

Hämeenlinnan kaupunki
Kaavoitus

LIIKENNEMELUSELVITYS

Nuhala, Hämeenlinna



Tilaaaja:

Hämeenlinnan kaupunki
Kaavoitus
Anni Kauhanen
Wetterhoffinkatu 2
13100 Hämeenlinna

Liikennemeluselvitys

Kohde:

Nuhala, Hämeenlinna

Raportin numero:

PR11952-Y01

Raportin päiväys:

31.10.2024

Kirjoittaja(t):

Olli Laivoranta, DI
puh. 041 506 3418
olli.laivoranta@promethor.fi

Tarkastanut:

Jani Kankare, FM
puh. 040 574 0028
jani.kankare@promethor.fi

Sisällysluettelo

1	Yleistä.....	4
2	Kohteen sijainti ja ympäristö	4
3	Melutason ohjeavrot ja suositukset	5
4	Melutasojen laskenta	6
	4.1 Laskentamenetelmät.....	6
	4.2 Maastomalli ja rakennukset	7
	4.3 Liikennetiedot.....	7
5	Ympäristömelun laskentatulokset.....	8
	5.1 Suunniteltujen asuinrakennusten piha-alueet.....	8
	5.2 Suunniteltujen asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuvat melutasot.....	9
	5.2.1 Julkisivujen ääneneristävyystarve.....	9
6	Tulosten tarkastelu.....	11
7	Kirjallisuus.....	12

Liitteet:

- Liite 1. Päivä- ja yöajan keskiäänitaso nykyisellä maankäytöllä ja nykyliikenteellä.
- Liite 2. Päivä- ja yöajan keskiäänitaso nykyisellä maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.
- Liite 3. Päivä- ja yöajan keskiäänitaso suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.
3.0 – ehdotusvaiheen kaavakartan mukainen tilanne
3.1 – luonnosvaiheen vaihtoehdon A mukainen tilanne
3.2 – luonnosvaiheen vaihtoehdon B mukainen tilanne
3.3 – luonnosvaiheen vaihtoehdon C mukainen tilanne
- Liite 4. Rakennusten julkisivuihin kohdistuvat melutasot suunnitellulla maankäytöllä ja ennusteliikenteellä. Päiväajan keskiäänitaso, yöajan keskiäänitason ja hetkellinen enimmäisäänitaso.
4.0 – ehdotusvaiheen kaavakartan mukainen tilanne
4.1 – luonnosvaiheen vaihtoehdon A mukainen tilanne
4.2 – luonnosvaiheen vaihtoehdon B mukainen tilanne
4.3 – luonnosvaiheen vaihtoehdon C mukainen tilanne

1 YLEISTÄ

Tässä selvityksessä tarkastellaan raideliikenteen aiheuttamaa melutasoa ja sen vaikutuksia asemakaavan muutoskohteessa Nuhalan koulun alueella Hämeenlinnan litallassa. Kaava-alueen melutasoja tarkastellaan laskennallisesti alustavan ehdotusvaiheen kavasuunnitelman tilanteessa, sekä kolmessa eri viitesuunnitelmavaihtoehdon tilanteessa nykyliikenteen ja vuoden 2035 ennusteliikenteen tiedoilla. Liikennetietoina on käytetty tilaajan kanssa sovitun mukaisesti litallan kaavarunkotyötä varten 2018 laaditussa meluserveytyksen mukaisia liikennetietoja. Laskennalla on määritetty ulkoalueiden melutaso ja uudisrakennusten ulkovaippaan kohdistuvat äänitasot.

Melun laskennallinen mallinnus on tehty ohjelmalla Datakustik CadnaA 2023 käyttäen yhteispohjoismaista raideliikennemelumallia [1]. Laskentatuloksia on verrattu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 [2] esitettyihin ympäristömelun ohjearvoihin.

2 KOHTEEN SIJAINTI JA YMPÄRISTÖ

Tarkastelun kohteena oleva alue sijaitsee litallan rautatieaseman ympäristössä (kuva 1). Rautatien ympäristössä on nykyisin pääosin asuinrakennuksia sekä Nuhalan koulu. Radan varrella ei ole tarkastelualueella meluntorjuntaa.



Kuva 1. Kaavamuuksialueen sijainti on Maanmittauslaitoksen taustakarttaan rajattu punaisella.

3 MELUTASON OHJEARVOT JA SUOSITUKSET

Lähinnä kaavoituksen ja maankäytön suunnittelussa sovellettavat ohjearvot on annettu valtioneuvoston päätöksessä 993/1992. Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä.

Päätöstä ei sovelleta katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla. Päätöksessä ohjearvot on annettu päiväajan klo 7–22 ja yöajan klo 22–7 ekvivalentti- eli keskiäänitasoina. Päätöksessä ei ole esitetty ohjearvoja hetkittäisille maksimiäänitasoille.

Lisäksi päätöksessä on maininta, että jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä mainittuihin ohjearvoihin. Tulokseen tehtävä 5 dB:n lisäys johtuu siitä, että iskumaisuus ja/tai kapeakaistaisuus lisää melun häiritsevyyttä. Raideliikenteen aiheuttama melu ei ole normaalisti iskumaista tai kapeakaistaista.

Ulkoalueiden ohjearvot

Taulukossa 1 on esitetty päätöksen 993/1992 sisältämät ohjearvot ulkoalueiden melutasolle.

Taulukko 1. Ulkoalueiden keskiäänitason L_{Aeq} ohjearvot

Alueen käyttötarkoitus	A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq}	
	Klo 7–22	Klo 22–7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä	55 dB(A) ¹	50 dB(A) ^{1,2}
Hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB(A)	50 dB(A) ^{2,3}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB(A)	40 dB(A) ⁴

¹ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa näitä ohjearvoja.

² Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB(A).

³ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

⁴ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Ympäristöministeriön asetuksessa rakennuksen ääniympäristöstä annetun ympäristöministeriön asetuksen 5 ja 6 §:n muuttamisesta (360/2019) [3] on esitetty, että virkistykseen käytettävät rakennuksen piha- ja oleskelualueet sekä oleskeluun käytettävät parvekkeet on suunniteltava ja toteutettava siten, että melun keskiäänitaso ei ylitä 55 desibeliä kello 7–22 ja viherhuoneet siten, että melun keskiäänitaso ei ylitä 45 desibeliä. Yöajan keskiäänitasolle asetuksessa ei ole arvoa.

Sisätilojen ohjearvot

Taulukossa 2 on esitetty päätöksen 993/1992 sisältämät ohjearvot ulkoa sisätiloihin kantautuvan melun melutasolle.

Taulukko 2. Sisätilojen keskiäänitason L_{Aeq} ohjearvot

Huoneen käyttötarkoitus	A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq}	
	Klo 7–22	Klo 22–7
Asuinhuone, potilas- ja majoitushuone	35 dB(A)	30 dB(A)
Opetus- ja kokoontumistila	35 dB(A)	-
Liike- ja toimistohuone	45 dB(A)	-

Hetkellisten maksimiäänitasojen huomiointi julkisivujen ääneneristävyysvaatimusten laadinnassa

Hetkelliset maksimiäänitasot tulee huomioida yleisen käytännön mukaan erityisesti rautatieliikenteen aiheuttamalle melulle. ELY-keskuksen oppaan 02/2013 [4] mukaan: ”Mitoitussuositukseksi voi ottaa, että maksimimelu ei ylitä sisällä öisin toistuvasti tasoa 45 dB AFmax.”

