

TILAAJA: Peab Oy
Tommi Peltola
p. 040 1637 784
tommi.peltola@peab.fi

TEKIJÄT: Oliver Merilaid | DI
020 7118 593 | oliver.merilaid@helimaki.fi
Tommi Saviluoto | RI (amk), Fise A akustiikka, FISE AA tärinä
020 7118 690 | tommi.saviluoto@helimaki.fi



Meluselvitys

As Oy Kauniaisten Bredanportti

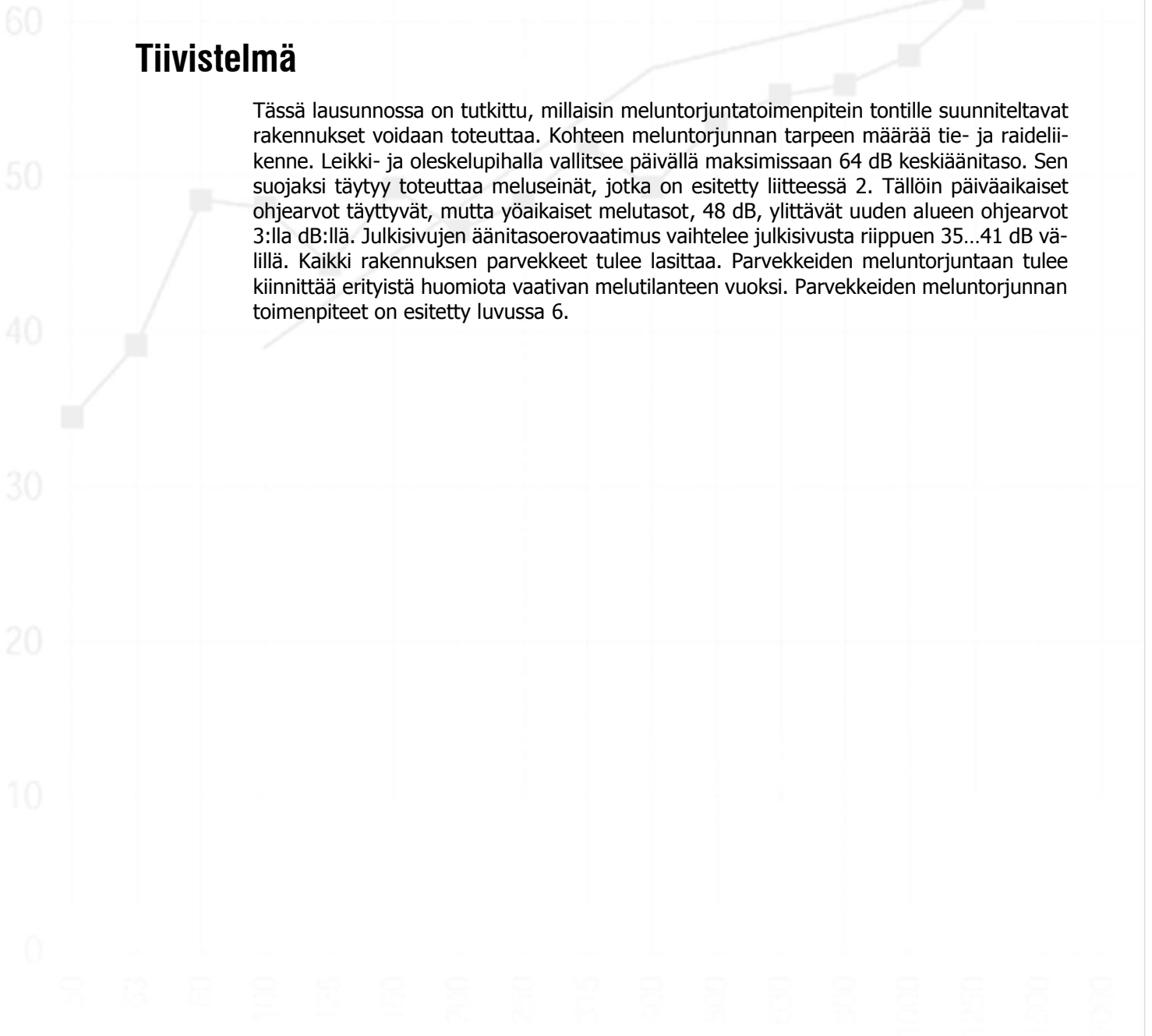
Lausunnon muutokset

<u>Numero</u>	<u>Päiväys</u>	<u>Muutokset</u>
7026-1c	5.10.2017	Rakennusmassojen sijainti, melumuurit ja parvekkeet muuttuneet. Ei enää vaiheittaista rakentamista vaan kaikki rakennukset rakennetaan samalla kertaa.
7026-1b	15.5.2017	Muutoksia piha-alueiden meluntorjunnassa
7026-1a	3.4.2017	Ensimmäinen versio

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Helimäki Akustikot Oy:n kirjallisella luvalla.

Tiivistelmä

Tässä lausunnossa on tutkittu, millaisin meluntorjuntatoimenpitein tontille suunniteltavat rakennukset voidaan toteuttaa. Kohteen meluntorjunnan tarpeen määrää tie- ja raideliikenne. Leikki- ja oleskelupihalla vallitsee päivällä maksimissaan 64 dB keskiäänitaso. Sen suojaksi täytyy toteuttaa meluseinät, jotka on esitetty liitteessä 2. Tällöin päiväaikaisten ohjearvot täyttyvät, mutta yöaikaiset melutasot, 48 dB, ylittävät uuden alueen ohjearvot 3:lla dB:llä. Julkisivujen äänitasoerovaatimus vaihtelee julkisivusta riippuen 35...41 dB välillä. Kaikki rakennuksen parvekkeet tulee lasittaa. Parvekkeiden meluntorjuntaan tulee kiinnittää erityistä huomiota vaativan melutilanteen vuoksi. Parvekkeiden meluntorjunnan toimenpiteet on esitetty luvussa 6.



Helimäki Akustikot Oy

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Helimäki Akustikot Oy:n kirjallisella luvalla.

Sisällys

TIIVISTELMÄ	2
SISÄLLYS.....	3
1 TAUSTATIEDOT	4
1.1 Rakennuskohde	4
1.2 Selvityksen tarkoitus	4
2 VAATIMUKSET JA OHJEARVOT	4
2.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992	4
2.2 Asemakaavassa esitetyt vaatimukset	4
2.3 Ympäristöopas 108: Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden mitoittaminen	5
3 LÄHTÖTIEDOT	5
3.1 Tieliikenne	5
3.2 Raideliikenne	5
4 LASKENTAMENETELMÄ	6
4.1 Melumallinnus	6
4.2 Epävarmuudet	7
5 LASKENNAN TULOKSET	7
5.1 Yleistä	7
5.2 Äänitasot pihan oleskelualueilla	8
5.3 Äänitasot rakennuksen julkisivuilla	8
5.4 Äänitasot asuntojen parvekkeilla	8
6 ALUEEN MELUNTORJUNTATOIMENPITEET	8
6.1 Pihan oleskelualueen suojaus melulta	8
6.2 Rakennuksen ulkovaipan ääneneristys	8
6.3 Parvekkeiden ja terassien suojaus melulta	9
JAKELU	10
LIITTEET	11
LÄHTEET	11

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Helimäki Akustikot Oy:n kirjallisella luvalla.

