A-INSINÖÖRIT

Pispalan asemakaava 8309

Ehdotusvaiheen liikennemeluselvitys

ID: 3 046 229

1611974.5

10.10.2018

Pispalan asemakaava 8309

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO ... 3
1.1 Tilaaja ... 3
1.2 Akustiikkasuunnittelija ... 3
1.3 Selostuksen tarkoitus ... 3
2 LÄHTÖTIEDOT ... 3
2.1 Maastomalli ja rakennukset ... 3
2.2 Liikenne ... 4
2.2.1 Tieliikenne ... 4
2.2.2 Raideliikenne ... 5
3 VAATIMUKSET ... 5
3.1 Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992 ... 5
3.2 Ympäristöopas 108 ... 6
3.3 Ympäristöministeriön asetus 796/2017 rakennuksen ääniympäristöstä ... 6
3.4 Selostuksessa sovellettavat määräykset ... 7
4 MALLINNUS ... 7
5 TULOKSET ... 7
5.1 Melukartat ... 7
5.2 Ehdotetut meluntorjuntatoimenpiteet ... 9
5.2.1 Kaavan länsiosaan sijoitettu ratamelueste ... 9
5.2.2 Pöllimäen meluvalli ... 9
5.2.3 Haulitornin korttelin melukaide ... 10
5.2.4 Meluesteiden yleiset vaatimukset ... 11
5.3 Meluntorjunnan vaikutukset ... 12
5.3.1 Kaavan länsiosaan sijoitettu ratamelueste ... 12
5.3.2 Pöllimäen meluvalli ... 14
5.3.3 Haulitornin korttelin melukaide ... 14
5.4 Ulkovaipan ääneneristys ... 15
6 EHDOTUKSET KAAVAMÄÄRÄYKSIKSI ... 17
7 YHTEENVETO ... 18
LIITTEET ... 19
LÄHTEET ... 20

1 JOHDANTO

1.1 Tilaaja

Tampereen kaupunki
Maankäytön suunnittelu
Frenckellinaukio 2B, PL 487
33101 Tampere

Minna Kiviluoto p. 040 801 6951
minna.kiviluoto@tampere.fi

1.2 Akustiikkasuunnittelija

A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Satakunnankatu 23 A, 33210 Tampere
puh. 0207 911 888, fax. 0207 911 778

DI Henry Niemi p. 020 7911 705
henry.niemi@ains.fi

DI Timo Huhtala p. 020 7911 560
timo.huhtala@ains.fi

TkL Mikko Kylliäinen p. 020 7911 394
mikko.kylliainen@ains.fi

1.3 Selostuksen tarkoitus

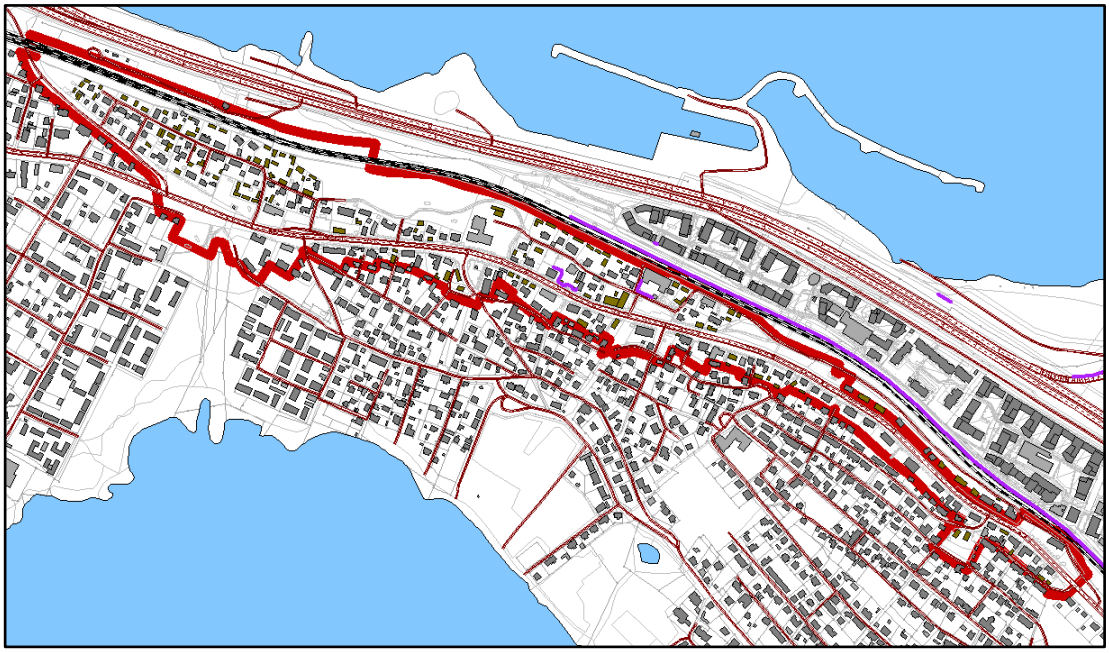
Tampereen Pispalan asemakaavahankkeen 8309 tavoitteena on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) mukaisesti Pispalan valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön (RKY) kulttuurihistoriallisten arvojen säilyttäminen sekä alueen hallittu kehittyminen. Alueen mahdollisen täydennysrakentamisen kannalta tarvitaan arvio alueen melutilanteesta.

Tässä selvityksessä tutkitaan ennustetuilla liikennemäärillä tie- ja raideliikenteen tuottamia melutasoja Pispalan ehdotusvaiheen asemakaavan 8309 rakennusmassoilla, sekä 6.4.2017 voimaan tulleen Santalahden asemakaavan 8048 mukaisilla rakennusmassoilla ja meluesteillä.

2 LÄHTÖTIEDOT

2.1 Maastomalli ja rakennukset

Selvitys Tampereen kaupungilta saatuun pohjakarttaan sekä Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta saatuun pohjakartta-aineistoon. Kartta sisältää alueen korkeustiedot sekä rakennusten ja liikenneväylien sijainnit: http://www.maanmittauslaitos.fi/avoimen-tietoaineiston-cc-40-lisenssi. Alue on mallinnettu kaupungin käyttämässä ETRS-GK24 -koordinaatistossa. Kaava-alueen sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1: Tarkasteltava asemakaava-alue merkittynä punaisella

2.2 Liikenne

2.2.1 Tieliikenne

Kohteen läheisyydessä sijaitsevat merkittävät melulähteet ovat Paasikiventie, Pispalan valtatie ja Pohjanmaantie. Melumalli sisältää myös Santalahden eritasoliittymän ja siihen liittyvät Rantatunnelin tiesuunnitelman mukaiset meluesteet. Teiden nykyiset ja ennustetut liikennemäärät on saatu Tampereen kaupungilta. Eritasoliittymän liikennemääriä on arvioitu vuonna 2011 Sito Oy:n tekemän rantatunnelin tiesuunnitelmaa varten tehdyn meluselvityksen perusteella. Liittymän liikennemäärät on skaalattu kaupungin toimittamiin Paasikiventien ennustetilanteen liikennemäärien perusteella. Keskiarkivuorokauden liikennemäärät, nopeusrajoitukset sekä raskaan liikenteen osuus on esitetty eri tieosuuksille taulukossa 1.

Taulukko 1: Laskennassa käytetyt nykyiset ja ennustetut keskiarkivuoroliikennemäärät

Tieosuus	KAVL Ennuste v. 2040 [ajon/vrk]	Nopeus-rajoitus [km/h]	Raskaan liikenteen osuus
Paasikiventie (VT12)	65 000	60…70	3 %
Pispalan valtatie, Mäkikadulta länteen	16 000	50	7 %
Pispalan valtatie, Mäkikadulta itään	15 000	50	7 %
Pohjanmaantie	2 000	40	7 %
Santalahden ETL, Ramppi R1	8 800	50	4 %
Santalahden ETL, Ramppi R3	400	50	4 %
Santalahden ETL, Ramppi R4	14 500	50	4 %
Santalahden ETL, Silta	23 100	50	4 %

Yö- ja päiväajan liikennemäärät lasketaan oletuksella, että 90 % keskiarkivuorokausiliikenteestä ajoittuu päiväajalle (klo 7-22) ja loput yöajalle (klo 22-7).

2.2.2 Raideliikenne

Asemakaava-alueen pohjoisreunalla kulkee rautatie, jonka läpi kulkevien junien nykyiset ja ennustetut liikennetiedot on saatu VR Track Oy:ltä. Tieliikenteestä poiketen junaliikenteen ennuste on vuodelta 2035. Junien tyypit, lukumäärät, pituudet ja nopeudet on esitetty erikseen yö- ja päiväajalle taulukossa 2. Raideliikenteen nopeus on asetettu Santalahden asemakaavan meluselvityksen mukaisesti 70 km/h:iin.

Taulukko 2: Laskennassa käytetyt junaliikennetiedot

Junatyyppi	**Junan pituus [m]**	**Junan nopeus [km/h]**	**Junien lukumäärä Päivä (klo 7-22) / Yö (klo 22-7)**	
			Nykytilanne v. 2016	**Ennuste v. 2035**
Henkilöjunat				
Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut)	175	80	4 / 2	-
Pendolinot	195	140	6 / 2	8 / 3
IC 2 -junat	175	100	22 / 4	30 / 8
Tavarajunat				
Suomalaisista tavaravaunuista koostuvat tavarajunat	428	70	17 / 16	19 / 18

3 VAATIMUKSET

3.1 Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 [1] on määritelty melun A-painotetun ekvivalenttitason $L_{A,eq}$ enimmäisarvot ulko- ja sisätiloissa. Päätöksessä määritetyt suurimmat sallitut äänitasot on esitetty taulukossa 3.

Kohde on tulkittu vanhaksi alueeksi Uudenmaan ELY-keskuksen julkaisussa *Melun ja tärinän torjunta maankäytön suunnittelussa* [2] sekä Tampereen kaupungin melulinjauksissa [3] esitetyn uuden alueen määritelmän perusteella. Julkaisun mukaan uudella alueella tarkoitetaan ”*pääsääntöisesti vähintään korttelin kokoista aluetta, jolla on ennestään hyvin vähän tai ei lainkaan asuinrakennuksia, jolle luodaan uutta infrastruktuuria ja jolla laajennetaan kaavoitettua aluetta tai luodaan uutta*”.

Taulukko 3: Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset suurimmat sallitut ohjearvot

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

*Yöohjearvo vaihtelee riippuen siitä, onko kyseessä uusi vai vanha alue. Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB ja vanhoilla alueilla 50 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

3.2 Ympäristöopas 108

Ympäristöoppaassa 108 [4] on esitetty suositusarvo, jonka mukaan A-painotettu hetkellinen enimmäisäänitaso $L_{A,max,F}$ ei saa ylittää yöaikaan sisätiloissa 45 dB.

3.3 Ympäristöministeriön asetus 796/2017 rakennuksen ääniympäristöstä

Ympäristöministeriön asetuksessa 796/2017 rakennuksen ääniympäristöstä on määrätty, että asuntoja, majoitus- tai potilashuoneita sisältävän rakennuksen ulkovaipan ääneneristävyys on suunniteltava ja toteutettava aina siten, että äänitasoero on vähintään 30 dB. [5]

Kyseistä määräystä on tarkennettu Ympäristöministeriön ääniympäristöohjeessa [6], jossa todetaan että 30 dB vähimmäisvaatimusta sovelletaan rakennuksen ollessa melualueella, eli silloin kun rakennuspaikalla vallitseva keskiäänitaso ylittää valtioneuvoston päätöksen mukaiset vaatimukset. Koko kaavan 8309 alue voidaan katsoa olevan melualueella, jolloin kaava-alueella tulee soveltaa ulkovaipan 30 dB vähimmäisvaatimusta.

Lisäksi asetuksen mukaan virkistykseen käytettävät rakennuksen piha- ja oleskelualueet sekä oleskeluun käytettävän parvekkeet on suunniteltava ja toteutettava siten, että melun keskiäänitaso kello 7-22 ei ylitä 55 desibeliä [5]. Asetuksen perustelumuistion mukaan piha- ja oleskelualueiden sekä parvekkeiden mitoituksessa sovelletaan kaavamääräyksiä asetuksen lukuarvon sijaan, mikäli kaavamääräyksiä on annettu.

3.4 Selostuksessa sovellettavat määräykset

Piha-alueilla on tässä selostuksessa sovellettu valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisia ulkotiloissa sallittuja keskiäänitasoja sekä yö- että päiväaikaan. Pispalan kaava-alue on tulkittu tässä lausunnossa vanhaksi alueeksi, jolloin sallitut äänitasot ovat päiväaikaan 55 dB ($L_{A,eq,7\text{-}22}$) ja yöaikaan 50 dB ($L_{A,eq,22\text{-}7}$).