Myös Asumisterveysohjeessa [5] on esitetty ohjeita yöaikaiselle melulle:

”Melu voi vähentää unen ja levon virkistävää vaikutusta, jos se vaikeuttaa nukahtamista, vähentää unen syvyyttä tai aiheuttaa ylimääräisiä tai ennenaikaisia heräämisiä. Yksittäisten melutapahtumien unenhäirinnän todennäköisyys riippuu melun voimakkuuden lisäksi muun muassa melutapahtumien kestosta ja määrästä sekä samanaikaisen taustamelun voimakkuudesta ja laadusta. Unenhäirintää alkaa esiintyä, kun unen tai levon aikainen L_{Aeq} -taso ylittää 25 – 35 dB(A) tai, kun yksittäisten melutapahtumien enimmäistaso ylittää, tapahtumien kestosta ja toistuvuudesta riippuen, 40 – 65 dB(A). Alaraja pätee usein toistuville, pitkään kerrallaan kestäville tai oudoille meluille, yläraja kerran tai pari yöaikana toistuville lyhytaikaisille tuuille meluille, joihin nukkuja on tottunut olemaan reagoimatta.” (sivu 35 – 36).

Julkisivujen ulkovaipan ääneneristys uusissa rakennuksissa

Ympäristöministeriön asetuksessa (2018) rakennusten ääniympäristöstä on esitetty, että rakennuksen, jossa on asuntoja, majoitus- tai potilashuoneita, ulkovaipan ääneneristys on suunniteltava ja toteutettava siten, että ääneneristys on vähintään 30 desibeliä.

4 MELUTASOJEN LASKENTA

4.1 Laskentamenetelmät

Mallinnus tehtiin laskentaohjelmalla Datakustik CadnaA 2021 käyttäen yhteispohjoismaista raideliikennemelumallia. Laskentaohjelmassa maastomalli syötetään ohjelmaan kartta- ja paikkatietotiedostoja käyttäen, jolloin maasto muodostuu kolmiulotteisesti. Ohjelmaan voidaan antaa lisäksi syöttötietoina mm. laskenta-alueen maastopinnat ja suunnitellut melusuojuukset.

Laskennassa käytetään lähtötietoina liikennetietoja, joiden perusteella määritetään ns. lähtömelutasot. Lähtötasojen perusteella määritetään äänilähteiden aiheuttama äänenpainetaso tarkastelupisteissä erilaiset ääntä vaimentavat ja vahvistavat tekijät huomioiden. Tekijöinä huomioidaan mm. geometrinen leviäminen, este- ja maavaimennus sekä heijastukset erilaisista pinnoista.

Laskentatulokset vastaavat pitkän ajanjakson keskiäänitasoa. Laskentatuloksen epävarmuus on sitä suurempi, mitä kauempana tarkastelupiste sijaitsee.

Taulukossa 3 on esitetty käytetyt laskenta-asetukset.

Taulukko 3. Laskenta-asetukset

Parametri	Käytetty arvo
Laskentaruudun koko	3 x 3 m ²
Laskentakorkeus	2 m
Melutason laskentaetäisyys (maks)	1200 m
Maanpinnan akustinen kovuus	Alue rautatien alapuolella 1 (pehmeä) Alue rakennusten alapuolella 0 (kova) Vesistöt 0 (kova) Muu ympäristö 1 (pehmeä)
Rakennusten heijastus	Absorptiokerroin 0,2 (lähes täysin kova)
Heijastusten lukumäärä	2

4.2 Maastomalli ja rakennukset

Maastomallin muodostamisessa on käytetty Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoon perustuvaa korkeuspisteaineistoa. Melukartoissa on merkitty rakennukset käyttötarkoituksen mukaan seuraavasti:

- nykyiset asuinrakennukset mustalla
- nykyiset muut rakennukset harmaalla
- suunnitellut uudet asuinrakennukset tumman sinisellä
- suunnitellut uudet piharakennukset ruskealla
- nykyinen koulurakennus sinisellä.

Olemassa olevien rakennusten korkeudet on arvioitu ilmakuviosta. Maankäyttöluonnoksen mukaisten asuinrakennusten korkeus on 5 m nykyisestä maanpinnasta.

4.3 Liikennetiedot

Laskennassa käytetyt raideliikennetiedot on esitetty taulukossa 4. Tiedot perustuvat VR Track Oy:stä saattuihin tietoihin (29.11.2017, Maija Vehkalahti). Iittalan asemalla pysähtyvien junien (kaikki Sm4-tyyppin junat) osalta on huomioitu alhaisempi nopeus aseman lähetyillä.

Taulukko 4. Raideliikennetiedot

Tyyppi	Selitys	Nykytilanne		Ennustetilanne		Pituus [m]	Nopeus [km/h]
		Päivä [kpl]	Yö [kpl]	Päivä [kpl]	Yö [kpl]		
Sr	Sr1- tai Sr2-veturin vetämä henkilöliikenteen juna (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut)	1	-	-	-	335	100
Pen	Pendolino (Sm3)	16	-	19	2	192	160
Sm4	Sähkömoottorijuna	15	3	20	4	54	120
IC2	Sr2-veturin vetämä kaksikerroksisista IC-vaunuista koostuva juna	32	8	44	11	190	160
F-TaJu	Suomalaisista tavaravaunuista koostuva tavarajuna	12	19	14	19	440	70

5 YMPÄRISTÖMELUN LASKENTATULOKSET

Seuraavassa on esitetty tiivistetysti melulaskennan tulokset. Melun leviämiskartat on esitetty liitteinä. Ulko-oleskelualueiden melutasojen tarkastelussa on sovellettu valtioneuvoston päätöksen asuinalueiden ohjearvoja $L_{Aeq,7-22} \leq 55$ dB(A) ja $L_{Aeq,22-7} \leq 50$ dB(A).

Melukarttaliitteessä 1 on esitetty raideliikenteen aiheuttama melutaso nykyisellä maankäytöllä ja liikenteellä ja melukarttaliitteessä 2 on esitetty melutaso nykyisellä maankäytöllä ja ennustetulla raideliikenteellä. Lisäraiteiden ja liikenteen kasvun myötä melutaso nousee rautatien ympäristössä nykyisestä ennustetilanteeseen noin 3 dB. Päiväajan keskiäänitaso on nyky- ja ennustetilanteessa vain vajaa 2 dB suurempi kuin yöajan keskiäänitaso. Näin ollen suunniteltujen asuinrakennusten piha-alueiden tarkastelun kannalta yöajan ohjearvon saavuttaminen on määräävä.

5.1 Suunniteltujen asuinrakennusten piha-alueet

Melukarttaliitteissä 3 on esitetty melutaso tarkasteltavissa luonnostilanteissa ja ennustetulla raideliikenteellä.

VE1 (ehdotusvaiheen kaavakartan mukainen tilanne, liite 3.0)

Ehdotusvaiheen kaavakartan mukaisessa tilanteessa kaikilla suunniteltujen asuinrakennusten tonteilla päiväajan keskiäänitaso on alle 55 dB(A).

Yöajan keskiäänitaso on kahdella suunnitellulla asuintontilla osittain yli 50 dB(A).

VE A (luonnosvaiheen vaihtoehdon A mukainen tilanne, liite 3.1)

Luonnosvaiheen vaihtoehdon A mukaisessa tilanteessa kaikilla suunniteltujen asuinrakennusten tonteilla päiväajan keskiäänitaso on vähintään osittain alle 55 dB(A). Kahdella rataa lähimmällä tontilla 55 dB(A) ylittyy rakennusten radan puoleisella osalla.

Yöajan keskiäänitaso on koulurakennusta kauemmas radasta suunnitelluilla asuintonteilla VE1 tilannetta parempi ollen kaikilta osin alle 50 dB(A). Lähemmäksi rataa suunnitelluilla asuintonteilla 50 dB(A) ylittyy lähes kauttaaltaan.