1 Taustatiedot

1.1 Rakennuskohde

As Oy Kauniaisten Bredanportti
Kortteli 501
02700 Kauniainen

1.2 Selvityksen tarkoitus

Projektipäällikkö Tommi Peltola (Peab Oy) on tilannut meluselvityksen kohteeseen As Oy Kauniaisten Bredanportti. Kohde koostuu kolmesta 4, 5 ja 6 -kerroksisesta asuin-kerrosta, joissa on yhteinen kellarikerros pihakannen alapuolella.

Tämän selvityksen tarkoituksena on tutkia, millaisin melutorjuntatoimenpitein kortteliin suunniteltava rakennus voidaan toteuttaa. Lausunto perustuu arkkitehtitoimisto Ark7 Oy:n asema- ja pohjapiirroksiin, Maanmittauslaitoksen avoimeen dataan (maastotietokanta 01/2017 ja 2 m korkeusmalli 08/2015) sekä Espoon kaupungin liikennesuunnitteluosaston toimittamiin liikennetietoihin.

2 Vaatimukset ja ohjearvot

2.1 Valtioneuvoston päätös 993/1992

Rakennuksen ja oleskelualueiden melusuojaus on toteutettava niin, että valtioneuvoston päätöksessä nro 993/1992 [1] esitetyt melutason ohjearvot täyttyvät. Päätöksen mukaan rakennuksen ulkopuolisen melulähteen aiheuttama melun keskiäänitaso $L_{A,eq}$ saa olla

- sisällä asuin-, majoitus- ja potilashuoneissa päivällä klo 7–22 enintään 35 dB ja yöllä klo 22–7 enintään 30 dB.
- piha-alueilla ja muilla oleskelualueilla, kuten parvekkeilla, päivällä klo 7–22 enintään 55 dB ja yöllä klo 22–7 enintään 50 dB. Uusilla alueilla oleskelualueiden yöohjearvo on 45 dB.

Alue on määritelty uudeksi alueeksi.

2.2 Asemakaavassa esitetyt vaatimukset

Rakennuksen ulkovaipan ääneneristykselle on asetettu asemakaavassa (17.9.2012 hyväksytty kaavamääräyksenä vaatimus, jonka mukaan rakennuksen ulkovaipalle kohdistuvan melutason ja sisällä sallittavan äänitason eron, $\Delta L_{A,vaad}$, tulee olla vähintään 28 dB rakennusten radan ja Bredanportin kadun puoleisilla julkisivuilla. Lisäksi on vaadittu, että kaikkien parvekkeiden tulee olla lasitettuja.

2.3 Ympäristöopas 108: Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden mitoittaminen

Ympäristöopas 108: Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden mitoittaminen [2], esittää:

Joissakin tapauksissa toistuvat tie- ja raideliikenteen meluhuiput saatetaan kokea häiritseväksi. Kaavamerkinnän ja määräyksen perusteena voi käyttää tällöin useamman yöaikaisen äänitasoltaan voimakkaimman toistuvan tyypillisen ohiajon enimmäisäänitason $L_{A,max,u}$ keskiarvoa. Tällöin vaadittava äänitasoero ΔL muodostetaan korvaamalla määrittäessä ulkomelun keskiäänitaso $L_{A,eq,u}$ ohiajon keskimääräisellä enimmäisäänitasolla $L_{A,max,u}$ ja sallittava sisämelun keskiäänitaso $L_{A,eq,s}$ korvataan asumiseen tarkoitettujen tilojen osalta lukuarvolla 45 dB.

3 Lähtötiedot

3.1 Tieliikenne

Merkittävänä tieliikenteen äänilähteinä alueella ovat Turunväylä, Turunväylän ramppi, Bredanportti ja Bredantie. Teiden liikennemäärätiedot on saatu Espoon kaupungin liikennesuunnitteluosastolta (liikenneinsinöörit Aulis Palola ja Reijo Simola) maaliskuussa 2017. Koska ennustetut liikennemäärät ovat suuremmat kuin nykyiset, ennustetilanne on mitoitettava. Laskennassa käytetyt liikennemäärät on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Melumallinnuksessa käytetyt tieliikennemäärätiedot. Mallinnuksessa käytettiin ennusteen tietoja.

Väylä	KAVL 2007- 2013 [ajon./vrk]	KAVL 2035 [ajon./vrk]	Raskaan liikenteen osuus [%]	Yöliiken- teen osuus [%]	Nopeusra- joitus [km/h]
Turunväylä (Vt1)	60 900 ¹	87 350	6	11	100
Ramppi Turunväylältä	7 100	4 200	2	8	80
Ramppi Turunväylälle	7 100	5 300	2	12	80
Ullanmäentie (Bredanportin länsipuolella)	3 400 ²	5 200	1	11	50
Ullanmäentie (Bredanportin itäpuolella)	3 400	4 400	1	11	40
Tuomarilantie (Turunväylän ylittävä osa)	10 800	12 100	2	7	50
Tuomarilantie (Turunväylän länsipuolinen osa)	15 700	17 400	3	11	50
Bredanportti	3 100	3 600	4	6	50
Bredantie	1 900	2 700	8	6	40
Mikael Lybeckin tie	1 200	1 650	1	7	40

1) KAVL 2017

2) Oletettu, että sama liikennemäärä, kuin Bredanportin itäpuolella

3.2 Raideliikenne

Kohteen ohi kulkee Rantarata lähimmillään noin 15 m etäisyydellä. Rantaradat raideliikennemäärät ja ajonopeudet korttelin kohdalla on saatu VR Track Oy:n suunnittelija Mikko Myllymäeltä 27.3.2017. Osa paikallisliikenteen junista pysähtyy Tuomarilassa. Säännöllistä

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Helimäki Akustikot Oy:n kirjallisella luvalla.

tavaraliikennettä radalla ei ole.

Raideliikenteen lähtömelutasot on esitetty Ympäristöministeriön Ympäristöoppaassa 97 [3] Sm5-junaa lukuun ottamatta. Sm5-junan lähtöarvoina on VTT:n vuonna 2010 mittauksissa määrittämiä lähtömelutasoja [4].