Ulkovaipan ääneneristävyyden määrittelyssä on tässä selostuksessa sovellettu valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisia sisätiloissa sallittuja keskiäänitasoja: päiväaikaan 35 dB ja yöaikaan 30 dB. Lisäksi ulkovaipan vaatimusten tarkastelussa on sovellettu ympäristöoppaan 108 mukaista enimmäisäänitasoa 45 dB sisätilassa yöaikaan.

4 MALLINNUS

Meluselvityksissä käytettävä melumallinnusohjelmisto CadnaA 2018 sisältää pohjoismaiset tieliikenne-, raideliikenne- ja ympäristömelun laskentamallit. Ohjelmistosta on voimassa oleva ylläpitosopimus, joka takaa, että käytössä on aina viimeinen versio ohjelmistosta.

Melumallinnus perustuu pohjakartta-aineistosta luotavaan kolmiulotteiseen maastomalliin. Ohjelmisto ottaa huomioon maan ja rakennusten pintojen akustiset ominaisuudet. Laskennassa huomioon otettavien heijastusten määrä on 2. Mallinnuksessa rakennukset ja tiet ovat ääntä heijastavia pintoja. Muilta osin maanpinta on asetettu vaimentavaksi. Ohjelmisto laskee melun leviämisen maastossa tai rakennetussa ympäristössä liikennemäärien, ajonopeuksien ja raskaan liikenteen suhteellisten osuuksien perusteella.

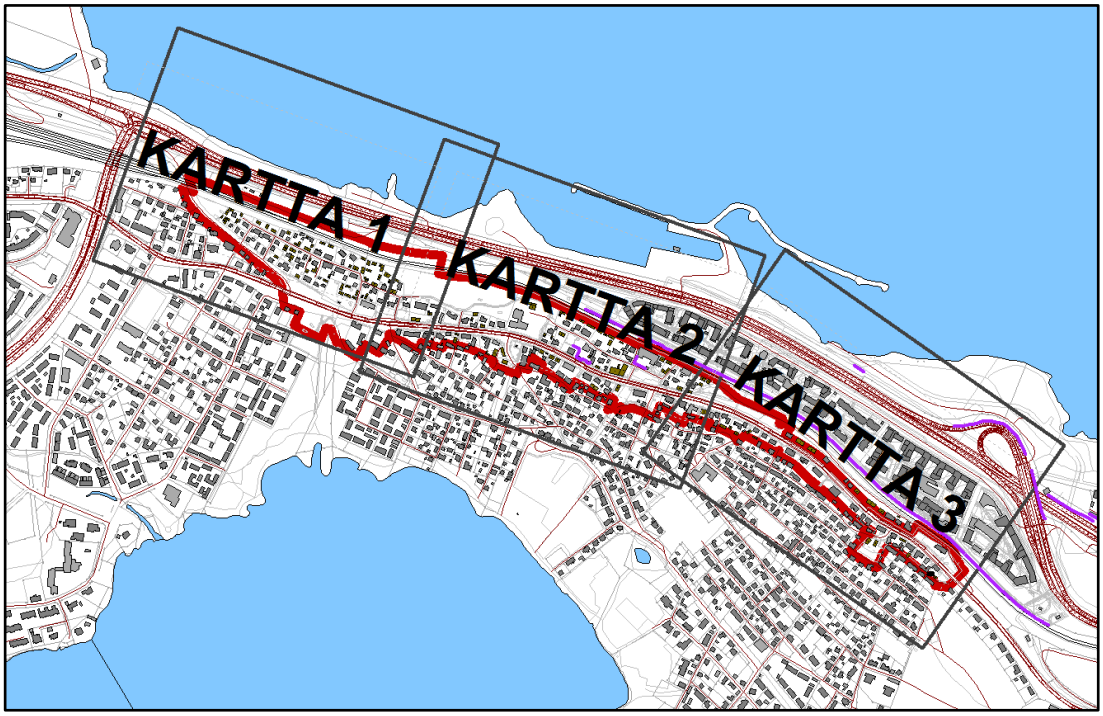
Liikenteen aiheuttamat A-painotetut keskiäänitasot on laskettu päivä- ($L_{A,eq,7\text{-}22}$) ja yöaikaan ($L_{A,eq,22\text{-}7}$) asemakaava-alueella. Lisäksi on laskettu suurimmat hetkelliset enimmäisäänitasot $L_{A,max,F}$ äänekkäimmän junan, eli tässä tapauksessa tavarajunan, ohituksesta.

Melun leviämisen havainnollistamiseksi on liitteissä esitetty mallinnuksen tuloksena saadut melukartat, jotka tässä selvityksessä on laskettu käyttämällä 5 metriä tiheää laskentapisteverkkoa. Melukartat on laskettu 2 metriä maanpinnan yläpuolella. Keskiäänitasot on esitetty erivärisinä vyöhykkeinä, joiden leveys on 5 dB.

5 TULOKSET

5.1 Melukartat

Melukartoissa on esitetty tie- ja raideliikenteestä lasketut keskiäänitasot päivä- ja yöaikaan Pispalan asemakaavan 8309 alueella. Liitteiden 1–3 melukartat on jaettu kolmeen eri mittakaavaltaan 1:2000 osakarttaan, joiden sijainti on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2: Osakarttojen 1-3 sijainnit kaava-alueella

Ohessa on esitetty liitteiden 1–3 melukarttojen sisältö.

Liite 1
Tie- ja raideliikenteestä aiheutuvat keskiäänitasot ennustetilanteen liikennemäärillä vuonna 2040 päivä- ($L_{A,eq,7\text{-}22}$) ja yöaikaan ($L_{A,eq,22\text{-}7}$) asemakaavan ehdotusversion mukaisilla rakennusmassoilla, sekä nykyisillä ja kaavoitetuilla meluesteillä.

Liite 2
Tie- ja raideliikenteestä aiheutuvat keskiäänitasot ennustetilanteen liikennemäärillä vuonna 2040 päivä- ($L_{A,eq,7\text{-}22}$) ja yöaikaan ($L_{A,eq,22\text{-}7}$) asemakaavan ehdotusversion mukaisilla rakennusmassoilla, sekä nykyisillä, kaavoitetuilla ja kaavan 8309 meluntorjuntaa varten ehdotetuilla meluesteillä

Liite 3
Tavarajunan ohiajosta aiheutuvat enimmäisäänitasot A-painotettuna, fast-aikapainotuksella ($L_{A\ ,max,F}$) asemakaavan ehdotusversion mukaisilla rakennusmassoilla, nykyisillä ja kaavoitetuilla meluesteillä, sekä kaavan 8309 meluntorjuntaa varten ehdotetuilla meluesteillä

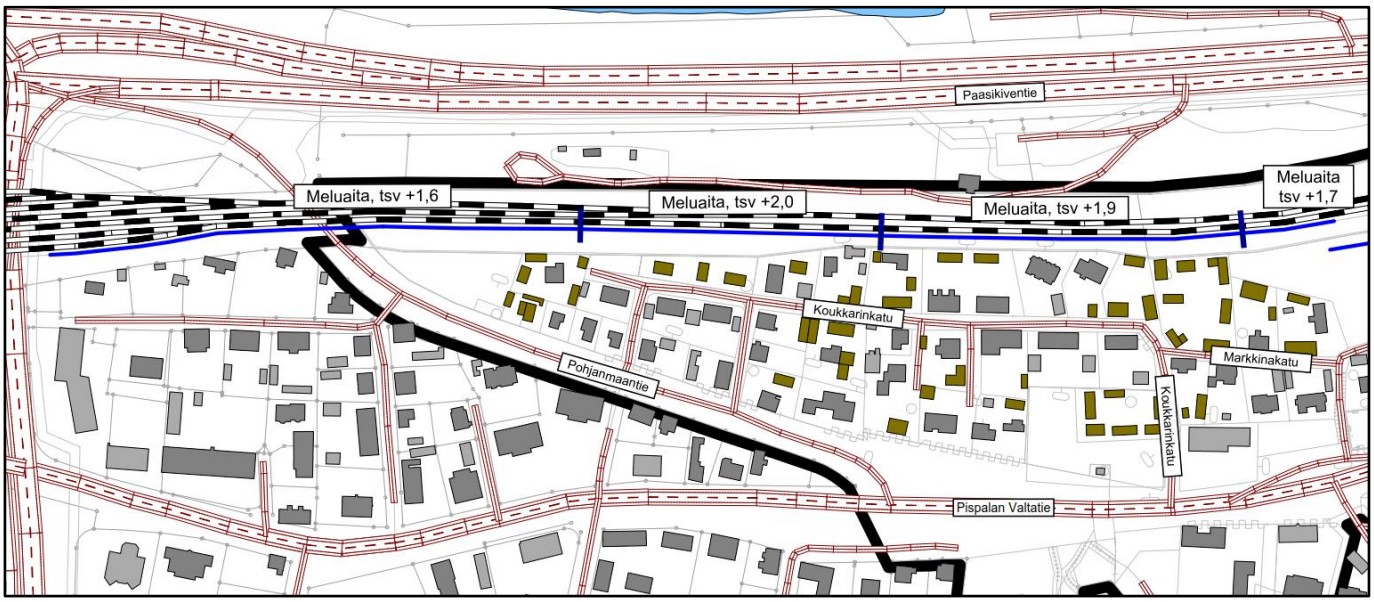
Melukartoissa nykyiset tai muissa kaavoissa kaavoitetut rakennukset on esitetty harmaalla, joista asuinrakennukset on värjätty erikseen tummanharmaalla. Kaavan 8309 mukaiset uudisrakennukset on esitetty melukartoissa ruskealla värillä. Nykyiset tai muissa kaavoissa kaavoitetut meluesteet on esitetty violeteilla viivoilla ja uudet ehdotetut meluesteet sinisillä viivoilla.

5.2 Ehdotetut meluntorjuntatoimenpiteet

Kaava-alueella on tutkittu rautatien eteläpuolelle sijoitettavaa meluestettä sekä meluvallia Pöllimäen alueella. Pispalan valtatien pohjoispuolelle on tutkittu meluaitaa Haulitornin korttelin kohdalla.

5.2.1 Kaavan länsiosaan sijoitettu ratamelueste

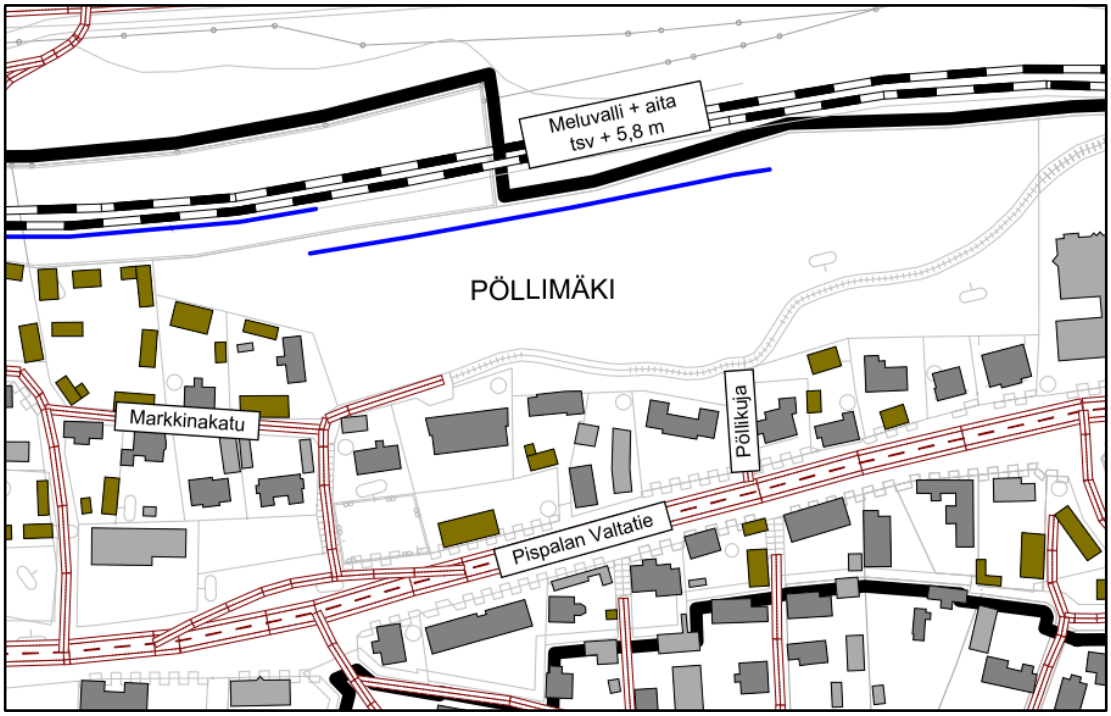
Kaava-alueen länsiosaan on sijoitettu kuvassa 3 esitetty 600 m pitkä meluaita 3,6 m eteläisimmän raiteen keskilinjan eteläpuolelle Liikenneviraston ratateknisten ohjeiden mukaisesti [7]. Esteen korkeudet on esitetty radan tasausviivasta. Melueste on mallinnettu radan puolelta vaimentavana (absorptioluokka A3 standardin SFS-EN 1793-1 mukaisesti [8]).