VE B (luonnosvaiheen vaihtoehdon B mukainen tilanne, liite 3.2)

Luonnosvaiheen vaihtoehdon B mukaisessa tilanteessa kaikilla suunniteltujen asuinrakennusten tonteilla päiväajan keskiäänitaso on vähintään osittain alle 55 dB(A). Kolmella rataa lähimmällä tontilla 55 dB(A) ylittyy rakennusten radan puoleisella osalla.

Yöajan keskiäänitaso on koulurakennusta kauemmas radasta suunnitelluilla asuintonteilla kaikilta osin alle 50 dB(A). Lähemmäksi rataa suunnitelluilla asuintonteilla 50 dB(A) ylittyy suurelta osin, mutta suunniteltujen rivitalojen kohdalla talojen taakse muodostuu VE A tilannetta suurempi alle 50 dB(A) alue.

VE C (luonnosvaiheen vaihtoehdon C mukainen tilanne, liite 3.3)

Luonnosvaiheen vaihtoehdon C mukaisessa tilanteessa kaikilla suunniteltujen asuinrakennusten tonteilla päiväajan keskiäänitaso on vähintään osittain alle 55 dB(A). Kahdella rataa lähimmällä tontilla 55 dB(A) ylittyy rakennusten radan puoleisella osalla.

Yöajan keskiäänitaso on koulurakennusta kauemmas radasta suunnitelluilla asuintonteilla kaikilta osin alle 50 dB(A). Säilytettävä osa nykyisestä koulurakennuksesta muodostaa melusuojaa suunnitellulle rivitalotontille, jossa 50 dB(A) pääosin alittuu. Rataa lähemmäksi suunnitelluilla kahdella asuintontilla 50 dB(A) ylittyy pääosin.

5.2 Suunniteltujen asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuvat melutasot

Liitteessä 4 on esitetty uudisrakennusten julkisivuihin kohdistuva raideliikenteen aiheuttama päivä- ja yöajan keskiäänitaso sekä raideliikenteen ohiajon aiheuttama hetkellinen maksimiäänitaso.

Julkisivuun kohdistuva

- päiväajan keskiäänitaso on
 - ehdotusvaiheen mukaisessa tilanteessa suurimmillaan 53 dB(A)
 - luonnosvaiheen tarkastelutilanteissa A – C suurimmillaan 57–59 dB(A)
- yöajan keskiäänitaso on
 - ehdotusvaiheen mukaisessa tilanteessa suurimmillaan 51 dB(A)
 - luonnosvaiheen tarkastelutilanteissa A – C suurimmillaan 57 dB(A)
- raideliikenteen ohiajon aiheuttama hetkellinen maksimiäänitaso on
 - ehdotusvaiheen mukaisessa tilanteessa suurimmillaan 72 dB(A)
 - luonnosvaiheen tarkastelutilanteissa A – C suurimmillaan 79 dB(A).

5.2.1 Julkisivujen ääneneristävyystarve

Julkisivun äänitasoerotarve lasketaan seuraavasti (valitaan suurin arvo):

- julkisivuun kohdistuvan raideliikenteen keskiäänitason ja sisällä sallitun keskiäänitason erotuksena tai
- julkisivuun kohdistuvan raideliikenteen maksimiäänitason ja sisällä sallitun maksimiäänitason erotuksena.

Laskennassa on käytetty sekä taulukon 2 mukaisia sisääänitason ohjearvoja, että ELY-keskuksen ohjetta noudattaen 45 dB:n A-painotettua maksimiäänitasoa yöaikaiselle raideliikenteen melulle.

Julkisivuihin kohdistuvien keskiäänitasojen perusteella äänitasoerotarve ΔL_A on suurimmillaan 29 dB (57 dB – 30 dB = 27 dB).

Julkisivuihin kohdistuvien hetkellisten enimmäisäänitasojen perusteella äänitasoerotarve ΔL_A on

- ehdotusvaiheen tarkastelutilanteessa suurimmillaan 27 dB (72 dB – 45 dB = 27 dB)
- luonnosvaiheen tarkastelutilanteissa A – C suurimmillaan 34 dB (79 dB – 45 dB = 34 dB).

Ympäristöministeriön asetuksessa 360/2019 on määrätty, että uudisrakennuksen, jossa on asuntoja, majoitus- tai potilashuoneita, ulkovaipan ääneneristys on suunniteltava ja toteutettava melualueilla siten, että ääneneristys on vähintään 30 dB. **Näin ollen ainoastaan luonnosvaiheen tarkastelutilanteiden mukaisissa tilanteissa rataa lähimpien asuinrakennusten julkisivuihin, joihin kohdistuu yli 75 dB(A):n hetkellinen enimmäisäänitaso, on tarve esittää erillinen äänitasoerovaatimus.**

Äänitasoerovaatimuksen vaikutukset asuinrakennuksen julkisivurakentamiseen on esitetty taulukossa 5 [6].

Taulukko 5. Ääneneristävyysvaatimusten vaikutus asuinrakentamiseen

Ääneneristävyysvaatimus	Vaatimuksen taso	Toimenpiteet ja suositukset rakentamisessa
25 dB	Normaali/ alhainen	Toteutuu normaalilla julkisivurakentamisella.
30 dB	Normaali	Toteutuu normaalilla julkisivurakentamisella, ellei ikkunoiden ja parvekeovien pinta-alasuhde lattiapinta-alaan ole suuri. Asuinhuoneiden sijoittelulla ei ole väliä.
35 dB	Keskikorkea	Kevytrakenteisissa rakennuksissa ikkunoilta ja parvekeoilta vaaditaan normaalia korkeampaa ääneneristyskykyä. Asuinhuoneita voidaan sijoittaa melulähteen puolelle.
40 dB	Korkea	Ulkoseinärakenteilta vaaditaan hyvää ääneneristävyttä ja ikkunoilta sekä ikkunaovilta vaaditaan erikoisratkaisuja. Asuinhuoneet suositellaan sijoitettavan suojan puolelle. Melulähteen puolelle voidaan sijoittaa ns. toisarvoisia tiloja.

Julkisivun kokonaisääneneristävyysvaatimus ei ole sama asia kuin yksittäisten rakennusosien, kuten ikkunoiden, ääneneristävyys. Yksittäisten rakennusosien eristävydet (jotta kokonaisääneneristävyysvaatimus täyttyy) mitoitetaan erillisessä julkisivujen ääneneristävyys selvityksessä huomioiden mm. erilaisten rakennusosien pinta-alojen keskinäinen suhde.

Julkisivun ääneneristävyysvaatimus voidaan määräyksissä esittää esimerkiksi seuraavasti: *Rakennuksen ulkoseinien, ikkunoiden ja muiden rakenteiden tulee olla sellaisia, että liikenteestä rakennuksen julkisivuun kohdistuvan melutason ja sisämelutason erotus on vähintään x dB A-painotettuna.*

6 TULOSTEN TARKASTELU

Tarkastelualue sijaitsee vilkkaasti liikennöidyn rautatien lähellä. Ympäristössä on nykyisellään asuinrakennuksia nyt suunniteltuja vaihtoehtoja lähempänä rataa ja vastaavilla etäisyyksillä radasta.