Liikennemäärät ovat ennustevuonna 2035 suuremmat kuin nykytilanteessa. Melulaskennassa käytetyt liikennemäärätiedot on esitetty taulukossa 2. Ennusteen mukaan raideliikenteen nopeudet ja liikennemäärät kasvavat Rantaradalla. Rantaradan paikallisliikenne hoidetaan tuolloin kokonaan Sm5-junalla.

Taulukko 2. Melumallinnuksessa käytetyt raideliikennemäärätiedot. Mallinnuksessa käytettiin ennusteen tietoja.

	Junatyyppi	Päivällä klo 7-22 [kpl]	Yöllä klo 22-7 [kpl]	Nopeus- rajoitus [km/h]	Todellinen nopeus [km/h]
Nykytilanne arki- vuorokausi	Sm 1/2	8	-	100	50
	Sm 1/2	2	-	100	100
	Sm 5	115	22	100	50
	Sm 5	11	12	100	100
	Pendolino	4	-	100	100
	IC2	20	4	100	100
Ennustetilanne 2035 arkivuoro- kausi	Sm 1/2	-	-	-	-
	Sm 5	203	42	100	50
	Sm 5	14	4	100	100
	Pendolino	2	-	100	100
	IC2	24	4	100	100

4 Laskentamenetelmä

4.1 Melumallinnus

Liikenteen aiheuttamat äänitasot korttelialueella on mallinnettu melulaskentaohjelmistolla CadnaA 2017, johon sisältyvät tie- ja raideliikennemelun sekä teollisuusmelun pohjoismaiset laskentamallit.

CadnaA ohjelmisto laskee melukartat sille syötetyn kolmiulotteisen maastomallin perusteella. Laskennassa otetaan huomioon mm. liikenneväylien liikennemäärät, ajonopeudet, maastonmuodot, rakennusten sijainnit ja korkeudet sekä heijastukset rakenteista ja maasta niille määriteltyjen absorptio-ominaisuuksien perusteella. Laskennassa rakennusten julkisivut on oletettu täysin heijastaviksi. Maasto on oletettu täysin absorboivaksi erikseen määrättyjä alueita lukuun ottamatta. Laskentaparametrit on esitetty taulukossa 3.

Äänitasojen laskemiseksi laskenta-alue on jaettu ruutuihin, joiden koko on 2 x 2 m². Lisäksi melukartoissa on esitetty rakennuksien eri julkisivuille kohdistuvat melutasot kriittisimmillä korkeustasoilla. Valkoisella alueella keskiäänitaso on melukartoissa alle 45 dB. Melu-
vyöhykkeet on viivoitettu 1 dB välein melun leviämisen havainnollistamiseksi.

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Helimäki Akustikot Oy:n kirjallisella luvalla.

Taulukko 3. Melumallissa käytetyt tärkeimmät laskentaparametrit

Laskentaparametrit	
Laskentasäde	1500 m
Heijastusten kertaluku	2
Laskentasäde heijastuksissa (lähde – vastaanotto)	1000 m
Heijastuspinnan laskentasäde (lähde/vastaanotto – pinta)	100 m
Maaston absorptio	1
Rakennusten absorptio	0
Teiden absorptio	0
Meluasteiden absorptio	0
Laskentahilan koko	2 x 2 m ²
Laskentakorkeus maanpinnasta/lattiasta	2 m

4.2 Epävarmuudet

Tieliikennemelun pohjoismaisen laskentamallin epätarkkuutta on käsitelty julkaisussa Tie-liikennemelun laskentamalli [5]. Julkaisussa sanotaan seuraavaa: ”Yleisesti tämän laskentamallin antamat tulokset vastaavat mittausten keskimääräisiä vapaan kentän äänitason arvoja, so. tulokset sijoittuvat vaihtelualueen puoliväliin (vuosikeskiarvot).” Tarkkuus kuitenkin heikkenee, kun etäisyys melulähteestä kasvaa ja tuuliolosuhteet eroavat mallin oletusarvoista. Malli olettaa tuulen suunnan olevan aina lähteeltä vastaanottajalle, joten malli mallintaa aina melunleviämislle otollisinta tilannetta.

Raideliikenteen pohjoismaisen laskentamallin epätarkkuutta on käsitelty julkaisussa Raideliikennemelun laskentamalli [3]. Julkaisun mukaan mallin tarkkuus on lähellä raidetta lähes aina ± 3 dB, kun molemmat raiteet ovat näkyvissä.

Tämän lisäksi mallinnuksen tarkkuuteen vaikuttaa merkittävästi lähtötietojen, kuten liikennetietojen ja maastomallin tarkkuus. Esimerkiksi liikennemäärän kaksinkertaistuminen kasvattaa väylän melua 3 dB.

5 Laskennan tulokset

5.1 Yleistä

Koska tulevaisuuden liikennemäärät ovat suuremmat kuin nykyiset, tulevaisuuden melutilanne ratkaisee alueen melun suojaustarpeen. Tästä syystä tässä lausunnossa esitetään vain ennustetilanteen melukartat.

Melumallinnuksen tulokset on esitetty liitteissä 1-4. Liitteet sisältävät:

- Liitteessä 1 on esitetty päivä- ja yöajan melukartat laskettuna +2 m korkeudessa maanpinnasta ennustetilanteessa 2035.
- Liitteessä 2 on esitetty päivä- ja yöajan melukartat +2 m korkeudessa maanpinnasta ehdotetulla meluntorjunnalla ennustetilanteessa 2035.
- Liitteessä 3 on esitetty julkisivuille kohdistuvat suurimmat päiväajan keskiäänitasot sekä suurimmat yksittäisten junien ohiajojen aiheuttamat maksimiäänitasot +2 m korkeudessa lattiapinnasta kriittisimmässä kerroksessa ennustetilanteessa 2035.

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Helimäki Akustikot Oy:n kirjallisella luvalla.

- Liitteessä 4 on esitetty parvekkeille kohdistuvat suurimmat yöajan melutasot +2 m korkeudessa lattiapinnasta kriittisimmässä kerroksessa ennustetilanteessa 2035.

5.2 Äänitasot pihan oleskelualueilla

Tontin piha-alueiden keskiäänitasot on esitetty liitteen 1 melukartoissa ennustetilanteessa päivä- ja yöaikaan 2 m korkeudella maanpinnasta. Liikenteestä johtuva keskiäänitaso on päiväaikaan 7 dB korkeampi kuin yöllä. Oleskelualueiden yöajan äänitasovaatimus on 10 dB päiväajan vaatimusta pienempi, joten yöajan melutasot tulevat tässä tapauksessa mitoitettaviksi. Suunnitelmien mukaisella pihan oleskelualueella melutasot ovat päivällä suurimmillaan 64 dB ja yöllä suurimmillaan 57 dB.