Kuva 3. Radan eteläpuolelle sijoitetun meluesteen sijainti ja yläpinnan korkeus radan tasausviivasta

5.2.2 Pöllimäen meluvalli

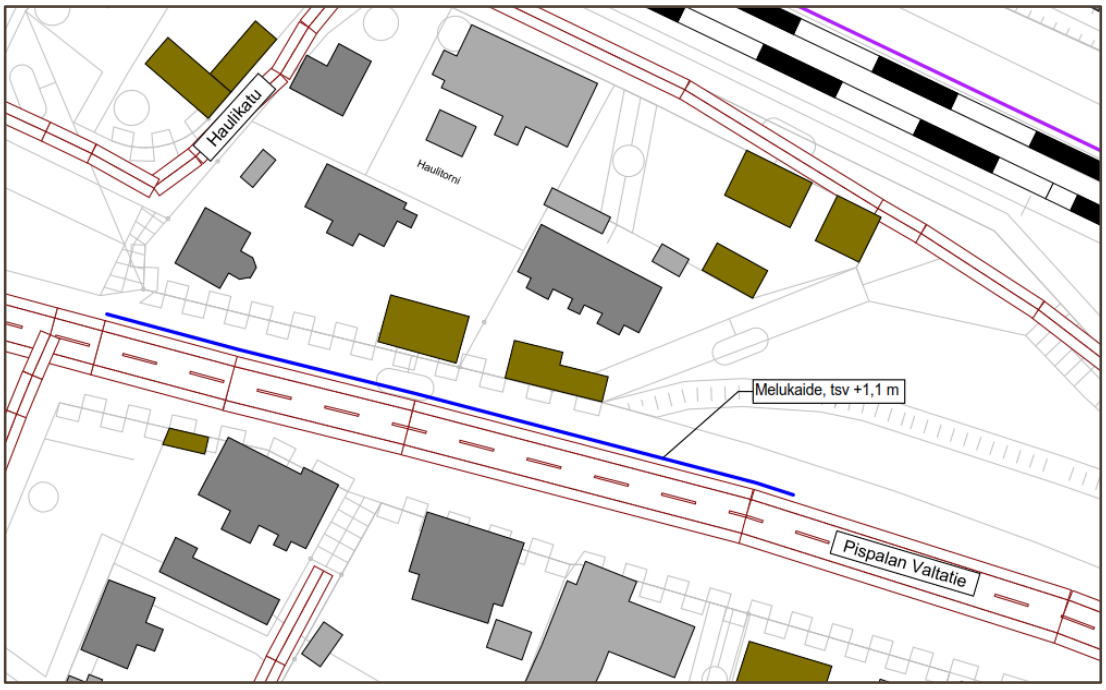
Kaavan keskiosassa sijaitsevan Pöllimäen suojaviheralueen (EV) kohdalle on sijoitettu kuvassa 4 esitetty 150 m pitkä meluvallin ja meluaidan yhdistelmä. Aidan yläpinnan korkeus on 5,8 m radan tasausviivan yläpuolella ja se sijaitsee melumallissa noin 18 m eteläisemmän radan eteläpuolella. Melulaskennoissa kuitenkin havaittiin, että käytännössä vallin harjaa voidaan siirtää pohjois-etelä suunnassa, ilman että sillä on suurta merkitystä Pöllimäen keskiäänitasoihin. On kuitenkin suositeltavaa, että valli sijoitetaan mahdollisimman lähelle rataa, jotta sen eteläpuolelle jää mahdollisimman suuri melulta suojattu alue.



Kuva 4. Pöllimäen kohdalle sijoitettu meluvallin ja meluaidan yhdistelmä

5.2.3 Haulitornin korttelin melukaide

Haulitornin korttelin (1010) kohdalle on Pispalan valtatien pohjoispuolelle kuvassa 5 esitetty 100 m pitkä melukaide, jonka yläpinnan korkeus on 1,1 m tien tasausviivasta. Haulitornin korttelissa sijaitsee tällä hetkellä vastaavan korkuinen törmäyskaide (kuva 6). Esitetty melukaide voidaan integroida läpinäkyvästi tähän törmäyskaiteeseen. Kaide on mallinnettu täysin heijastavana, jotta sen heijastusvaikutus pystytään arviomaan.



Kuva 5. Haulitornin korttelin kohdalla sijaitseva melukaide

Kuva 6. Haulitornin korttelin kohdalla nykytilanteessa sijaitseva kaide.

5.2.4 Meluesteiden yleiset vaatimukset

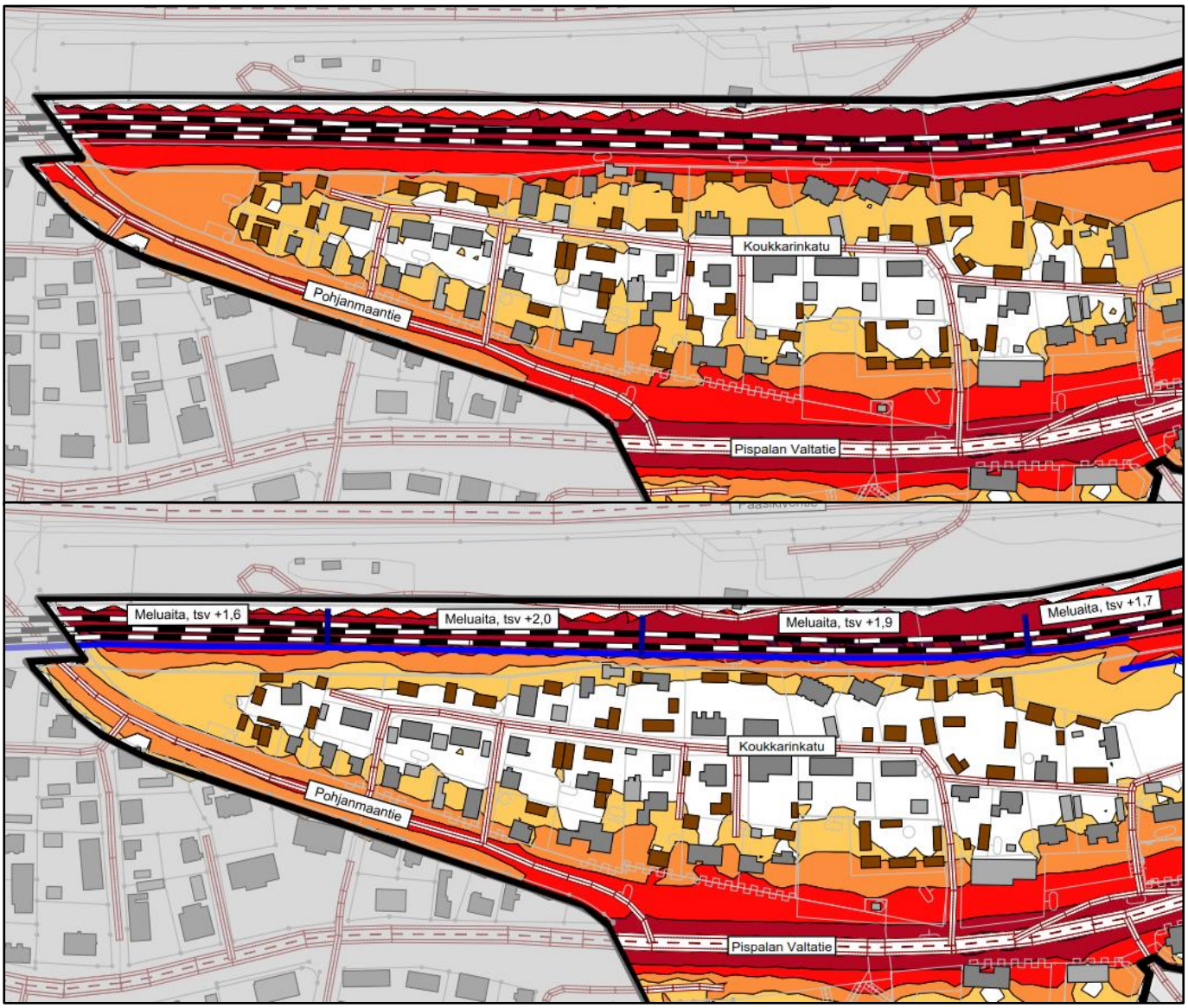
Jotta meluesteen suojavaikutus vastaa melumallissa esitettyjä tuloksia, tulee meluesteen olla massaltaan vähintään 10 kg/m². Esteen materiaaliksi sopii esimerkiksi lasi, tai kova rakennuslevy. Levyn paksuus tulee valita siten, että pintamassavaatimus täyttyy. Esteen tulee olla alapinnastaan tiivis ja sen pitää ylettyä yläpinnastaan liitteessä 2 esitettyihin korkoihin asti.

Pispalan valtatien pohjoispuolella sijaitsevia melukaiteita voidaan lomittaa siten, että esteen alapinta viedään vähintään 500 mm jalkakäytävän pinnan alapuolelle. Tällöin esteen alapinta voidaan jättää avoimeksi esim. vedenpoistoa varten.

5.3 Meluntorjunnan vaikutukset

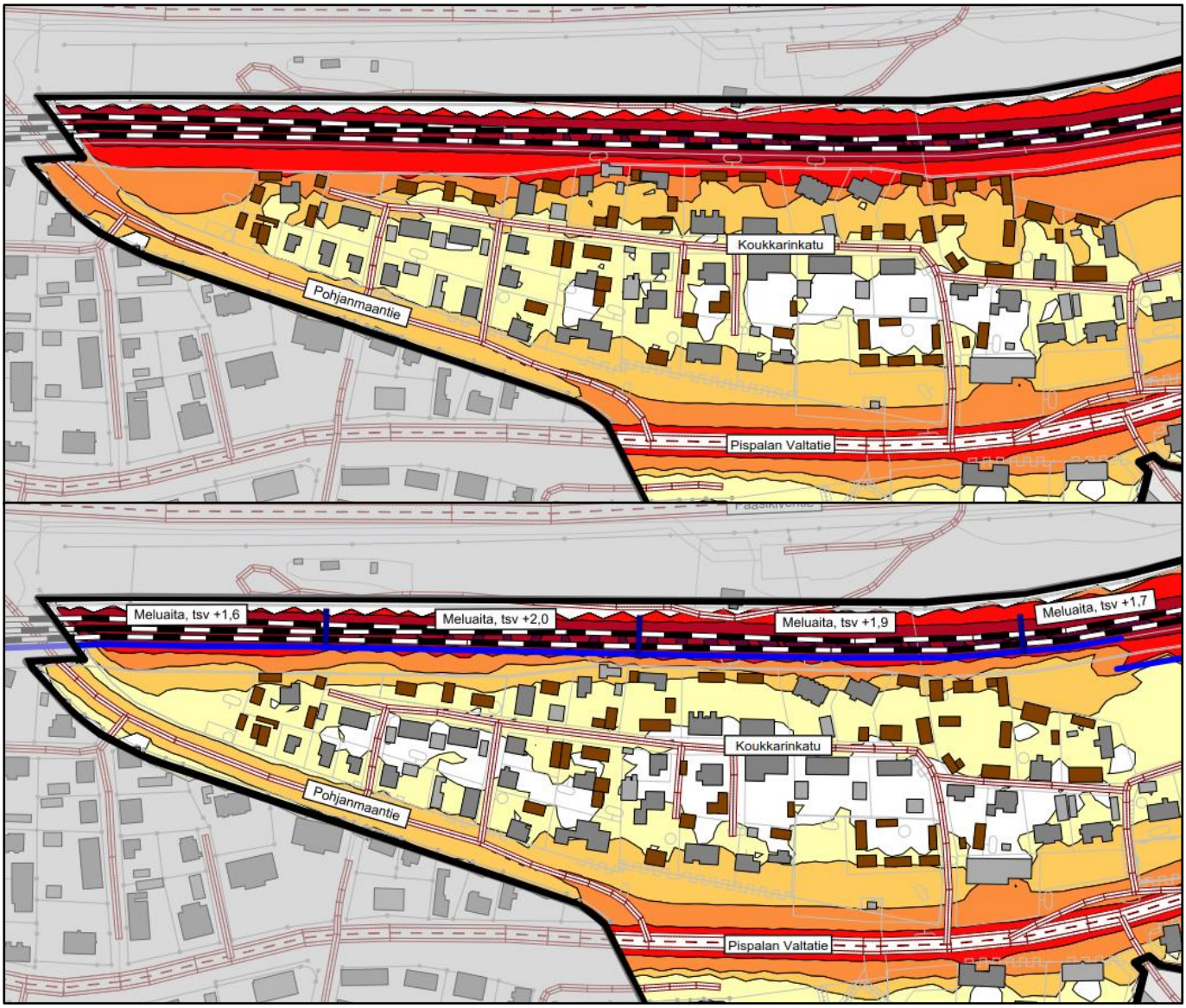
5.3.1 Kaavan länsiosaan sijoitettu ratamelueste

Liitteessä 2 on esitetty liikenteen aiheuttamat keskiäänitasot päivä- ja yöaikaan kohdassa 5.2. esitetyillä meluntorjuntatoimenpiteillä. Liitteen melukartoista nähdään, että radan eteläpuolelle sijoitettu melueste kasvattaa merkittävästi päivä- ja yöaikaan valtioneuvoston päätöksen mukaiset ohjearvot täyttävää aluetta (kuva 9).