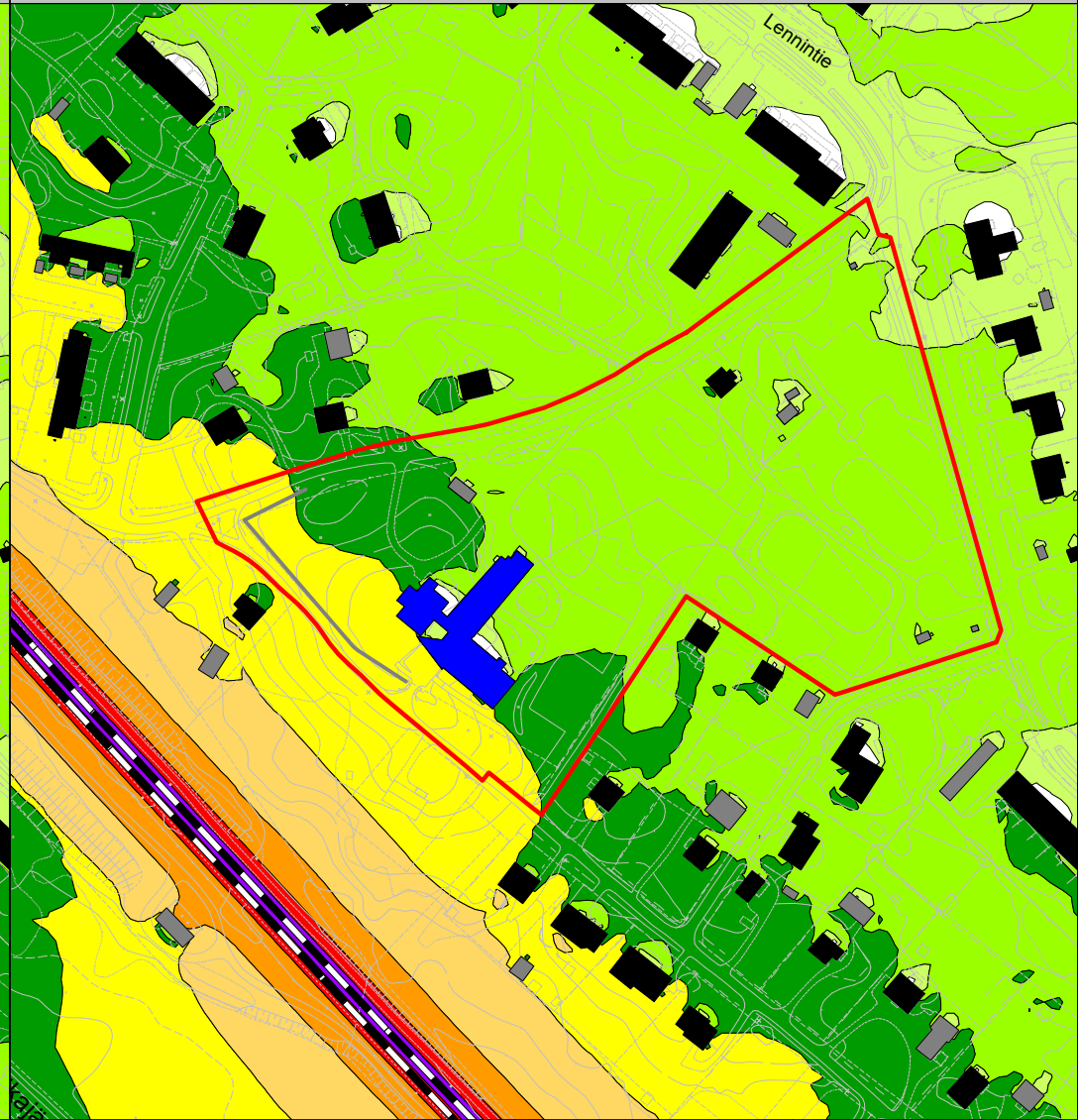
Päiväajan keskiäänitaso on ehdotusvaiheen kaavakartan mukaisessa tilanteessa kaikilla suunniteltujen asuinrakennusten tonteilla alle 55 dB(A). Luonnosvaiheen vaihtoehtojen mukaisissa tilanteissa kaikilla suunniteltujen asuinrakennusten tonteilla päiväajan keskiäänitaso on vähintään osittain alle 55 dB(A). Ainoastaan rataa lähimmillä tonteilla 55 dB(A) ylittyy rakennusten radan puoleisella osalla.

Yöajan keskiäänitaso on ehdotusvaiheen kaavakartan mukaisessa tilanteessa kahdella suunnitellulla asuintontilla osittain yli 50 dB(A). Luonnosvaiheen vaihtoehtojen mukaisissa tilanteissa yöajan keskiäänitaso on koulurakennusta kauemmas radasta suunnitelluilla asuintonteilla ehdotusvaiheen kaavakartan mukaista tilannetta parempi ollen kaikilta osin alle 50 dB(A). Rataa lähimmiksi suunnitelluilla asuintonteilla 50 dB(A) ylittyy lähes kauttaaltaan. Kaikissa tarkastelutilanteissa kaikilla suunnitelluilla asuinrakennuksilla on vähintään yksi julkisivu, johon kohdistuva yöajan keskiäänitaso on alle 50 dB(A). Näin ollen kaikissa suunniteluissa asuinrakennuksissa on mahdollisuus tuulettaa asuntoa ns. hiljaiselta julkisivuosalta. Huomioitavaa myös on, että merkittävänä melulähteenä tarkastelualueella on raideliikenne, jolloin ohiajojen välissä on hiljainen jakso verrattuna esimerkiksi runsasliikenteisen tien jatkuvaan kohinaan.

Julkisivuihin kohdistuvien äänitasojen ja sisällä sallittujen äänitasojen perusteella ainoastaan luonnosvaiheen tarkastelutilanteiden mukaisissa tilanteissa rataa lähimpien asuinrakennusten julkisivuihin, joihin kohdistuu yli 75 dB(A):n hetkellinen enimmäisäänitaso, on tarve esittää erillinen äänitasoerovaatimus.

7 KIRJALLISUUS

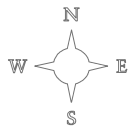
1. Nielsen H. L et al., Railway Traffic Noise. The Nordic Prediction Method. TemaNord 1996:524. Århus 1996. 65 s. + liitt. 8 s
2. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992).
3. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä annetun ympäristöministeriön asetuksen 5 ja 6 §:n muuttamisesta (360/2019). Helsinki 2019.
4. Airola Hannu, Melun- ja värinän torjunta maankäytön suunnittelussa, Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus, OPAS 02/2013.
5. Asumisterveysohje, Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1, Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki 2003, 93 s.
6. Rakennusteollisuus RT ja Betonikeskus ry. Asuinrakennusten äänitekniikan täydentävä suunniteluohje. 2009.



Liite 1
VEO

**Liikennemeluseritys
Nuhala, Hämeenlinna**

Päiväajan keskiäänitaso ja yöajan keskiäänitaso nykyisellä maankäytöllä ja nykyliikenteellä.