5.3 Äänitasot rakennuksen julkisivuilla

Suurimmat asuinrakennuksien julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot ovat päivällä 66 dB ja yöllä 59 dB (liite 3). Suurimmat yksittäisen junan ohiajon aiheuttamat maksimiäänitasot, jotka kohdistuvat julkisivuille ovat sekä päivällä, että yöllä 86 dB. Asemakaavassa rakennuksen ulkovaippaa koskeva ääneneristysvaatimus $\Delta L_{A,vaad}$ annetaan rakennuksen julkisivuun kohdistuvan ja sisällä sallittavan äänitason erotuksena [6]. Julkisivuun kohdistuvassa äänessä ei oteta huomioon julkisivusta poispäin heijastuvaa ääntä.

5.4 Äänitasot asuntojen parvekkeilla

Liitteessä 4 on esitetty rakennusten parvekkeisiin kohdistuva päivä- ja yöaikainen keskiäänitaso ilman heijastusta. Suurimmat asuinrakennuksien parvekkeisiin kohdistuvat keskiäänitasot ovat päivällä 66 dB ja yöllä 59 dB. Parvekkeiden melunsuojaus määräytyy yöajan melukarttojen mukaan (yöohjearvo 45 dB).

6 Alueen meluntorjuntatoimenpiteet

6.1 Pihan oleskelualueen suojaus melulta

Luvussa 2.1 esitetyt melun ohjearvot eivät täyty yöaikana suunnitelmien mukaisella oleskelualueella/leikkialueella. Suunnitelman mukaisilla melumuureilla (muurit ja niiden korkeudet on esitetty liitteessä 2) täytetään päiväajan ohjearvot, mutta yöaikaiset äänitasot ovat korkeimmillaan 48 dB. Vaikka yöaikaisia uuden alueen ohjearvoja (45 dB) ei kohteessa melumallinnuksen mukaan täytetä, täytetään kuitenkin vanhan alueen ohjearvot (50 dB).

Mahdollinen meluste voi olla rakenteeltaan betonielementti, tiilimuuraus tai tiivis säänkestävä rakennuslevy, joka on päällystetty molemmin puolin puuverhouksella. Pelkkä puusäleikkö ei toimi melusteena. Esteen tulee olla rakenteeltaan tiivis ja sen tulee ulottua maahan saakka. Esteessä voi olla lasi- tai pleksiosia, mutta niiden tulee liittyä tiiviisti esteen muuhun rakenteeseen.

6.2 Rakennuksen ulkovaipan ääneneristys

Julkisivujen ääneneristävyys mitoitetaan siten, että rakennuksen asuintiloissa täytetään Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaiset ohjearvot päivä- ja yöaikaisista keskiäänitasoista. Tässä kohteessa on kuitenkin suositeltavaa huomioida myös Ympäristöoppaan 108 mukaiset ohjearvot yksittäisen junan ohiajon aiheuttamista maksimiäänitasoista. Alla on esitetty julkisivujen äänitasoerovaatimukset, jotka on määritetty soveltamalla eri ohjeita.

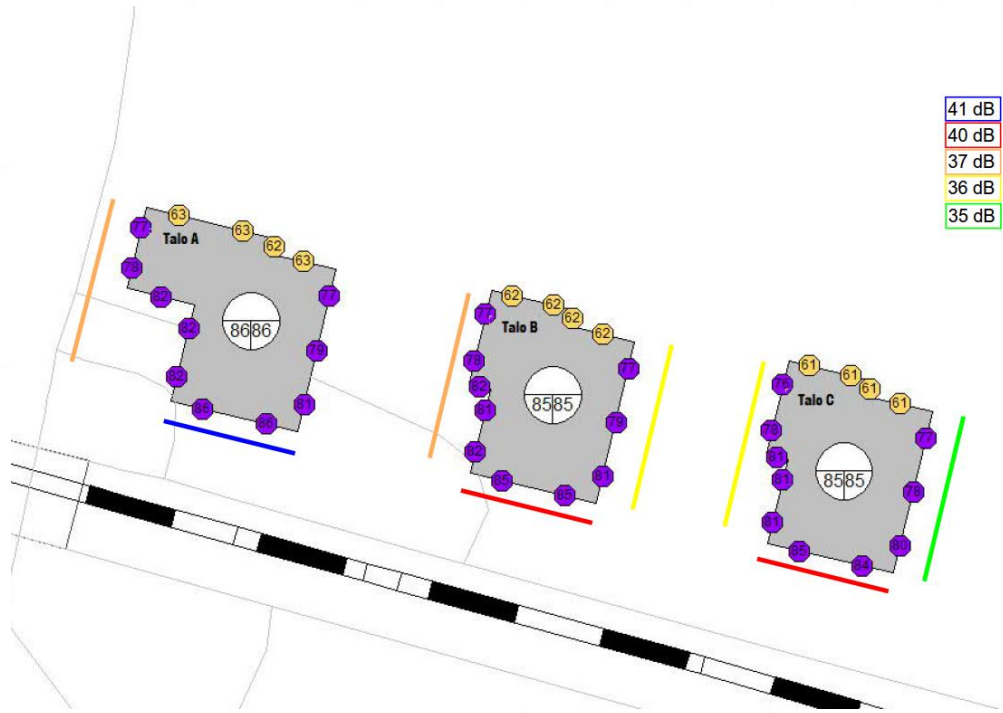
Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Helimäki Akustikot Oy:n kirjallisella luvalla.

Valtioneuvoston päätös 993/1992

Sisätiloissa sallittava melutaso on 35/30 dB päivällä/yöllä. Päiväajan melutasot ovat sisätilojen meluntorjunnan kannalta mitoitettavat. Talo A:n Bredanportin puoleiseen julkisivuun kohdistuu 66 dB melutaso, joten ulkovaipan äänitasoerovaatimus on $\Delta L_{A,vaad} = 31$ dB. Muilla julkisivuilla äänitasoerovaatimus on alle 30 dB, mikä täytetään käyttämällä tavanomaisia lämmöneristysvaatimukset täyttäviä rakenteita.

Ympäristöopas 108

Mikäli mitoitusta tehdään yksittäisen yöaikaisen junan ohiajon aiheuttaman maksimiäänitason perusteella (kohta 2.3), muodostuu äänitasoerovaatimukseksi julkisivusta riippuen $\Delta L_{A,vaad} = 35...41$ dB. Alla kuvassa 1 on esitetty eri julkisivujen äänitasoerovaatimukset.



Kuva 1. Yksittäisen yöaikaisen junan ohiajon aiheuttama maksimiäänitaso, joka kohdistuu rakennuksen julkisivuun.