Kuva 9. Liikenteen aiheuttamat keskiäänitasot päiväaikaan ilman raidemeluestettä (ylhäällä) ja esteen kanssa (alhaalla). 55 dB päiväohjearvo täyttyy vain valkoisella alueella.

Meluesteen vaikutuksesta yöajan 50 dB ohjearvo alittuu suuremmalla alueella, mutta Koukkarinkadun pohjoispuolen tonteilla vaatimus ei vieläkään alitu (kuva 10).

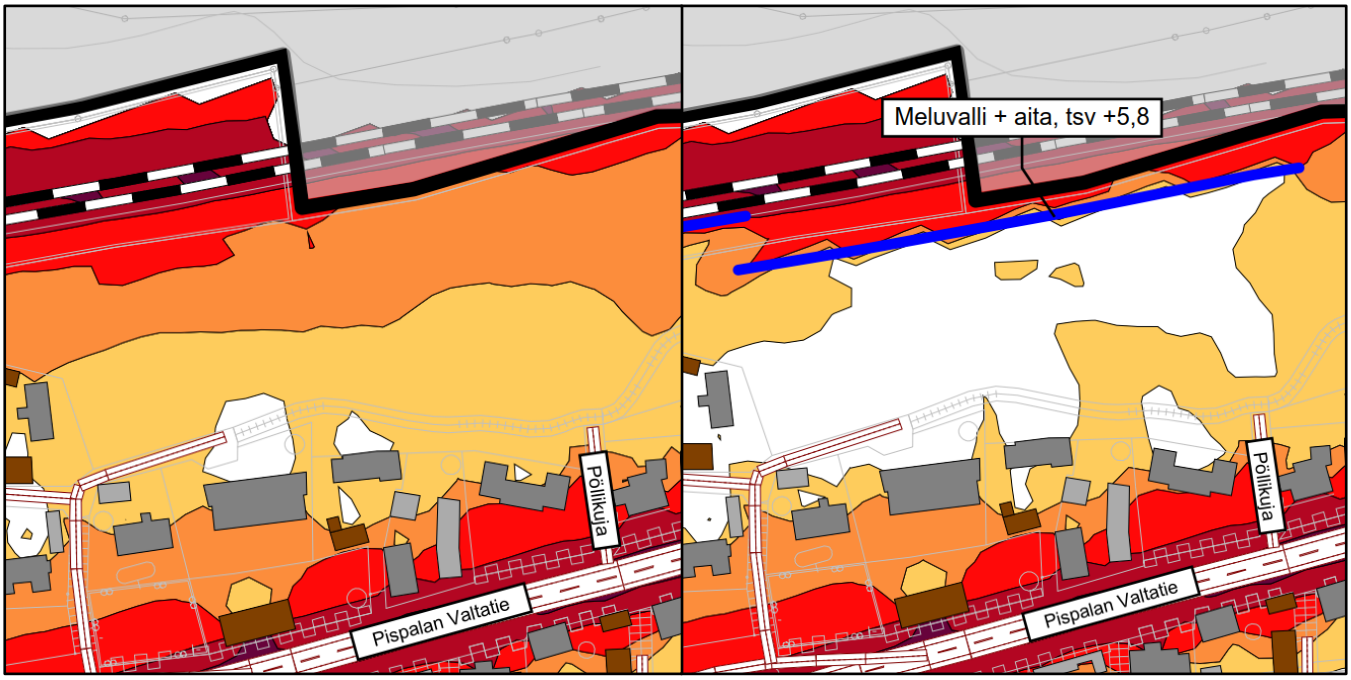


Kuva 10. Liikenteen aiheuttamat keskiäänitasot yöaikaan ilman raidemeluestettä (ylhäällä) ja esteen kanssa (alhaalla). 50 dB yöohjearvo täyttyy vain valkoisella alueella.

Meluesteen korkeus on optimoitu siten, että päiväajan 55 dB vaatimus täyttyy lähes kaikilla Koukkarinkadun pohjoispuolisilla tonteilla. Yöajan 50 dB vaatimuksen täyttyminen on haasteellista, johtuen yöaikaan kulkevista tavarajunista. Meluesteen korkeutta tulisi nostaa 4-5 m korkeuteen, jolloin myös yöajan vaatimus saataisiin täyttymään suurimmalla osalla Koukkarinkadun pohjoispuolisilla tonteilla.

5.3.2 Pöllimäen meluvalli

Pöllimäen alueelle sijoitettava meluvallin ja aidan vaikutuksesta Pöllikujan länsipuolella oleva alue alittaa 55 dB päiväajan vaatimuksen (kuva 11).



Kuva 11. Liikenteen aiheuttamat keskiäänitasot päiväaikaan ilman meluvallia (vas) ja meluvallin kanssa (oik). 55 dB päiväohjearvo täyttyy vain valkoisella alueella.

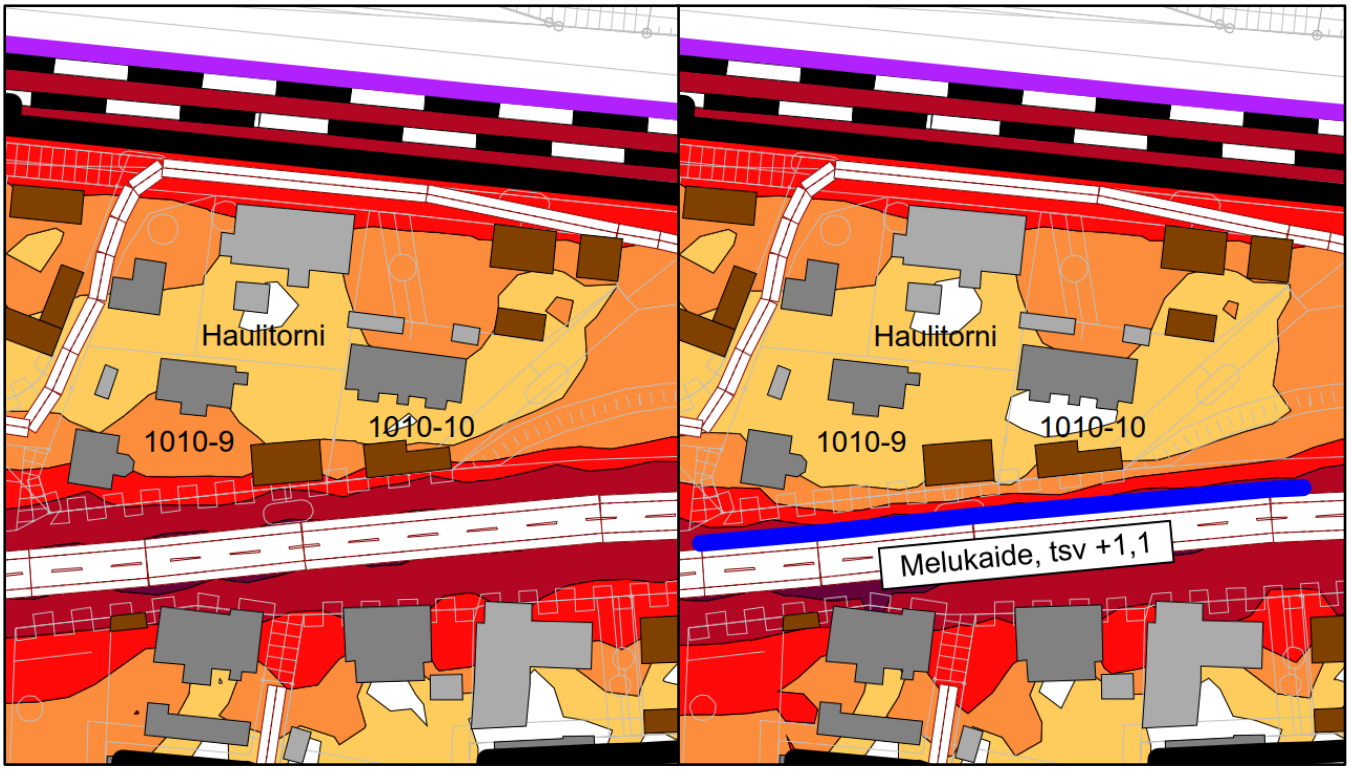
Mallinnuksessa havaittiin, että meluvallia ei ole tarkoituksenmukaista jatkaa Pöllikujan itäpuolelle, sillä maasto nousee puistoalueen länsipuolta korkeammaksi, jolloin esteellä ei ole enää suojaavaa vaikutusta. Lisäksi Pispalan valtatie on lähempänä viheraluetta etelässä, jolloin myös sen tuottama melu kasvattaa alueen äänitasoja. Tällöin 55 dB ohjearvo ylittyisi johtuen tieliikennemelusta, vaikka radan puoleista meluvallia jatkettaisiin itään päin.

Liitteestä 2 nähdään, että yöaikaan 50 dB ohjearvo ylittyy meluvallin eteläpuolella. Meluvallia ei ole tarkoituksenmukaista enää korottaa, sillä etelästä Pispalan valtatieltä tuleva melu alkaa tässä vaiheessa vaikuttaa Pöllimäen alueen keskiäänitasoihin, eikä yöohjearvoa saataisi meluvallilla täyttymään kovin merkittävällä alueella.

5.3.3 Haulitornin korttelin melukaide

Haulitornin korttelin kohdalla oleva melukaide pienentää korttelin keskiäänitasoja siten, että tontilla 1010-9 keskiäänitasot alittavat 60 dB päiväaikaan ja tontille 1010-10 muodostuu 55 dB alittava valkoinen alue (kuva 12).

Vaikka melukaiteella ei saavuteta 55 dB ohjearvoa kaikilla tonteilla, saavutetaan sillä kuitenkin noin 6 dB parannus tontin 1010-9 piha-alueella. Myöskin 50 dB ohjearvo ylittyy korttelissa yöaikaan. Melukaidetta ei ole tarkoituksenmukaista korottaa enää, sillä raideliikenteen melusta johtuen yöajan ohjearvo ylittyy, vaikka melukaidetta korotettaisiin edelleen. Melukaidetta ei nosteta myöskään nosteta kuvassa 6 esitetyn nykyisen törmäyskaiteen korkeuden yli, sillä kaavassa halutaan säilyttää Pispalan valtatien varrella oleva järvinäkymä pohjoisen suuntaan.



Kuva 12. Liikenteen aiheuttamat keskiäänitasot päiväaikaan ilman melukaidetta (vas) ja melukaiteen kanssa (oik). 55 dB ohjearvo täyttyy vain valkoisella alueella.