PROMETHOR

Raportti nro: PR11952-Y01

29.10.2024

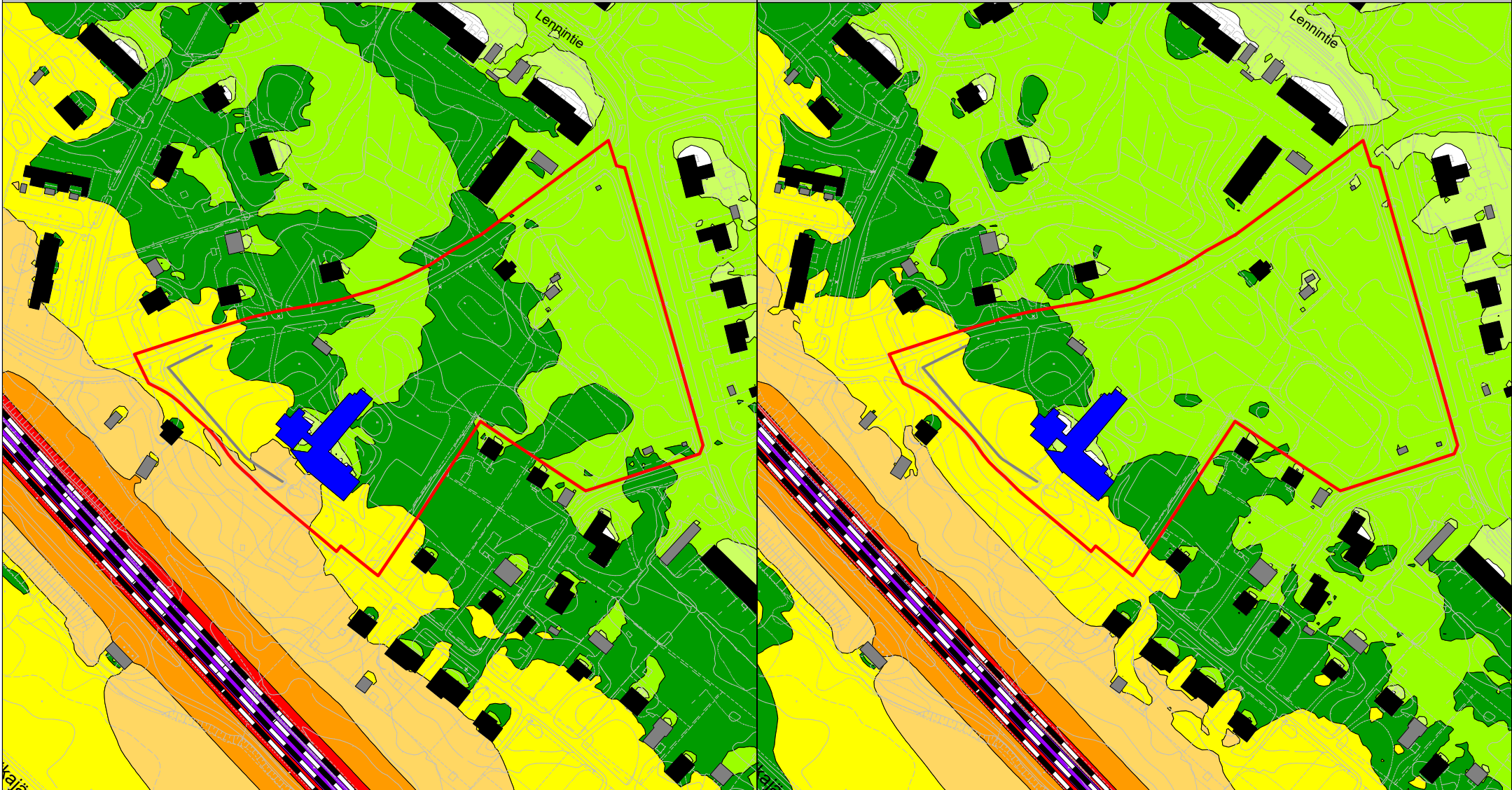


Lasketakorkeus:
2 m maan pinnasta

Mittakaava
1:3000 (A4)



CadnaA Version 2023 MR 1 (32 Bit)



Liite 2
VE0+

**Liikennemeluseritys
Nuhala, Hämeenlinna**

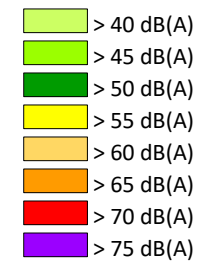
Päiväajan keskiäänitaso ja yöajan keskiäänitaso nykyisellä maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.



PROMETHOR

Raportti nro: PR11952-Y01

29.10.2024

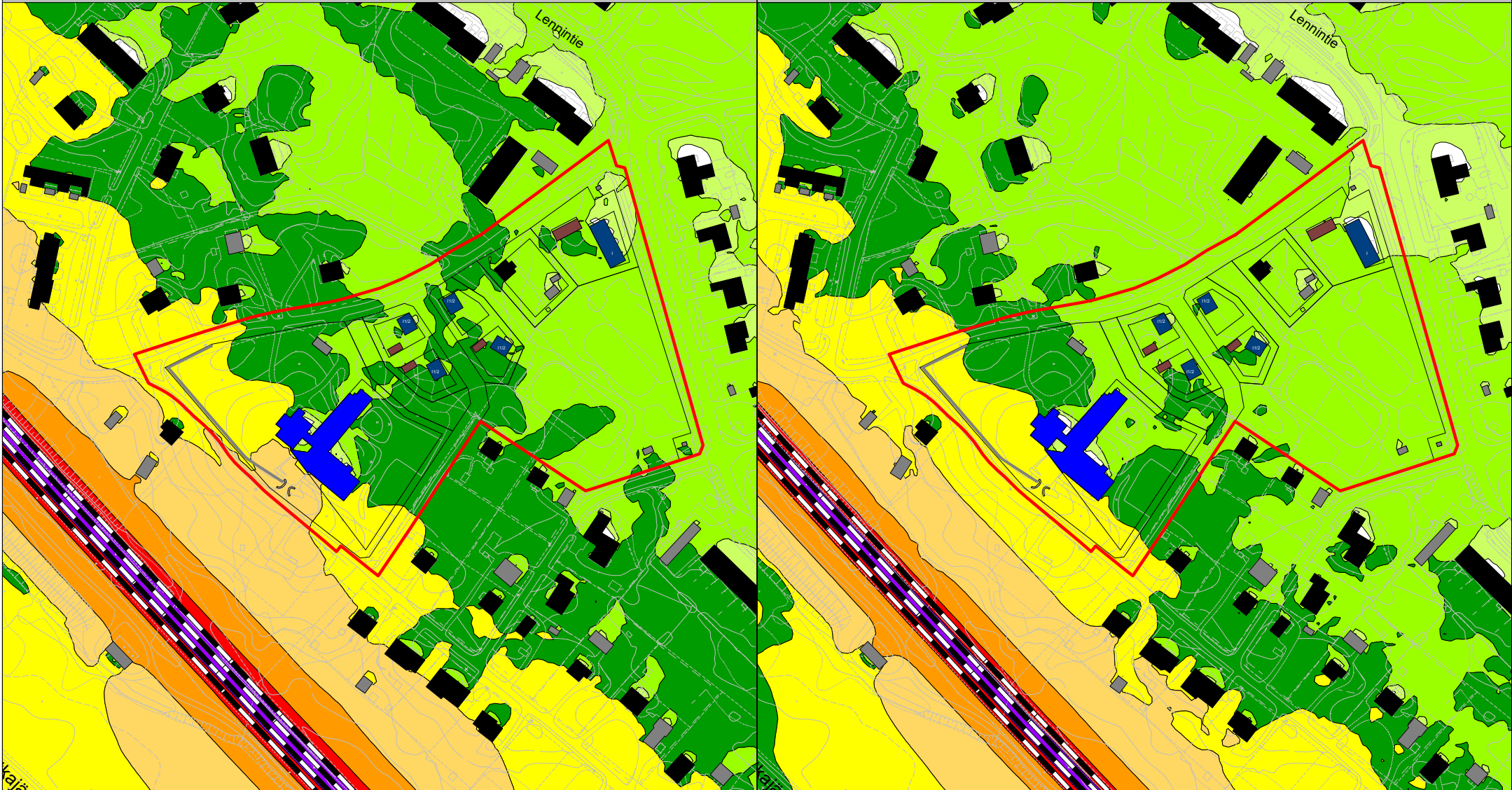


Lasketakorkeus:
2 m maan pinnasta

Mittakaava
1:3000 (A4)



CadnaA Version 2023 MR 1 (32 Bit)