Rakennuksen ikkunoiden, ikkunaovien, ulkoseinä-rakenteiden ja mahdollisten korvausilmaventtiilien ääneneristys on mitoitettava menetelmällä, joka ottaa huomioon rakennusosien muodostaman kokonaisuuden, niiden pinta-alat sekä huonetilan pinta-alan. Tällaisia menetelmiä on esitetty ympäristöministeriön ympäristöoppaassa 108 [6] sekä ohjeen RIL 243-1-2007 luvussa 8.4 [7].

6.3 Parvekkeiden ja terassien suojaus melulta

Parvekkeiden ja terassien kannalta yön melutasot ovat kriittisimmät. Parvekelinjojen meluntorjunta tulee toteuttaa taulukossa 4 esitetyllä tavalla (kirjainta vastaavat parvekelinjat esitetty liitteessä 4). Parvekkeen kaide on vähintään laminoitu lasitus 4+4 mm.

Taulukko 4. Parvekkeiden ja terassien lasitus- ja absorptiomateriaalivaatimukset. Mitoituksessa on käytetty Skaalan ja Lumonin tuotteita.

Parveke-linja	Avattava parvekelasi-tus vähintään [mm]	Välistat (h-listat)	Yläprofiili tiivistettävä	Absorptiolevyjen pinta-ala vähintään [m ²]
---------------	---	---------------------	---------------------------	--

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Helimäki Akustikot Oy:n kirjallisella luvalla.

A1	6	Kyllä	Kyllä	6
A2	6	Kyllä	Kyllä	5
A3	6	Kyllä	Kyllä	3
A4	6	Kyllä	Kyllä	6
A5	6	Kyllä	Kyllä	8
A6	6	Ei	Kyllä	-
A7	6	Ei	Ei	-
A8	6	Ei	Ei	-
A9	6	Kyllä	Kyllä	5
B1	6	Kyllä	Kyllä	1
B2	6	Kyllä	Kyllä	3
B3	6	Kyllä	Kyllä	1
B4	6	Kyllä	Kyllä	3
B5	6	Ei	Ei	-
B6	6	Ei	Ei	-
B7	6	Ei	Ei	-
B8	6	Kyllä	Kyllä	3
C1	6	Kyllä	Kyllä	-
C2	6	Kyllä	Kyllä	3
C3	6	Kyllä	Kyllä	-
C4	6	Kyllä	Kyllä	2
C5	6	Ei	Ei	-
C6	6	Ei	Ei	-
C7	6	Ei	Ei	-
C8	6	Kyllä	Kyllä	2

Kattoon asennettavana absorptiomateriaalina voidaan käyttää esimerkiksi Rockfon Sonar Activity 40 mm tai Noisetek Stratocell Whisper levyä. Levyjen taakse suositellaan asennettavan laudoitus esim. k600.

Melunsuojauksen suunnittelu perustuu Skaalan tai Lumon 5/6 parvekelasitukseen. Mikäli käytetään muita parvekelasituksia, tulee melunsuojaus tarkastaa parvekelasitoimittajien mittaustulosten perusteella

Lisäksi, kun parvekkeille kohdistuva melutaso on suurempi kuin 50 dB (ks. liite 4), tulee parvekkeiden suunnittelussa ja toteutuksessa huomioida:

- Lasielementtien väliin jäävien rakojen leveys on minimoitava asennusvaiheessa. Avattavan lasiosuuden ja ympäröivien rakenteiden väliset saumat tehtävä mahdollisimman tiiviisti, esim. lisätiivisteillä.
- kaiteen on oltava mahdollisimman ilmatiivis (kaikki raot kaiteessa ja kaiteen reunoilla sekä alareunassa tiivistetään huolellisesti).

Jakelu

Tommi Peltola, tommi.peltola@peab.fi
Vesa Laukkanen, vesa.laukkanen@ark7.fi
Hannele Lahtinen, hannele.lahtinen@ark7.fi

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Helimäki Akustikot Oy:n kirjallisella luvalla.

