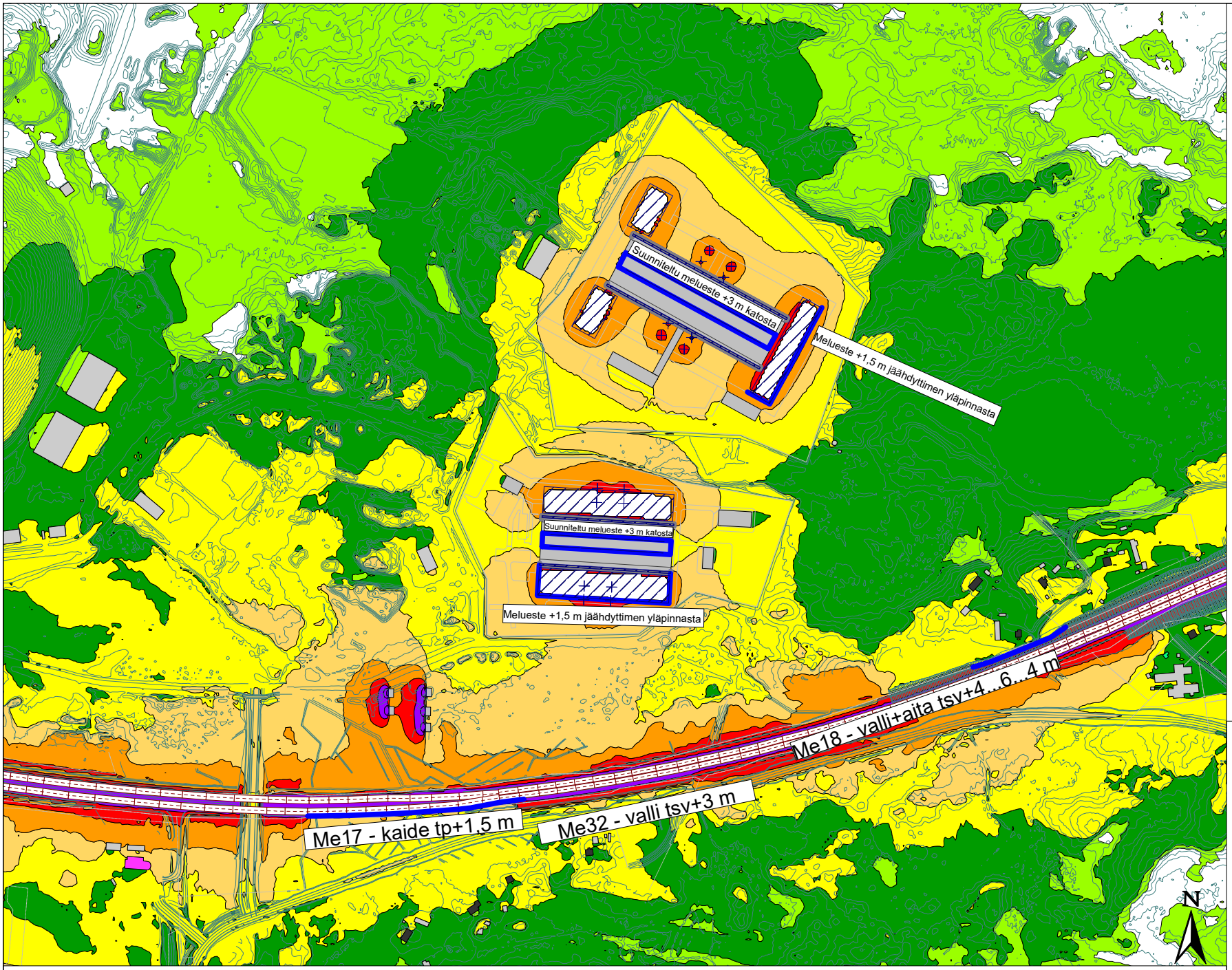
A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Bertel Jungin aukio 9, 02600 Espoo
etunimi.sukunimi@ains.fi

0 50 100 150 200 250 m

Mittakaava 1:8000
Meri Hiipakka, DI
CadnaA Version 2026 MR 1 (64 Bit)

Kangasala DC
Korttelit 8202 ja 8206

Ennustetilanne v. 2040, yhteismelu, Vt 9 ja datakeskuksen koekäyttö



Melukartta
Tieliikenteen ja datakeskuksen aiheuttamat melutasot 2 m maanpinnan yläpuolella

Melueste

Päiväajan keskiäänitaso
$L_{Aeq,\ 7\text{-}22}$

- < 45 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Bertel Jungin aukio 9, 02600 Espoo
etunimi.sukunimi@ains.fi

0 50 100 150 200 250 m

Mittakaava 1:8000
Meri Hiipakka, DI
CadnaA Version 2026 MR 1 (64 Bit)