Liite 3.0
VE1

**Liikennemeluseritys
Nuhala, Hämeenlinna**

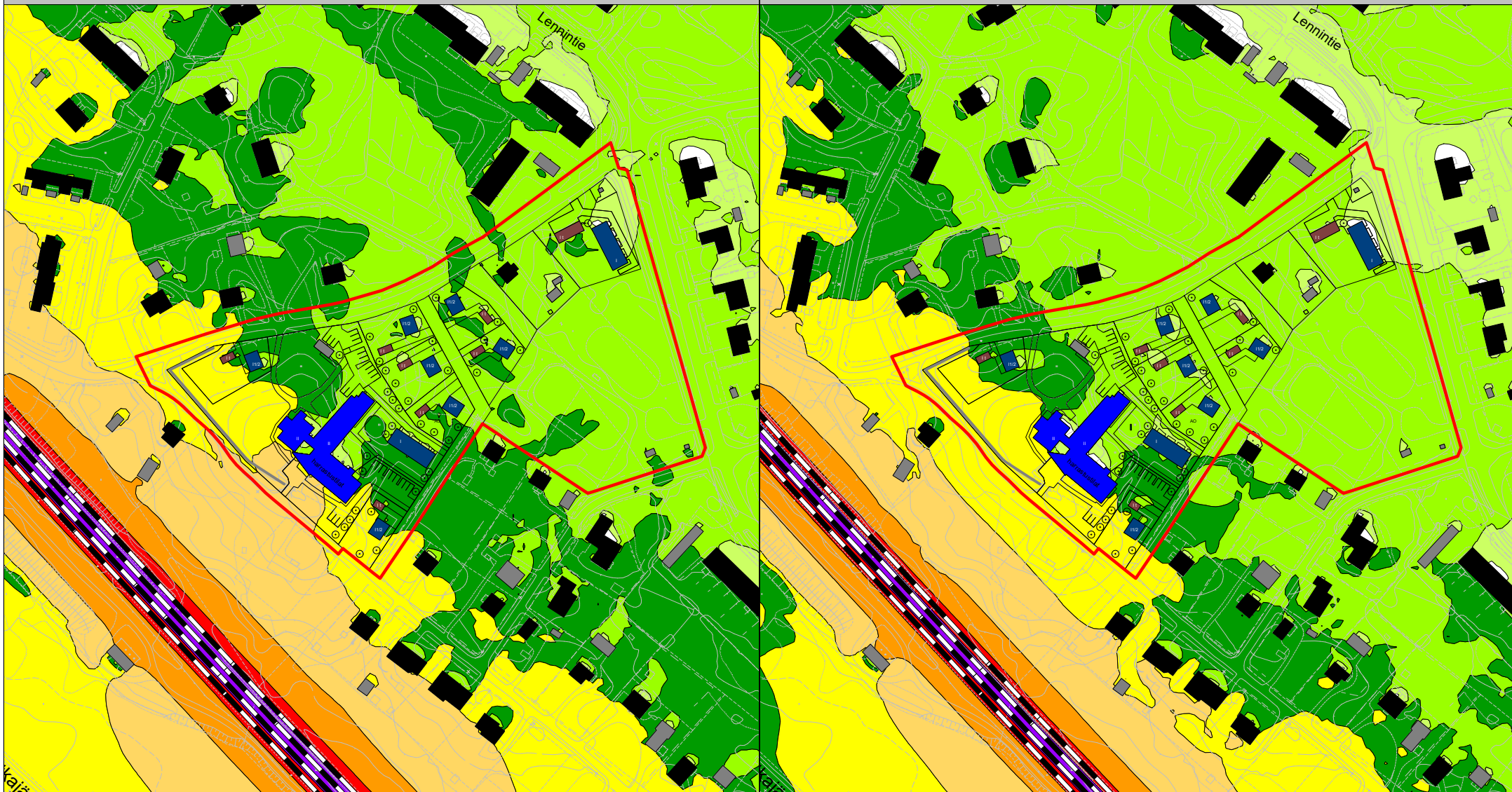
Päiväajan keskiäänitaso ja yöajan keskiäänitaso ehdotusvaiheen kaavakartan mukaisella maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.



Lasketakorkeus:
2 m maan pinnasta

Mittakaava
1:3000 (A4)

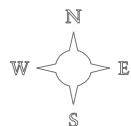




Liite 3.1
VE A

**Liikennemeluserelvitys
Nuhala, Hämeenlinna**

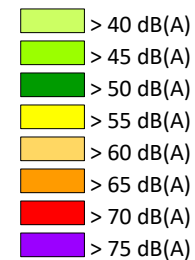
Päiväajan keskiäänitaso ja yöajan keskiäänitaso luonnosvaiheen vaihtoehdon A mukaisella maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.



PROMETHOR

Raportti nro: PR11952-Y01

29.10.2024



Lasketakorkeus:
2 m maan pinnasta

Mittakaava
1:3000 (A4)



CadnaA Version 2023 MR 1 (32 Bit)

Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22



Yöajan keskiäänitaso LAeq22-7



Liite 3.2
VE B

Liikennemeluserelvitys Nuhala, Hämeenlinna

Päiväajan keskiäänitaso ja yöajan keskiäänitaso luonnosvaiheen vaihtoehdon B mukaisella maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.



PROMETHOR

Raportti nro: PR11952-Y01

29.10.2024

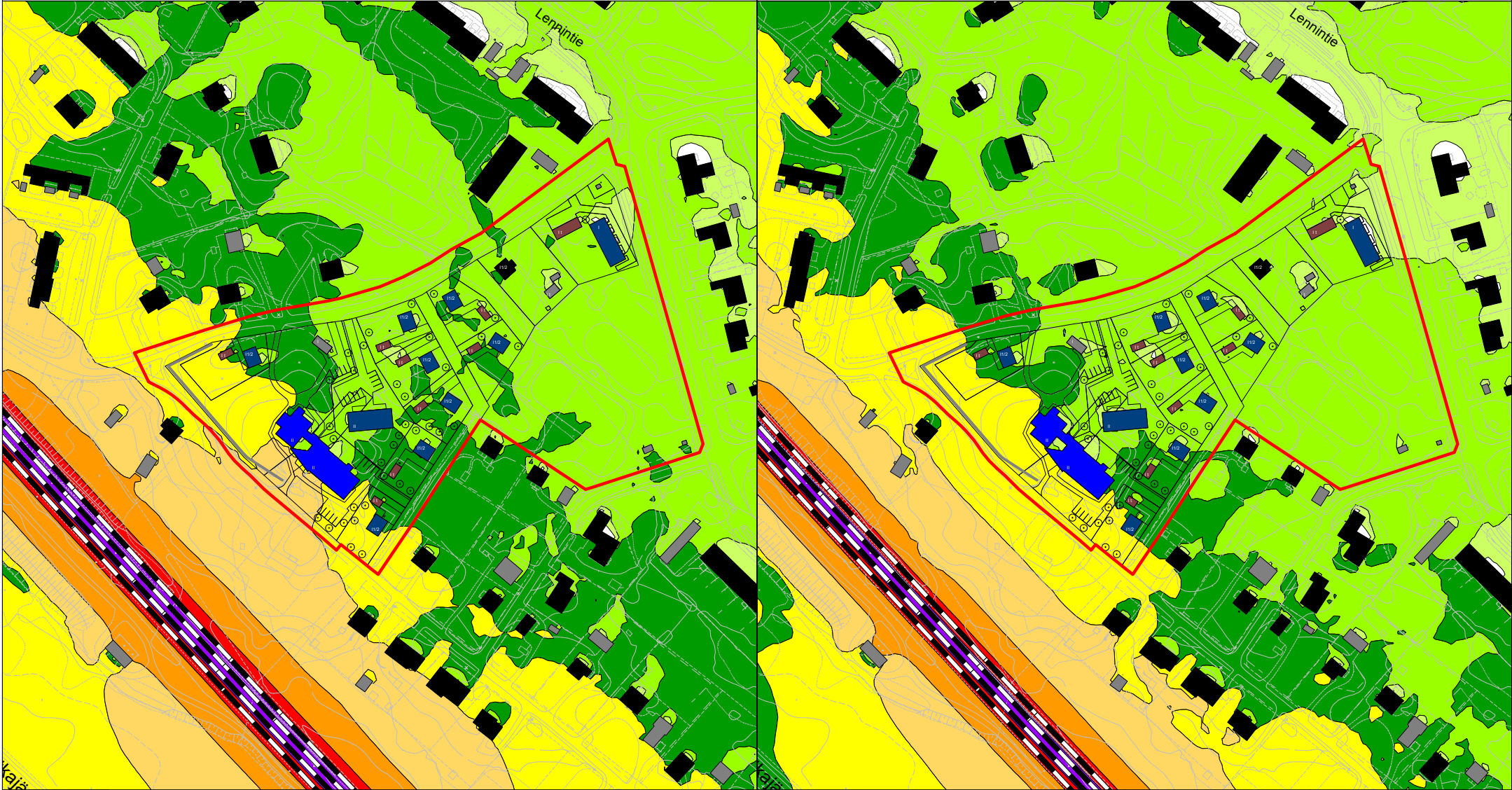
- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)