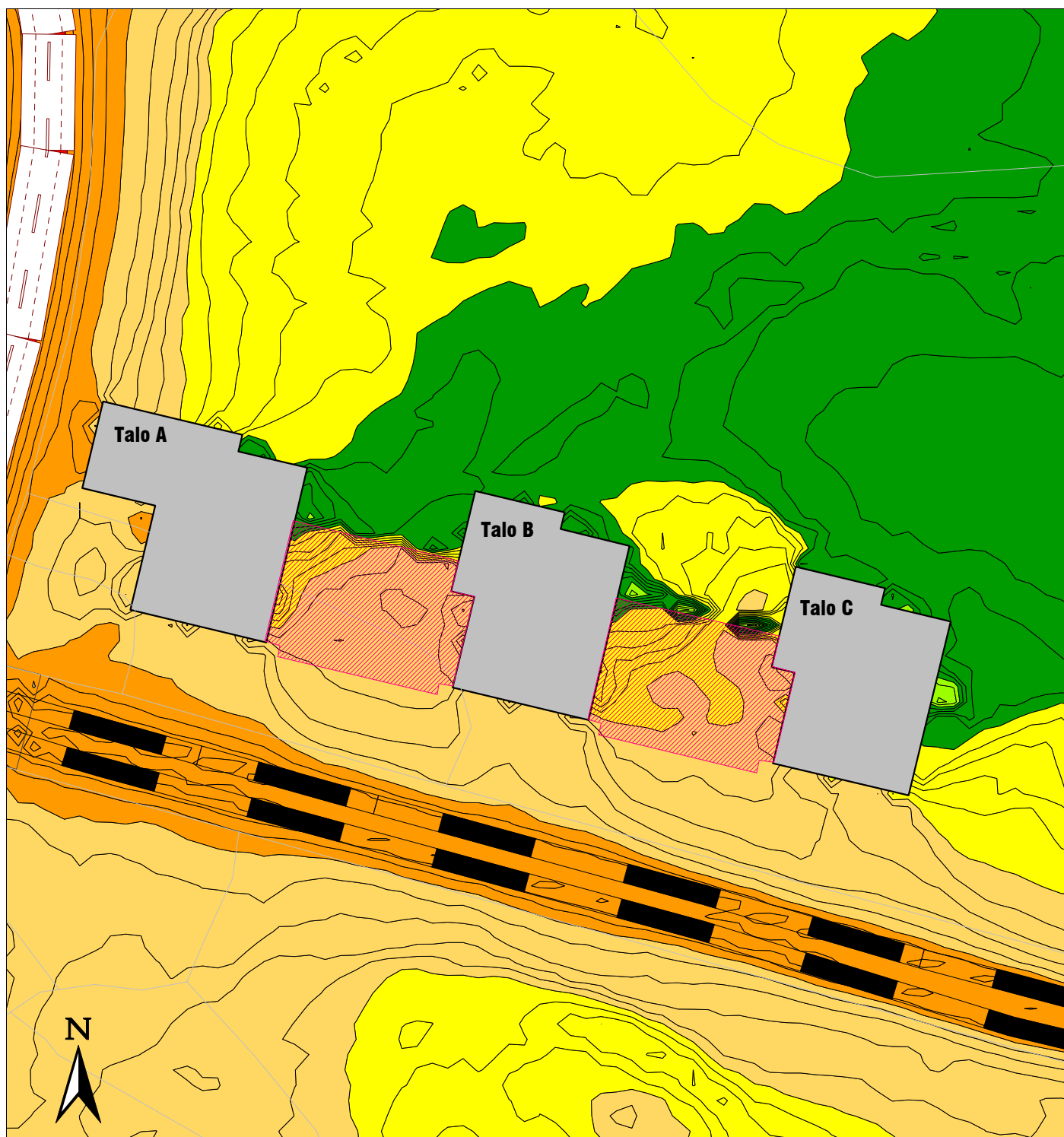
Liitteet

1. Päivä- ja yöajan melukartat laskettuna +2 m korkeudessa maanpinnasta ennustetilanteessa 2035.
2. Päivä- ja yöajan melukartat ehdotetulla meluntorjunnalla laskettuna +2 m korkeudessa maanpinnasta ennustetilanteessa 2035.
3. Julkisiviulle kohdistuvat suurimmat päiväajan keskiäänitasot sekä suurimmat yksittäisten junien ohiajojen aiheuttamat maksimiäänitasot +2 m korkeudessa lattiapinnasta kriittisimmässä kerroksessa ennustetilanteessa 2035.
4. Parvekkeille kohdistuvat suurimmat yöajan melutasot +2 m korkeudessa lattiapinnasta kriittisimmässä kerroksessa ennustetilanteessa 2035.

Lähteet

1. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma, nro 993/1992.
2. Melun- ja värinän torjunta maankäytön suunnittelussa. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, opas 02/2013.
3. Raideliikennemelun laskentamalli, Ympäristöministeriön ohje 97, 2002
4. Raideliikennemelun laskentamallin lähtöarvot Sm5-junille, Tutkimusraportti VTT-R-07621-10, 9/2010. Raimo Eurasto.
5. Tieliikennemelun laskentamalli, Ympäristöministeriön ohje 6, 1993
6. Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden mitoittaminen. 2003. Helsinki, ympäristöministeriö, ympäristöopas 108.
7. Rakennusten akustinen suunnittelu: akustiikan perusteet. Helsinki, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, RIL 243-1-2007. Mikko Kylliäinen, Valtteri Hongisto.

Tämän asiakirjan osittainen julkaiseminen tai kopiointi on sallittua vain Helimäki Akustikot Oy:n kirjallisella luvalla.

**Päiväajan keskiäänitaso** L_A , eq. 7-22

	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB
	> 75.0 dB

Mittakaava:
1:750 (A4)

171004 V3.cna

Työ: 7026-1c, As Oy Kauniaisten Bredanportti
Liitteen sisältö: Melukartta, ei melusteitä
 Tie- ja raideliikenne
 Melukäyrät +2 m korkeudella maanpinnasta

Liikenne: Vuoden 2035 ennustettu keskimääräinen arkipuorokausiliikenne (KAVL) päivällä klo 07-22








Laatinut: Oliver Merilaid, DI

Pvm: 5.10.2017



HELMÄKI AKUSTIKOT
www.helimaki.fi

**Yöajan keskiäänitaso** $L_{A, eq. 22-7}$

	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB
	> 75.0 dB

Mittakaava:
1:750 (A4)

171004_V3.cna

Työ: 7026-1c, As Oy Kauniaisten Bredanportti
Liitteen sisältö: Melukartta, ei melusteitä
 Tie- ja raideliikenne
 Melukäyrät +2 m korkeudella maanpinnasta

Liikenne: Vuoden 2035 ennustettu keskimääräinen arki vuorokausiliikenne (KAVL) yöllä klo 22-07








Laatinut: Oliver Merilaid, DI

Pvm: 5.10.2017



HELMÄKI AKUSTIKOT
www.helimaki.fi

**Päiväajan keskiäänitaso** $L_{A, eq. 7-22}$

	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB
	> 75.0 dB

Mittakaava:
1:750 (A4)

171004 V3.cna

Työ: 7026-1c, As Oy Kauniaisten Bredanportti
Liitteen sisältö: Melukartta, pihakannen melusteet
 Tie- ja raideliikenne
 Melukäyrät +2 m korkeudella maanpinnasta

Liikenne: Vuoden 2035 ennustettu keskimääräinen arkipuorokausiliikenne (KAVL) päivällä klo 07-22








Laatinut: Oliver Merilaid, DI

Pvm: 5.10.2017



HELMÄKI AKUSTIKOT
www.helimaki.fi

**Yöajan keskiäänitaso** $L_{A,eq,22-7}$

	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB
	> 75.0 dB

Mittakaava:
1:750 (A4)

171004 V3.cna

Työ: 7026-1c, As Oy Kauniaisten Bredanportti
Liitteen sisältö: Melukartta, pihakannen melusteet
 Tie- ja raideliikenne
 Melukäyrät +2 m korkeudella maanpinnasta