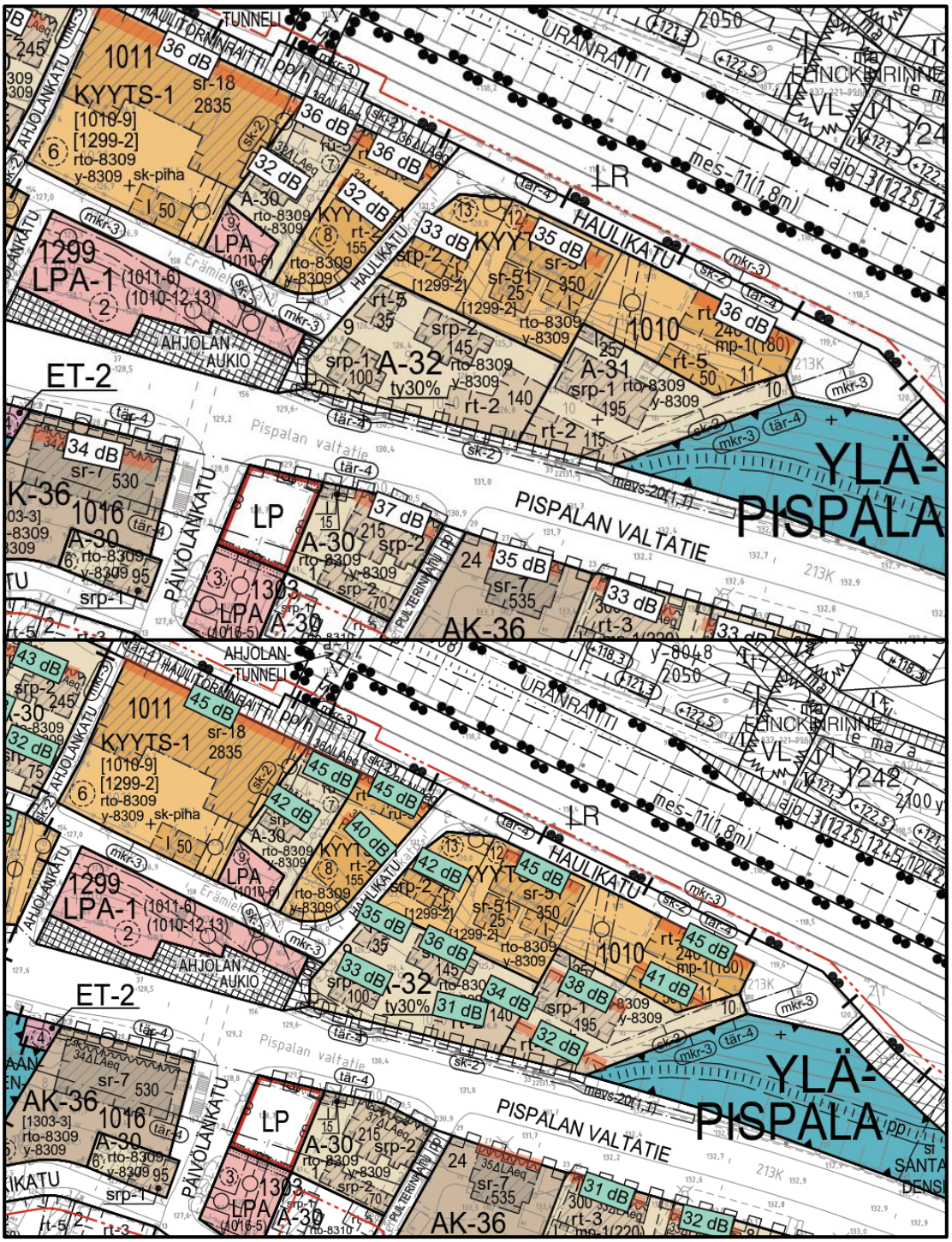
Melueste on mallinnettu täysin heijastavana, jolloin kuvasta 12 nähdään, että Pispalan valtatien eteläpuolella olevien tonttien 55 dB alittavat valkoiset alueet pienenevät hieman. Muutos ei kuitenkaan ole käytännössä merkittävä, ja tonttien alueelle jää edelleen pieniä ohjearvon alittavia alueita. Myös melukaiteen heijastusvaikutus kasvaa, mikäli kaidetta korotetaan yli esitetyn korkeuden.

5.4 Ulkovaipan ääneneristys

Rakennuksen ulkovaipan ääneneristysvaatimus ilmoitetaan tavanomaisesti asemakaavassa julkisivuun kohdistuvan äänitason ja sisällä sallittavan äänitason erona $\Delta L_{A,vaad}$. Koska sisätiloissa on määritetty suurin sallittu arvo keskiäänitasoille päivä- ($L_{A,eq,7\text{-}22}$) ja yöaikaan ($L_{A,eq,22\text{-}7}$) sekä enimmäisäänitasolle ($L_{A,max,F}$), on tämä vaatimus laskettava kaikille kolmelle tilanteelle.

Ympäristöministeriön asetuksessa 796/2017 rakennuksen ääniympäristöstä on määrätty, että asuntoja, majoitus- tai potilashuoneita sisältävän rakennuksen ulkovaipan ääneneristävyys on suunniteltava ja toteutettava aina siten, että äänitasoero on vähintään 30 dB. Koska tarkasteltava asemakaava sijaitsee melualueella, tätä vähimmäisvaatimusta sovelletaan asuinrakennuksille aina rakennuslupaa haettaessa. Tällöin kaavakartalla ei ole tarpeellista esittää 30 dB tai sitä pienempiä ulkovaipan ääneneristysvaatimuksia.

Meluselvityksen perusteella keskiäänitasoista lasketut ulkovaipan ääneneristysvaatimukset on esitetty liitteessä 4 ja enimmäisäänitasoista lasketut vaatimukset liitteessä 5. Vaatimukset on esitetty kaavakartalla rakennusaloittain tässä selvityksessä esitettyjen meluntorjuntatoimenpiteiden kanssa (kuva 15).



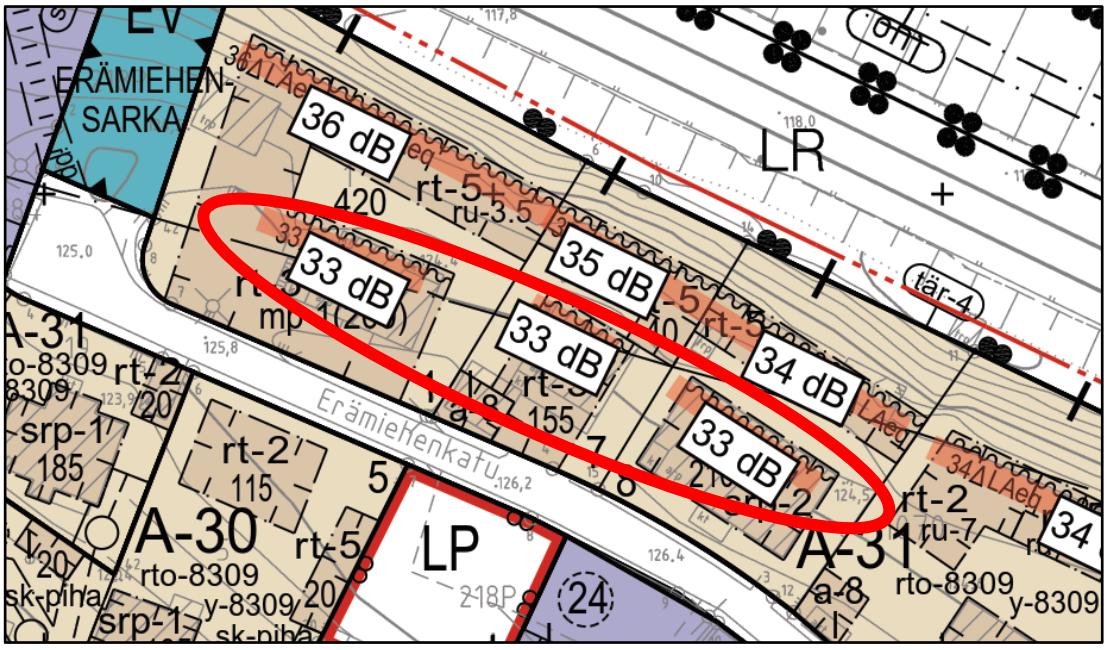
Kuva 15. Ote ulkovaipan äänitasoerovaatimuksista $\Delta L_{A,vaad}$. Liitteessä 4 valkoisella esitetyt vaatimukset on laskettu tie- ja raideliikenteen keskiäänitasoista $L_{A,eq,7\text{-}22}$ ja $L_{A,eq,22\text{-}7}$ (ylhäällä) ja liitteessä 5 vihreällä esitetyt vaatimukset on laskettu tavarajunan ohituksen enimmäisäänisoista $L_{A,max,F}$ (alhaalla).

Liitteestä 4 nähdään, että keskiäänitasoista lasketut ulkovaipan äänitasoerovaatimukset muodostuvat Pispalan valtatien molemmille puolille, sekä kaava-alueen pohjoisreunaan radan varteen. Tie- ja raideliikenteestä muodostuvat vaatimukset ovat hyvin samankaltaisia.

Pispalan valtatien suuntaan avautuvilla julkisivuilla äänitasoerovaatimus $\Delta L_{A,vaad}$ vaihtelee 31…37 dB välillä. 37 dB vaatimus on puurakenteisille rakennuksille vaativa, mutta mahdollista saavuttaa laadukkailla ikkunoilla- ja parvekeovilla. Ulko-ovissa on suositeltavaa tällaisilla vaatimuksilla käyttää tuulikaappia eikä tien suuntaan suositella tekemään lainkaan parvekkeita.

Liitteestä 5 nähdään, että enimmäisäänitasoista lasketut vaatimukset muodostuvat pääosin rautatien varrelle. Vaatimuksia muodostuu myös kaava-alueen itäosassa Pispalan valtatien eteläpuolisille tonteille, mutta näillä tonteilla keskiäänitasoista lasketut vaatimukset ovat enimmäisäänitasojen vaatimuksia suurempia Vaatimukset ovat suurimmillaan 45 dB radan viereisillä tonteilla. Äänitasoerovaatimuksen $\Delta L_{A,vaad}$ ollessa yli 40 dB, ei rakennukseen suositella sijoitettavan asuintiloja, jotka avautuvat vaatimuksen omaavan julkisivun suuntaan.

Mikäli kaava-alueen rakennusala jakautuu useampaan osaan, jotka ovat eri etäisyyksillä liikenneväylästä, on aluetta tarkasteltu myös siten, että liikenneväylää lähempänä oleva tuleva rakennusmassa on jätetty pois ja kauemman rakennusalan vaatimus on laskettu ilman suojaavaa rakennusmassaa, kuten kuvassa 16 on esitetty. Nykyään olemassa olevia rakennuksia ei kuitenkaan ole poistettu.



Kuva 16. Ympyröidyt äänitasoerovaatimukset on laskettu siten, että tontin pohjoisemmat rakennusalat ovat rakentamattomia.

6 EHDOTUKSET KAAVAMÄÄRÄYKSIKSI

Ulko-oleskelualueilla ja parvekkeilla sovelletaan kaavoituksen yhteydessä tyypillisesti Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 keskiäänitasojen ohjearvoja. Koska kyseessä on vanha alue, ohjearvo on päiväaikaan 55 dB ja yöaikaan 50 dB. Pispalan alueen poikkeuksellisen kulttuurihistoriallisen luonteen vuoksi massiivisten umpinaisten korttelien tai järvinäköalan estävien korkeiden meluesteiden rakentaminen ei ole kaavan luonteeseen nähden tarkoituksenmukaista.

Edellisestä johtuen kaavassa on suositeltavaa noudattaa ympäristöministeriön asetuksen 796/2017 mukaista linjaa, jossa virkistykseen käytettävät rakennuksen piha- ja oleskelualueet sekä oleskeluun käytettävät parvekkeet on suunniteltava ja toteutettava siten, että melun keskiäänitaso kello 7-22 ei ylitä 55 desibeliä [5]. Tästä johtuen asemakaavaan esitetään seuraavaa vaatimusta:

> *Rakennuslupaa haettaessa on meluntorjuntasuunnitelmalla osoitettava, että liikenteestä aiheutuva melu ei ylitä päiväaikaan oleskeluun tarkoitetuilla piha-alueilla tai parvekkeilla keskiäänitasoa $L_{A,eq,7\text{-}22}$ = 55 dB.*

Pispalan asemakaavan laajuudesta ja monimuotoisuudesta johtuen kaavamääräysten esittäminen äänitasoerovaatimuksena johtaa helposti ylimitoitukseen. Rakennusten kerroskorkeus ja tarkka sijainti rakennusalan sisällä voi muuttaa vaatimusta jopa 5 dB. Tästä johtuen kaavakarttaan merkittävien äänitasoerovaatimusten lisäksi esitetään seuraavaa vaatimusta koko kaavan 8309 alueelle, joka voidaan esittää kaavan yleismääräyksenä, tai rakennusalalle kohdistuvana määräyksenä.

> *Rakennuslupaa haettaessa on esitettävä meluntorjuntasuunnitelma, jolla osoitetaan, että ulkovaipan ääneneristys täyttää asemakaavassa esitetyt äänitasoerovaatimukset ($\Delta L_{A,eq}$). Kaavassa esitetyistä ääneneristysvaatimuksesta voidaan poiketa, mikäli meluntorjuntasuunnitelmalla voidaan osoittaa, että suurimmat sallitut keskiäänitasot asuintiloissa päiväaikaan $L_{A,eq,7\text{-}22}$ = 35 dB ja yöaikaan $L_{A,eq,7\text{-}22}$ = 30 dB sekä raideliikenteestä suurin sallittu enimmäisäänitaso $L_{A,F,max}$ = 45 dB eivät ylity.*

7 YHTEENVETO

Tässä selvityksessä tutkittiin tie- ja raideliikenteen aiheuttamia äänitasoja Pispalan asemakaavan 8309 ja alueella vuoden 2040 ennustetilanteessa suunnitelluilla täydennysrakennusmassoilla. Selvityksessä on lisäksi tutkittu kaava-alueelle suunniteltujen meluntorjuntatoimenpiteiden vaikutusta liikennemeluun. Lasketut keskiäänitasot ilman meluntorjuntatoimenpiteitä ja niiden kanssa on myös esitetty liitteissä 1 ja 2. Liitteessä 3 on taas esitetty tavarajunan ohituksesta aiheutuvat enimmäisäänitasot ilman meluntorjuntatoimenpiteitä ja niiden kanssa.