Lasketakorkeus:
2 m maan pinnasta

Mittakaava
1:3000 (A4)



CadnaA Version 2023 MR 1 (32 Bit)



Liite 3.3
VE C

**Liikennemeluserelvitys
Nuhala, Hämeenlinna**

Päiväajan keskiäänitaso ja yöajan keskiäänitaso luonnosvaiheen vaihtoehdon C mukaisella maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.



Lasketakorkeus:
2 m maan pinnasta

Mittakaava
1:3000 (A4)



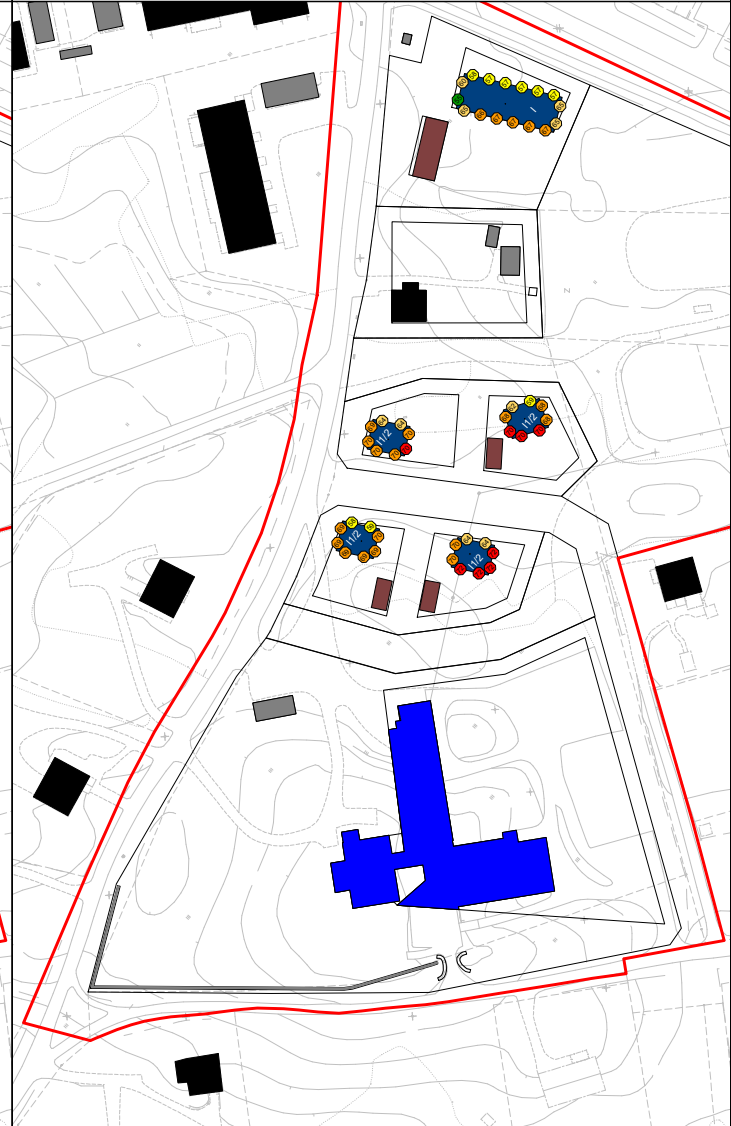
Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22



Yöajan keskiäänitaso LAeq22-7



Hetkellinen enimmäistaso LAFmaks



Liite 4.0
VE1

Liikennemeluseritys Nuhala, Hämeenlinna

Rakennusten julkisivuihin kohdistuva melutaso ehdotusvaiheen kaavakartan mukaisella maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.



PROMETHOR

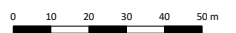
Raportti nro: PR11952-Y01

29.10.2024



Lasketakorkeus:
kerroksittain

Mittakaava
1:2000 (A4)



CadnaA Version 2023 MR 1 (32 Bit)