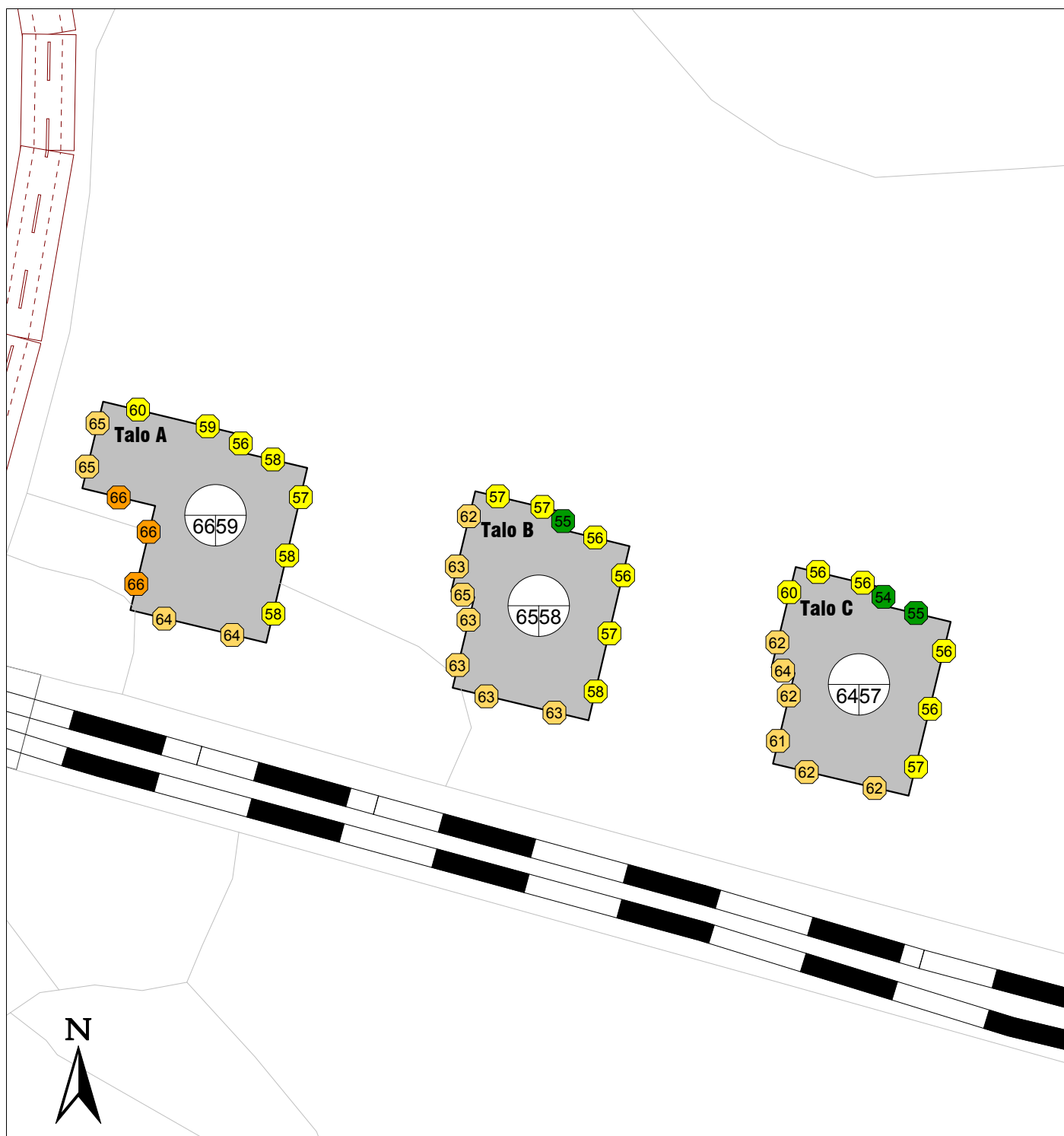
Liikenne: Vuoden 2035 ennustettu keskimääräinen arkipuorokausiliikenne (KAVL) yöllä klo 22-07








Laatinut: Oliver Merilaid, DI

Pvm: 5.10.2017



HELMÄKI AKUSTIKOT
www.helimaki.fi

**Päiväajan keskiäänitaso** $L_{A, eq. 7-22}$

	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB
	> 75.0 dB

Mittakaava:
1:750 (A4)

171004 V3.cna

Työ: 7026-1c, As Oy Kauniaisten Bredanportti

Liitteen sisältö: Julkisivumelut
Tie- ja raideliikenne
Melukäyrät +2 m korkeudella lattian pinnasta

Liikenne: Vuoden 2035 ennustettu keskimääräinen arki vuorokausiliikenne (KAVL) päivällä klo 07-22

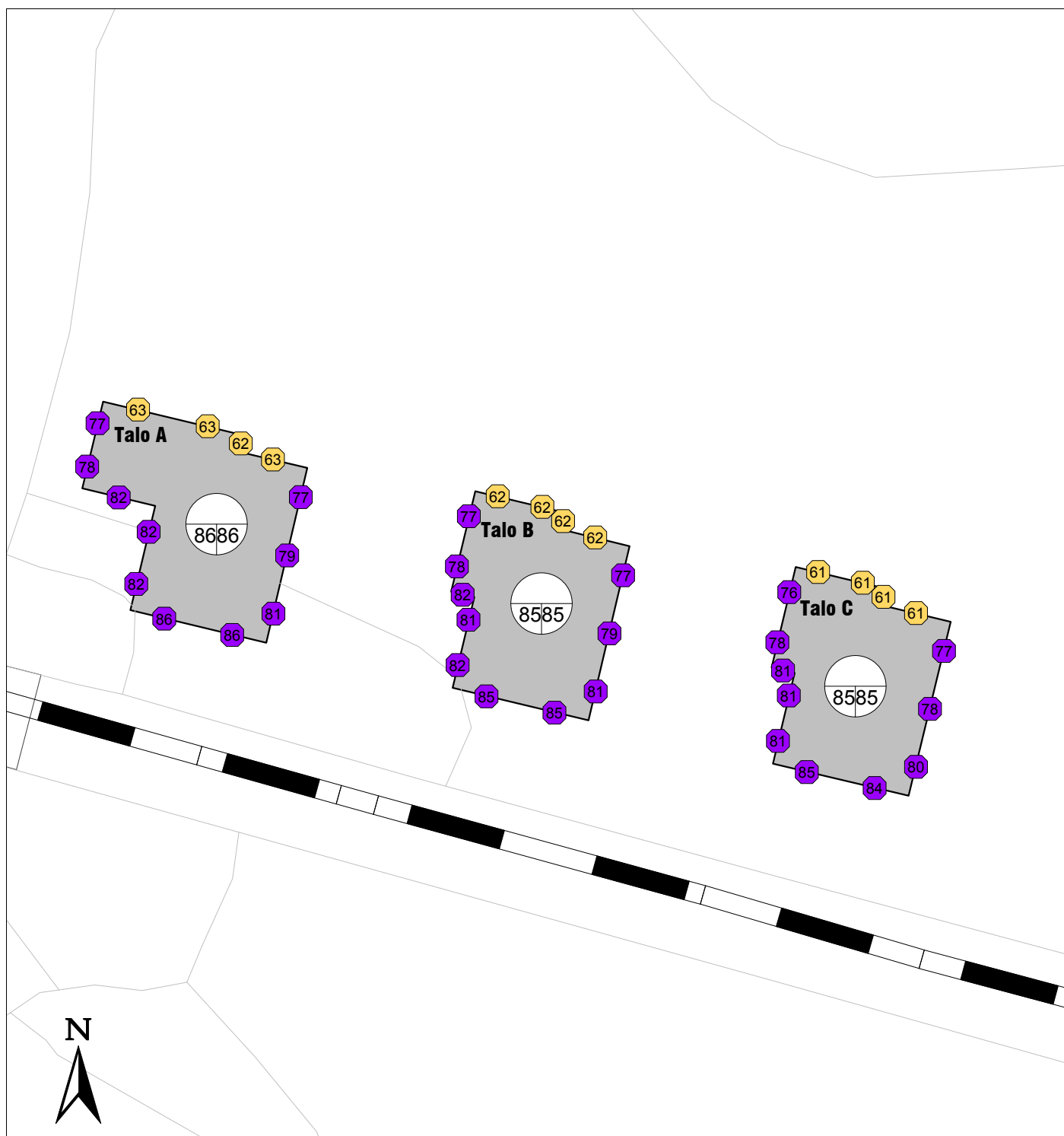
Julkisivuihin kohdistuvat melutasot: Pieniin ympyröihin on laskettu julkisivun pystylinjaan kohdistuva suurin keskiäänitaso päivällä. Ison ympyrän sisään on merkitty suurin koko rakennuksen julkisivuihin kohdistuva keskiäänitaso päivällä ja yöllä.