Meluntorjuntatoimenpiteiksi esitettiin kaava-alueen länsiosaan radan varteen rakennettavaa meluaitaa, Pöllimäen kohdalle rakennettavaa meluvallin ja meluaidan yhdistelmää sekä Pispalan valtatien korttelin 1010 kohdalle rakennettavaa melukaidetta. Nämä meluesteet on kuvattu tarkemmin kohdassa 5.2 ja niiden vaikutukset äänitasoihin on esitetty kohdassa 5.3. Meluntorjuntatoimenpiteillä pyrittiin saavuttamaan päiväajan 55 dB keskiäänitason ohjearvo mahdollisimman monella tontilla kaava-alueella. Yöajan 50 dB ohjearvon saavuttaminen vaatii tiiviisti ryhmitettyjä rakennusmassoja ja suljettuja kortteleita, jotka eivät ole Pispalan kaava-alueen luonteesta johtuen tarkoituksenmukaisia.

Erämiehenkadun pohjoispuolella olevien tonttien meluntorjuntaa ei ole tässä esitetty tässä selvityksessä. Kaavaprosessin yhteydessä havaittiin, että näiden tonttien suojaaminen radan varteen sijoitetulla meluesteellä ei ollut hyödyllistä johtuen etelän suuntaan nousevasta maastosta. Näillä tonteilla meluntorjuntaa on tutkittava tarkemmin rakennuslupavaiheen yhteydessä rakennusten ja tontille rakennettavien meluesteiden yhdistelmällä

Liitteissä 4 ja 5 on laskettu keski- ja enimmäisäänitasoista johtuvat ulkovaipan äänitasoerovaatimukset $\Delta L_{A,vaad}$. Vaatimukset on merkitty rakennusalojen reunoille kaavakartalla. Kaava-alueella edellytetään Ympäristöministeriön uuden ääniympäristöasetuksen mukaista ulkovaipan ääneneristyksen 30 dB vähimmäisvaatimusta, joten ainoastaan 30 dB ylittävät äänitasoerovaatimukset on esitetty.

Kohdassa 6 on esitetty meluselvityksen perusteella ehdotukset kaavamääräykseksi. Kaavassa on suositeltavaa noudattaa ympäristöministeriön asetuksen 796/2017 mukaista linjaa, jossa piha- ja oleskelualueilla suurin sallittu keskiäänitaso on päiväaikaan 55 dB, eikä yöohjearvoa ole määritetty. Lisäksi asemakaava-alueen suuresta koosta ja monimuotoisesta rakennuskannasta johtuen suosittelemme, että rakennusaloille merkittyjen ulkovaipan ääneneristysvaatimusten lisäksi kaavassa esitetään yleismääräys, joka mahdollistaa vaatimusten tarkentamisen lupavaiheessa, kun rakennusmassojen tarkemmat sijainnit tontilla ovat tiedossa.

Tampereella 10.10.2018

A-INSINÖÖRIT SUUNNITTELU OY

Henry Niemi, akustiikkasuunnittelija

Timo Huhtala, suunnittelujohtaja

Mikko Kylliäinen, yksikönjohtaja

LIITTEET

1. Keskiäänitasot vuonna 2040, ei meluntorjuntaa (6 s.)
2. Keskiäänitasot vuonna 2040 esitetyillä meluntorjuntatoimenpiteillä (4 s.)
3. Tavarajunan ohituksesta aiheutuvat enimmäisäänitasot (5 s.)
4. Ulkovaipan äänitasoerovaatimukset – keskiäänitasot (1 s.)
5. Ulkovaipan äänitasoerovaatimukset - enimmäisäänitasot (1 s.)

LÄHTEET

1. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma, nro 993/1992
2. Airola, H. 2013. Melun- ja tärinäntorjunta maankäytön suunnittelussa. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
3. Tampereen kaupungin melulinjaukset. YLA 26.5.2015.
4. Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden mitoittaminen. 2003. Helsinki, ympäristöministeriö, ympäristöopas 108.
5. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä, nro 796/2017
6. Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä. Helsinki 2018.
7. Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 2, Radan geometria. Liikennevirasto ohjeita 3/2010. Liikennevirasto. Helsinki 2010.
8. SFS-EN 1739-1. Road traffic noise reducing devices. Test method for determining the acoustic performance. Part 1: Intrinsic characteristics of sound absorption. Suomen standardoimisliitto. Helsinki 2013.

Pispalan asemakaava
8309, Tampere

KARTTA 1
ENNUSTE V. 2040
päiväaikaan LA,eq,7-22

Liikenteen melutasot 2 m maanpinnan yläpuolella julkisivuheijastuksen kanssa

Tieliikenne

Pispalan valtatie
- 15 000...16 000 ajon/vrk
- 7 % raskasta liikennettä
- 50 km/h

Pohjanmaantie
- 2 000 ajon/vrk
- 7 % raskasta liikennettä
- 40 km/h

Paasikiventie
- 65 000 ajon/vrk
- 3 % raskasta liikennettä
- 60...70 km/h

Raideliikenne

IC2-junat
- 30 kpl
- pituus 175 m
- nopeus 100 km/h

Pendolinot
- 8 kpl
- pituus 195 m
- nopeus 140 km/h

Tavarajunat (suom.)
- 19 kpl
- pituus 428 m
- nopeus 70 km/h

Paasikiventie
Pohjanmaantie
Pispalan Valtatie

A-painotettu keskiäänitaso
päiväaikaan LA,eq,7-22

- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB

A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere
etunimi.sukunimi@ains.fi

Mittakaava 1:2000
Henry Niemi, DI
CadnaA Version 2018 (32 Bit)

Pispalan asemakaava
8309, Tampere

KARTTA 2
ENNUSTE V. 2040
päiväaikaan LA,eq,7-22

Liikenteen melutasot 2 m maanpinnan yläpuolella julkisivuheijastuksen kanssa

Tieliikenne

Pispalan valtatie
- 15 000...16 000 ajon/vrk
- 7 % raskasta liikennettä
- 50 km/h

Pohjanmaantie
- 2 000 ajon/vrk
- 7 % raskasta liikennettä
- 40 km/h

Paasikiventie
- 65 000 ajon/vrk
- 3 % raskasta liikennettä
- 60...70 km/h

Raideliikenne

IC2-junat
- 30 kpl
- pituus 175 m
- nopeus 100 km/h

Pendolinot
- 8 kpl
- pituus 195 m
- nopeus 140 km/h

Tavarajunat (suom.)
- 19 kpl
- pituus 428 m
- nopeus 70 km/h

Paasikiventie

Pispalan Valtatie

A-painotettu keskiäänitaso
päiväaikaan LA,eq,7-22

- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB

A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere
etunimi.sukunimi@ains.fi

Mittakaava 1:2000
Henry Niemi, DI
CadnaA Version 2018 (32 Bit)

Pispalan asemakaava
8309, Tampere

KARTTA 3
ENNUSTE V. 2040
päiväaikaan LA,eq,7-22

Liikenteen melutasot 2 m maanpinnan yläpuolella julkisivuheijastuksen kanssa

Tieliikenne

Pispalan valtatie
- 15 000...16 000 ajon/vrk
- 7 % raskasta liikennettä
- 50 km/h

Pohjanmaantie
- 2 000 ajon/vrk
- 7 % raskasta liikennettä
- 40 km/h

Paasikiventie
- 65 000 ajon/vrk
- 3 % raskasta liikennettä
- 60...70 km/h

Raideliikenne

IC2-junat
- 30 kpl
- pituus 175 m
- nopeus 100 km/h

Pendolinot
- 8 kpl
- pituus 195 m
- nopeus 140 km/h

Tavarajunat (suom.)
- 19 kpl
- pituus 428 m
- nopeus 70 km/h

A-painotettu keskiäänitaso
päiväaikaan LA,eq,7-22

- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB

A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere
etunimi.sukunimi@ains.fi

Mittakaava 1:2000
Henry Niemi, DI
CadnaA Version 2018 (32 Bit)

Pispalan asemakaava
8309, Tampere

KARTTA 1
ENNUSTE V. 2040
yöaikaan LA,eq,22-7

Liikenteen melutasot 2 m maanpinnan yläpuolella julkisivuheijastuksen kanssa

Tieliikenne

Pispalan valtatie
- 15 000...16 000 ajon/vrk
- 7 % raskasta liikennettä
- 50 km/h

Pohjanmaantie
- 2 000 ajon/vrk
- 7 % raskasta liikennettä
- 40 km/h

Paasikiventie
- 65 000 ajon/vrk
- 3 % raskasta liikennettä
- 60...70 km/h

Raideliikenne

IC2-junat
- 8 kpl
- pituus 175 m
- nopeus 100 km/h

Pendolinot
- 3 kpl
- pituus 195 m
- nopeus 140 km/h

Tavarajunat (suom.)
- 18 kpl
- pituus 428 m
- nopeus 70 km/h

Paasikiventie
Pohjanmaantie
Pispalan Valtatie

A-painotettu keskiäänitaso
yöaikaan LA,eq,22-7

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB

A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere
etunimi.sukunimi@ains.fi

Mittakaava 1:2000
Henry Niemi, DI
CadnaA Version 2018 (32 Bit)

Pispalan asemakaava
8309, Tampere

KARTTA 2
ENNUSTE V. 2040
yöaikaan LA,eq,22-7

Liikenteen melutasot 2 m maanpinnan yläpuolella julkisivuheijastuksen kanssa

Tieliikenne

Pispalan valtatie
- 15 000...16 000 ajon/vrk
- 7 % raskasta liikennettä
- 50 km/h

Pohjanmaantie
- 2 000 ajon/vrk
- 7 % raskasta liikennettä
- 40 km/h

Paasikiventie
- 65 000 ajon/vrk
- 3 % raskasta liikennettä
- 60...70 km/h

Raideliikenne

IC2-junat
- 8 kpl
- pituus 175 m
- nopeus 100 km/h

Pendolinot
- 3 kpl
- pituus 195 m
- nopeus 140 km/h

Tavarajunat (suom.)
- 18 kpl
- pituus 428 m
- nopeus 70 km/h

Paasikiventie

Pispalan Valtatie

A-painotettu keskiäänitaso
yöaikaan LA,eq,22-7

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB

A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere
etunimi.sukunimi@ains.fi

Mittakaava 1:2000
Henry Niemi, DI
CadnaA Version 2018 (32 Bit)

Pispalan asemakaava
8309, Tampere

KARTTA 3
ENNUSTE V. 2040
yöaikaan LA,eq,22-7

Liikenteen melutasot 2 m maanpinnan yläpuolella julkisivuheijastuksen kanssa

Tieliikenne

Pispalan valtatie
- 15 000...16 000 ajon/vrk
- 7 % raskasta liikennettä
- 50 km/h

Pohjanmaantie
- 2 000 ajon/vrk
- 7 % raskasta liikennettä
- 40 km/h

Paasikiventie
- 65 000 ajon/vrk
- 3 % raskasta liikennettä
- 60...70 km/h

Raideliikenne

IC2-junat
- 8 kpl
- pituus 175 m
- nopeus 100 km/h

Pendolinot
- 3 kpl
- pituus 195 m
- nopeus 140 km/h

Tavarajunat (suom.)
- 18 kpl
- pituus 428 m
- nopeus 70 km/h

Paasikiventie

Pispalan Valtatie

A-painotettu keskiäänitaso
yöaikaan LA,eq,22-7

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB

A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere
etunimi.sukunimi@ains.fi

Mittakaava 1:2000
Henry Niemi, DI
CadnaA Version 2018 (32 Bit)

Pispalan asemakaava
8309, Tampere

KARTTA 1
ENNUSTE V. 2040
+ meluesteet
päiväaikaan LA,eq,7-22

Liikenteen melutasot 2 m maanpinnan yläpuolella julkisivuheijastuksen kanssa

Tieliikenne

Pispalan valtatie
- 15 000...16 000 ajon/vrk
- 7 % raskasta liikennettä
- 50 km/h

Pohjanmaantie
- 2 000 ajon/vrk
- 7 % raskasta liikennettä
- 40 km/h

Paasikiventie
- 65 000 ajon/vrk
- 3 % raskasta liikennettä
- 60...70 km/h

Raideliikenne

IC2-junat
- 30 kpl
- pituus 175 m
- nopeus 100 km/h

Pendolinot
- 8 kpl
- pituus 195 m
- nopeus 140 km/h

Tavarajunat (suom.)
- 19 kpl
- pituus 428 m
- nopeus 70 km/h

Paasikiventie
Meluvalli + aita, tsv +5,8
Meluaita, tsv +1,6
Meluaita, tsv +2,0
Meluaita, tsv +1,9
Meluaita, tsv +1,7
Pohjanmaantie
Pispalan Valtatie

A-painotettu keskiäänitaso
päiväaikaan LA,eq,7-22

- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB

A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere
etunimi.sukunimi@ains.fi

Mittakaava 1:2000
Henry Niemi, DI
CadnaA Version 2018 (32 Bit)

Pispalan asemakaava
8309, Tampere

KARTTA 2
ENNUSTE V. 2040
+ meluesteet
päiväaikaan LA,eq,7-22

Liikenteen melutasot 2 m maanpinnan yläpuolella julkisivuheijastuksen kanssa

Tieliikenne

Pispalan valtatie
- 15 000...16 000 ajon/vrk
- 7 % raskasta liikennettä
- 50 km/h