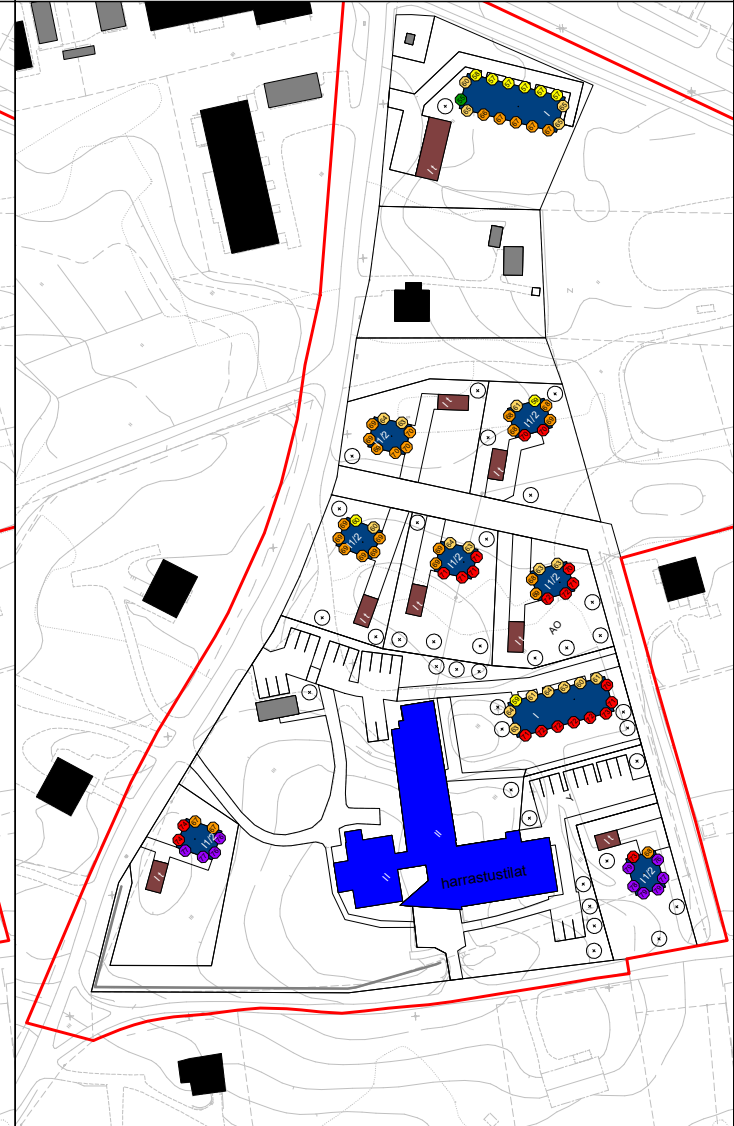
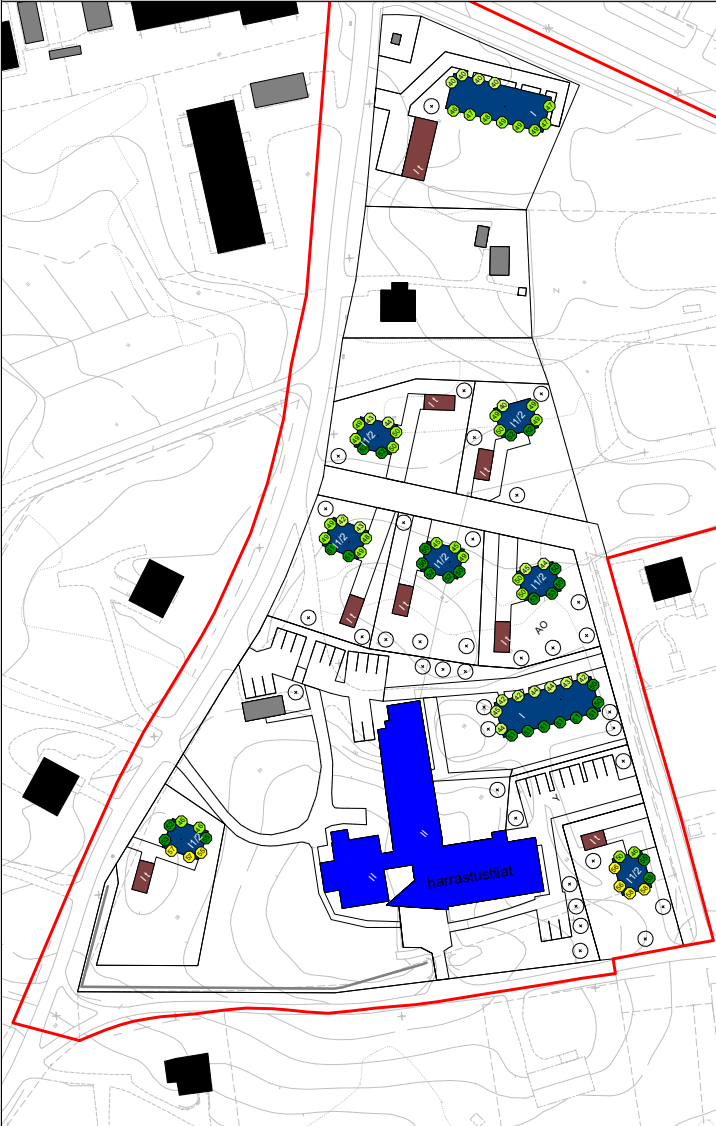
Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22



Yöajan keskiäänitaso LAeq22-7



Hetkellinen enimmäistaso LAFmaks



Liite 4.1
VE A

**Liikennemeluserälytys
Nuhala, Hämeenlinna**

Rakennusten julkisivuihin kohdistuva melutaso luonnosvaiheen vaihtoehdon A mukaisella maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.



PROMETHOR

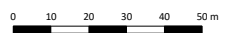
Raportti nro: PR11952-Y01

29.10.2024

- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)

Lasketakorkeus:
kerroksittain

Mittakaava
1:2000 (A4)



CadnaA Version 2023 MR 1 (32 Bit)

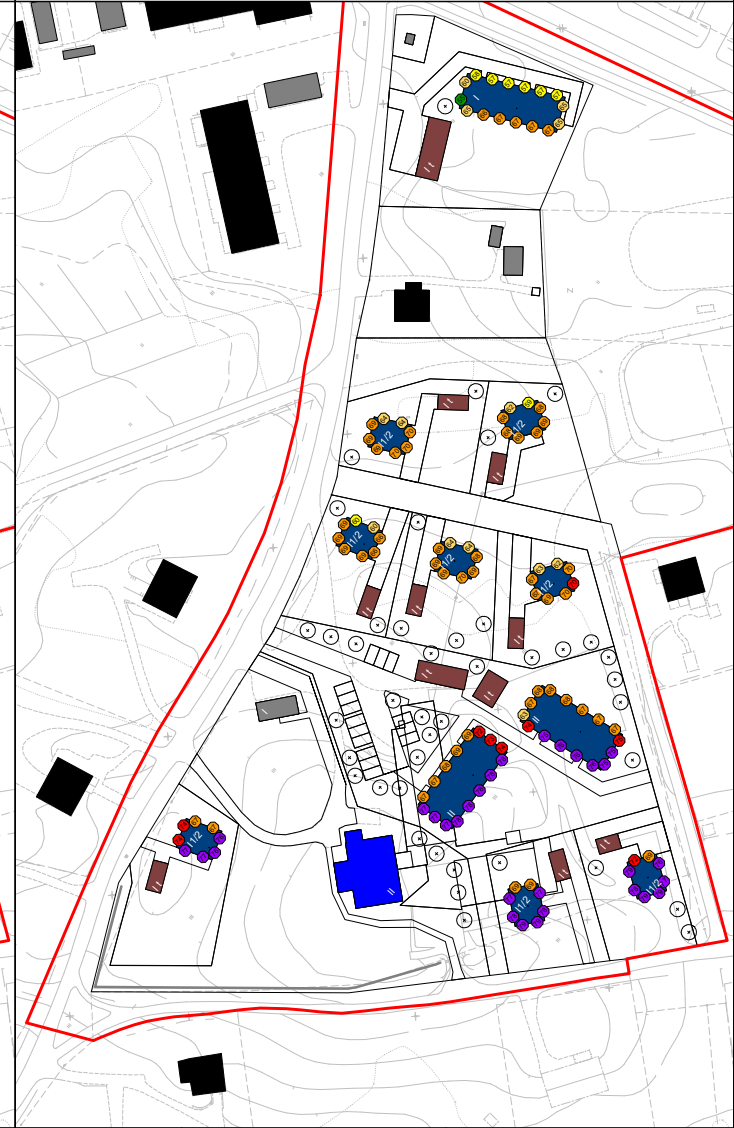
Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22



Yöajan keskiäänitaso LAeq22-7



Hetkellinen enimmäistaso LAFmaks



Liite 4.2
VE B

Liikennemeluselvytys Nuhala, Hämeenlinna

Rakennusten julkisivuihin kohdistuva melutaso luonnosvaiheen vaihtoehdon B mukaisella maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.



PROMETHOR

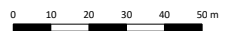
Raportti nro: PR11952-Y01

29.10.2024



Lasketakorkeus:
kerroksittain

Mittakaava
1:2000 (A4)



CadnaA Version 2023 MR 1 (32 Bit)

Päiväajan keskiäänitaso LAeq7-22



Yöajan keskiäänitaso LAeq22-7



Hetkellinen enimmäistaso LAFmaks



Liite 4.3
VE C

Liikennemeluserelvitys Nuhala, Hämeenlinna

Rakennusten julkisivuihin kohdistuva melutaso luonnosvaiheen vaihtoehdon C mukaisella maankäytöllä ja ennusteliikenteellä.



PROMETHOR

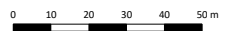
Raportti nro: PR11952-Y01

29.10.2024

- > 40 dB(A)
- > 45 dB(A)
- > 50 dB(A)
- > 55 dB(A)
- > 60 dB(A)
- > 65 dB(A)
- > 70 dB(A)
- > 75 dB(A)

Lasketakorkeus:
kerroksittain

Mittakaava
1:2000 (A4)



CadnaA Version 2023 MR 1 (32 Bit)