Laatinut: Oliver Merilaid, DI

Pvm: 5.10.2017



HELMÄKI AKUSTIKOT
www.helimaki.fi

**Yöajan maksimiäänitaso** $L_{A, \max. 22-7}$

	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB
	> 75.0 dB

Mittakaava:
1:750 (A4)

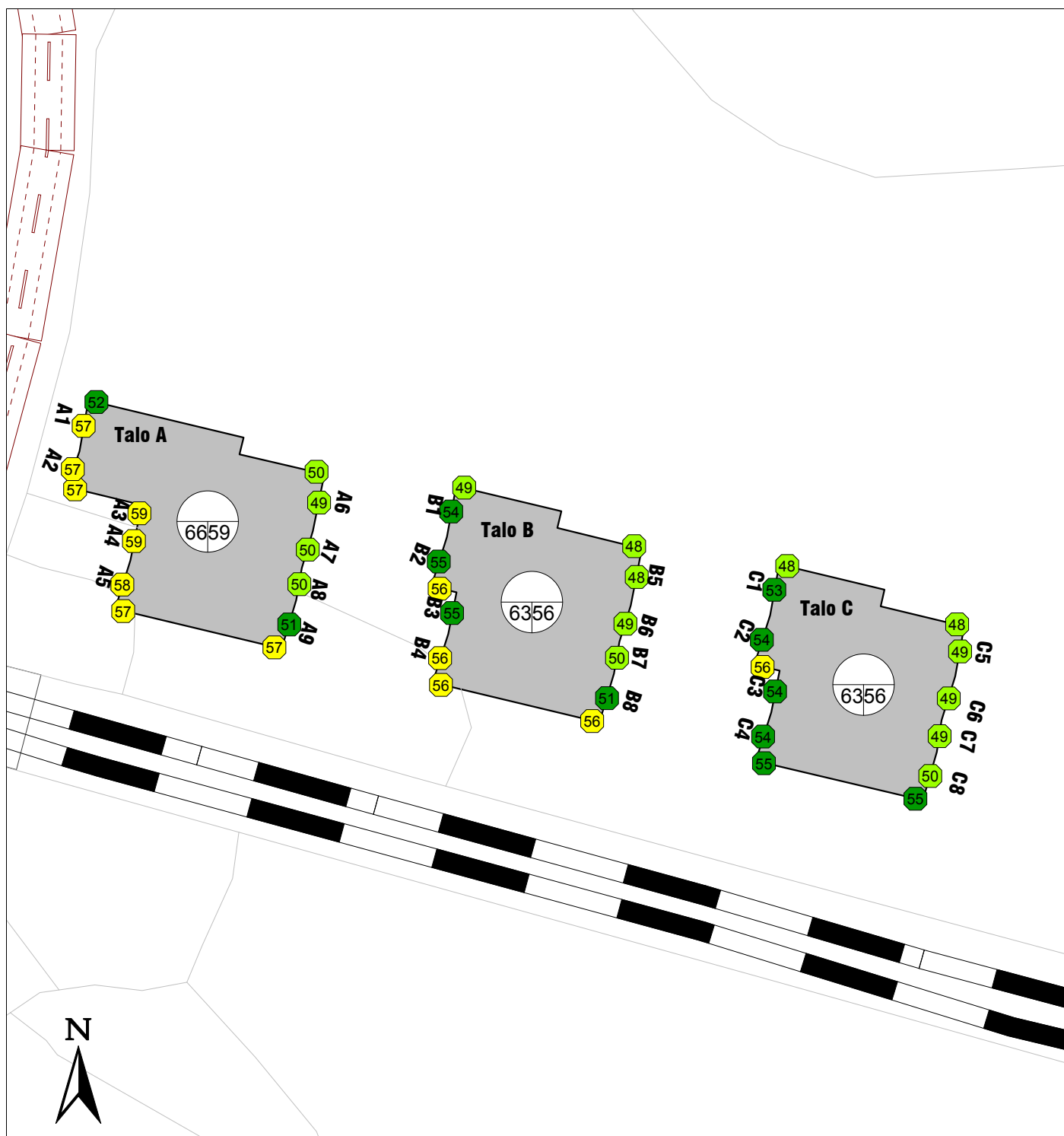
171004_V3.cna

Työ: 7026-1c, As Oy Kauniaisten Bredanportti
Liitteen sisältö: Julkisivumelut
 Raideliikenne, yksittäisen junan ohiajon maksimiäänitaso
 Melukäyrät +2 m korkeudella lattian pinnasta
Liikenne: Vuoden 2035 ennustettu keskimääräinen arki vuorokausiliikenne (KAVL) yöllä klo 22-07

Laatinut: Oliver Merilaid, DI
Pvm: 5.10.2017



HELMÄKI AKUSTIKOT
www.helimaki.fi

**Yöajan keskiäänitaso** $L_{A, eq, 22-7}$

	> 45.0 dB
	> 50.0 dB
	> 55.0 dB
	> 60.0 dB
	> 65.0 dB
	> 70.0 dB
	> 75.0 dB

Mittakaava:
1:750 (A4)

171004_V3.cna

Työ: 7026-1c, As Oy Kauniaisten Bredanportti

Liitteen sisältö: Parvekemelut
Tie- ja raideliikenne
Melukäyrät +2 m korkeudella parvekkeen lattiasta

Liikenne: Vuoden 2035 ennustettu keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (KAVL) yöllä klo 22-07

Parvekkeille kohdistuvat melutasot: Pieniin ympyröihin on laskettu parvekelinjaan kohdistuva suurin keskiäänitaso yöllä. Ison ympyrän sisään on merkitty suurin koko rakennuksen parvekkeille kohdistuva keskiäänitaso päivällä ja yöllä.

Laatinut: Oliver Merilaid, DI

Pvm: 5.10.2017



HELMÄKI AKUSTIKOT
www.helimaki.fi