Pohjanmaantie
- 2 000 ajon/vrk
- 7 % raskasta liikennettä
- 40 km/h

Paasikiventie
- 65 000 ajon/vrk
- 3 % raskasta liikennettä
- 60...70 km/h

Raideliikenne

IC2-junat
- 30 kpl
- pituus 175 m
- nopeus 100 km/h

Pendolinot
- 8 kpl
- pituus 195 m
- nopeus 140 km/h

Tavarajunat (suom.)
- 19 kpl
- pituus 428 m
- nopeus 70 km/h

Paasikiventie
Pispalan Valtatie
Melukaide tsv +1,1

A-painotettu keskiäänitaso päiväaikaan LA,eq,7-22

- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB

A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere
etunimi.sukunimi@ains.fi

Mittakaava 1:2000
Henry Niemi, DI
CadnaA Version 2018 (32 Bit)

Pispalan asemakaava
8309, Tampere

KARTTA 1
ENNUSTE V. 2040
+ meluesteet
yöaikaan LA,eq,22-7

Liikenteen melutasot 2 m maanpinnan yläpuolella julkisivuheijastuksen kanssa

Tieliikenne

Pispalan valtatie
- 15 000...16 000 ajon/vrk
- 7 % raskasta liikennettä
- 50 km/h

Pohjanmaantie
- 2 000 ajon/vrk
- 7 % raskasta liikennettä
- 40 km/h

Paasikiventie
- 65 000 ajon/vrk
- 3 % raskasta liikennettä
- 60...70 km/h

Raideliikenne

IC2-junat
- 8 kpl
- pituus 175 m
- nopeus 100 km/h

Pendolinot
- 3 kpl
- pituus 195 m
- nopeus 140 km/h

Tavarajunat (suom.)
- 18 kpl
- pituus 428 m
- nopeus 70 km/h

Paasikiventie
Meluvalli + aita, tsv +5,8
Meluaita, tsv +1,6
Meluaita, tsv +2,0
Meluaita, tsv +1,9
Meluaita, tsv +1,7
Pohjanmaantie
Pispalan Valtatie

A-painotettu keskiäänitaso
yöaikaan LA,eq,22-7

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB

A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere
etunimi.sukunimi@ains.fi

Mittakaava 1:2000
Henry Niemi, DI
CadnaA Version 2018 (32 Bit)

Pispalan asemakaava
8309, Tampere

KARTTA 2
ENNUSTE V. 2040
+ meluesteet
yöaikaan LA,eq,22-7

Liikenteen melutasot 2 m maanpinnan yläpuolella julkisivuheijastuksen kanssa

Tieliikenne

Pispalan valtatie
- 15 000...16 000 ajon/vrk
- 7 % raskasta liikennettä
- 50 km/h

Pohjanmaantie
- 2 000 ajon/vrk
- 7 % raskasta liikennettä
- 40 km/h

Paasikiventie
- 65 000 ajon/vrk
- 3 % raskasta liikennettä
- 60...70 km/h

Raideliikenne

IC2-junat
- 8 kpl
- pituus 175 m
- nopeus 100 km/h

Pendolinot
- 3 kpl
- pituus 195 m
- nopeus 140 km/h

Tavarajunat (suom.)
- 18 kpl
- pituus 428 m
- nopeus 70 km/h

Paasikiventie
Pispalan Valtatie
Melukaide tsv +1,1

A-painotettu keskiäänitaso yöaikaan LA,eq,22-7

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB

A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere
etunimi.sukunimi@ains.fi

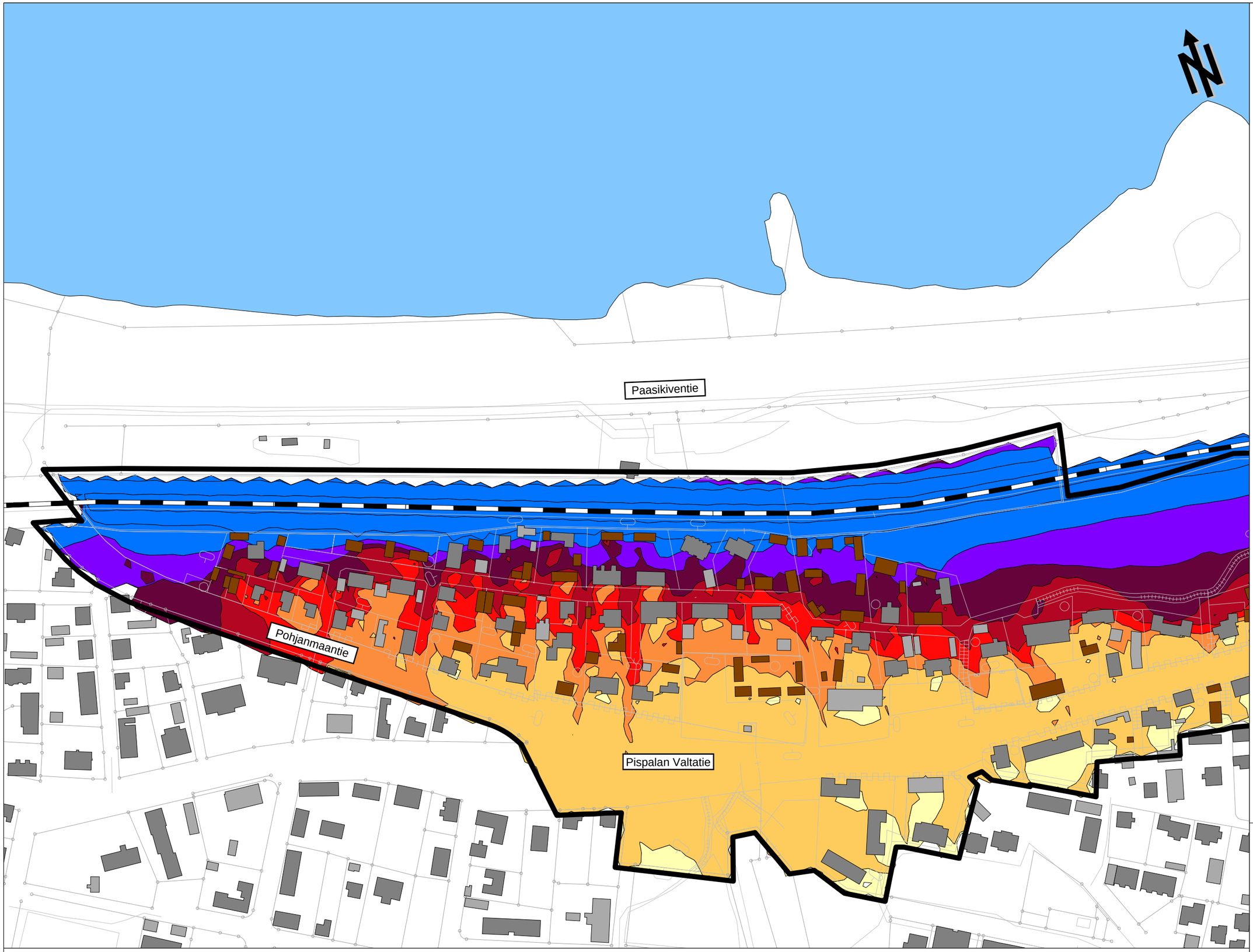
Mittakaava 1:2000
Henry Niemi, DI
CadnaA Version 2018 (32 Bit)

Pispalan asemakaava
8309, Tampere

KARTTA 1
ENNUSTE V. 2040
Enimmäisäänitasot
LA,max

Tavarajunan ohiajon
aiheuttamat enimmäisäänitasot
Fast-aikapainotuksella

<u>Tavarajuna (suom.)</u>
- pituus 428 m
- nopeus 70 km/h



A-painotettu enimmäisäänitaso
LA,max,F

- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB

A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere
etunimi.sukunimi@ains.fi

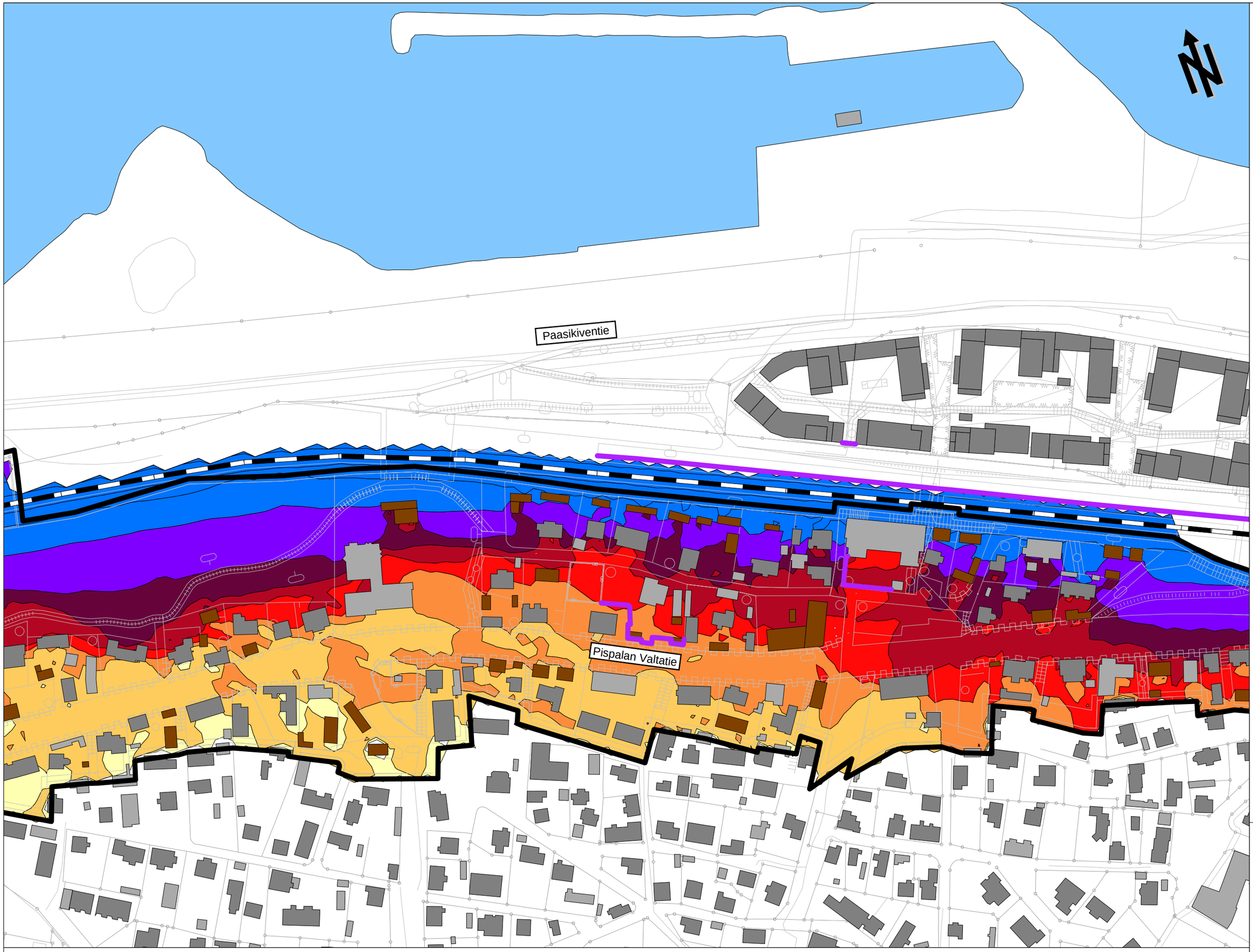
Mittakaava 1:2000
Henry Niemi, DI
CadnaA Version 2018 (32 Bit)

Pispalan asemakaava
8309, Tampere

KARTTA 2
ENNUSTE V. 2040
Enimmäisäänitasot
LA,max

Tavarajunan ohiajon
aiheuttamat enimmäisäänitasot
Fast-aikapainotuksella

Tavarajuna (suom.)
- pituus 428 m
- nopeus 70 km/h



A-painotettu enimmäisäänitaso
LA,max,F

- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB

A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere
etunimi.sukunimi@ains.fi

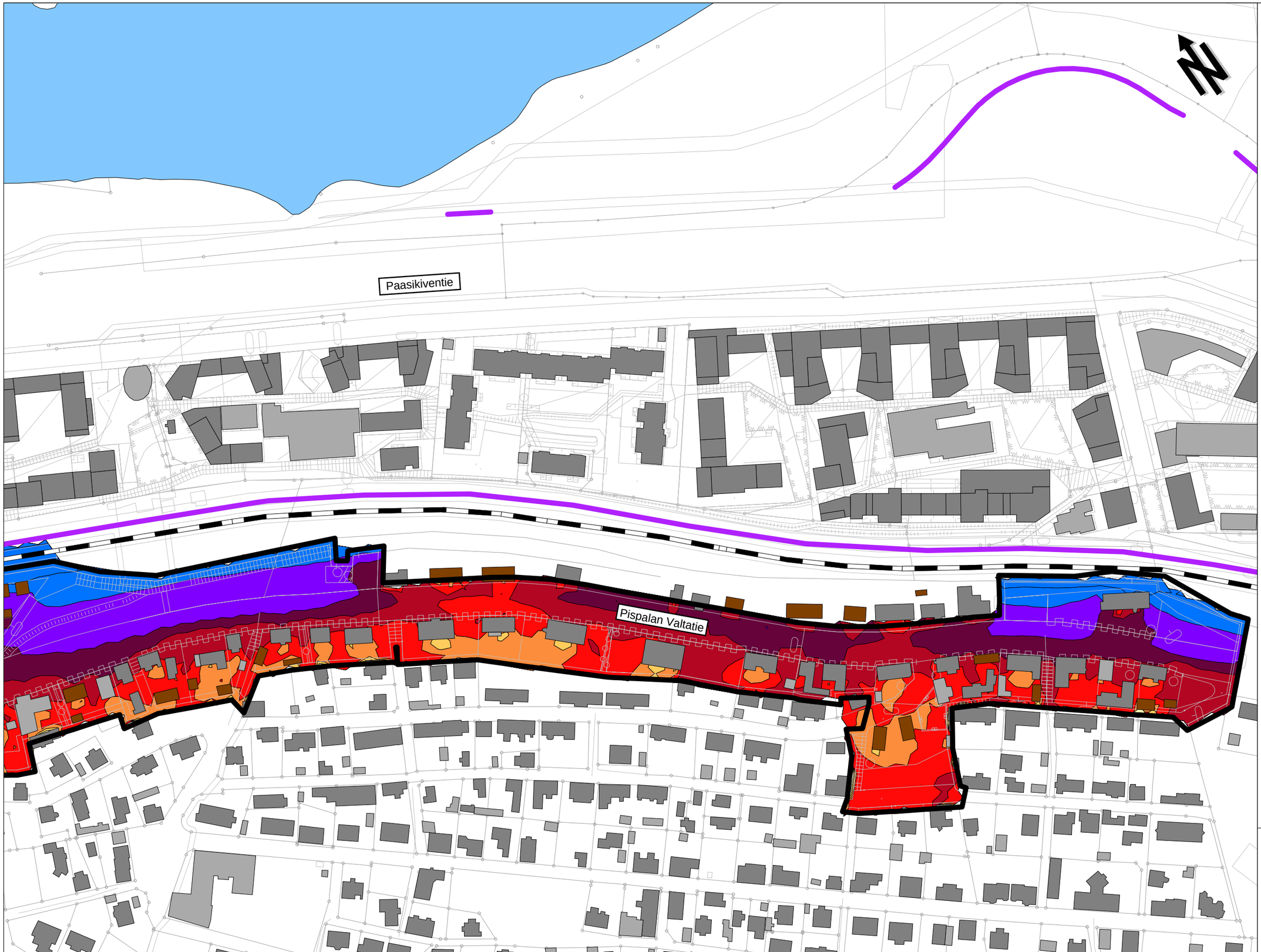
Mittakaava 1:2000
Henry Niemi, DI
CadnaA Version 2018 (32 Bit)

Pispalan asemakaava
8309, Tampere

KARTTA 3
ENNUSTE V. 2040
Enimmäisäänitasot
LA,max

Tavarajunan ohiajon
aiheuttamat enimmäisäänitasot
Fast-aikapainotuksella

Tavarajuna (suom.)
- pituus 428 m
- nopeus 70 km/h



A-painotettu enimmäisäänitaso
LA,max,F

- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB

A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere
etunimi.sukunimi@ains.fi

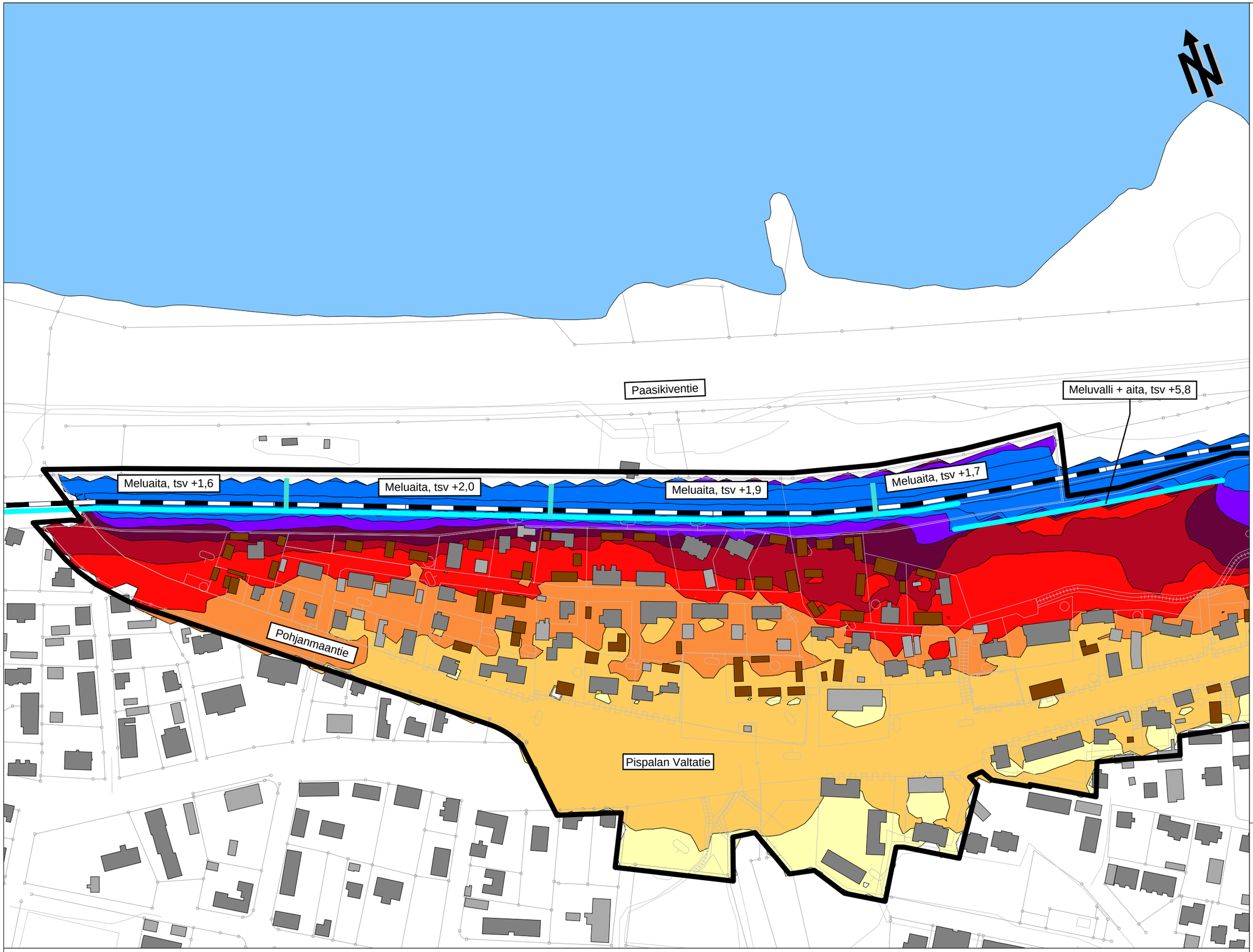
Mittakaava 1:2000
Henry Niemi, DI
CadnaA Version 2018 (32 Bit)

Pispalan asemakaava
8309, Tampere

KARTTA 1
ENNUSTE V. 2040
+ meluesteet
Enimmäisäänitasot
LA,max

Tavarajunan ohiajon
aiheuttamat enimmäisäänitasot
Fast-aikapainotuksella

Tavarajuna (suom.)
- pituus 428 m
- nopeus 70 km/h



A-painotettu enimmäisäänitaso
LA,max,F

- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB

A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere
etunimi.sukunimi@ains.fi

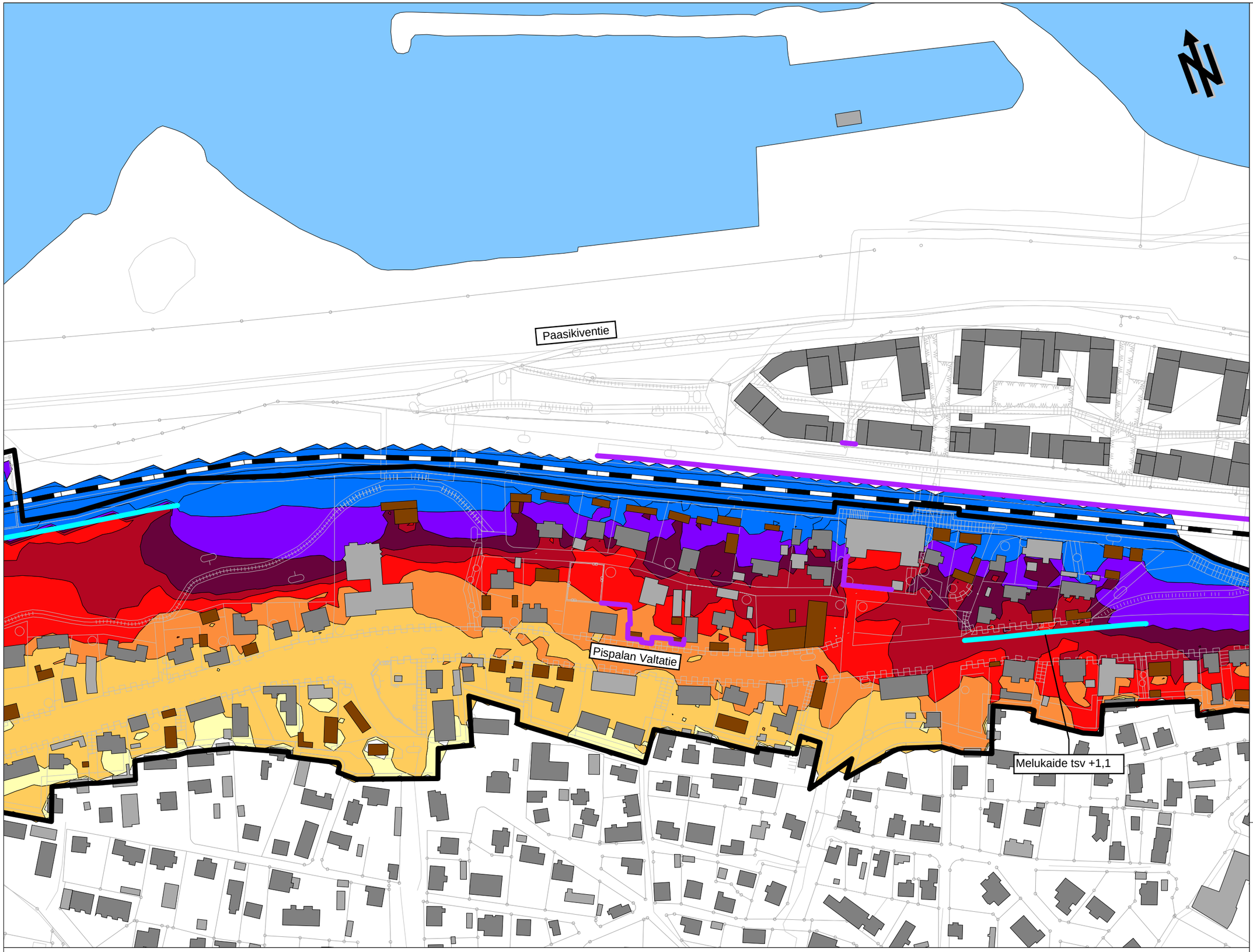
Mittakaava 1:2000
Henry Niemi, DI
CadnaA Version 2018 (32 Bit)

Pispalan asemakaava
8309, Tampere

KARTTA 2
ENNUSTE V. 2040
+ meluesteet
Enimmäisäänitasot
LA,max

Tavarajunan ohiajon
aiheuttamat enimmäisäänitasot
Fast-aikapainotuksella

Tavarajuna (suom.)
- pituus 428 m
- nopeus 70 km/h



A-painotettu enimmäisäänitaso
LA,max,F

- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB
- > 80 dB
- > 85 dB

A-INSINÖÖRIT
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10, 33210 Tampere
etunimi.sukunimi@ains.fi

Mittakaava 1:2000
Henry Niemi, DI
CadnaA Version 2018 (32 Bit)

Liite 4

A-Insinöörit
1611974.5
Pispalan asemakaava 8309
Ehdotusvaiheen meluselvitys

Keskiäänitasoista lasketut ulkovaipan äaneneristysvaatimukset

Liite 5

A-Insinöörit
1611974.5
Pispalan asemakaava 8309
Ehdotusvaiheen meluselvitys

Enimmäisäänitasoista lasketut ulkovaipan äeneneristysvaatimukset