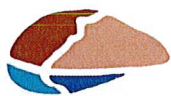


Tunnelitie 2, Helsinki

Melu- ja tärinäselvitys

27.10.2017



Tapio Strandberg Oy

Sisällys

1	Työn tavoite.....	2
2	Kohteen kuvaus	2
3	Meluselvitys.....	4
3.1	Käytetyt menetelmät.....	4
3.2	Sovellettavat ohjeavot	4
3.3	Laskennan lähtötiedot.....	5
3.4	Laskenta-asetukset.....	6
4	Melulaskenta	6
5	Laskennan tulokset.....	6
5.1	Piha-alueen melutasot.....	6
5.2	Julkisivujen melutasot	6
6	Ääneneristävyysvaatimus	7
6.1	Arvio ääneneristävyysvaatimuksen täyttymisestä	7
7	Tärinäselvitys	7
7.1	Suosituksien tärinän raja-arvoiksi	7
7.2	Tärinämittaus.....	8
7.3	Tärinämittauksen tulokset.....	8
8	Yhteenveto	8
9	Liitteet.....	9

1 Työn tavoite

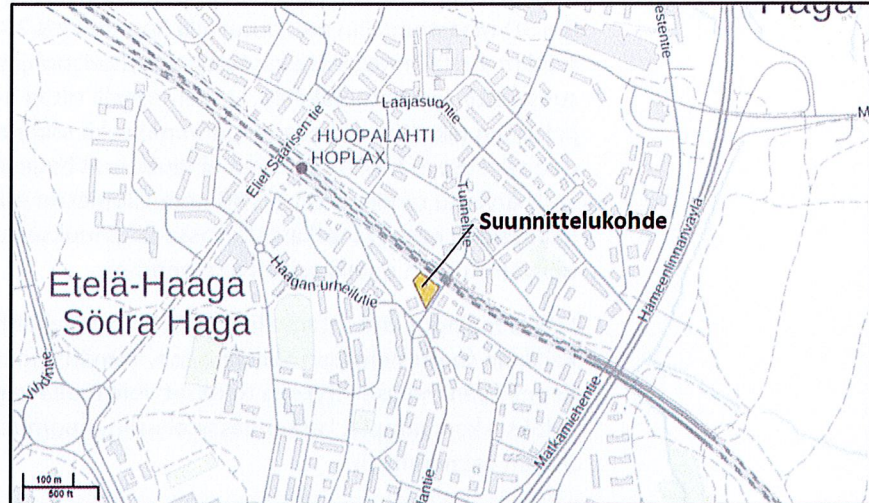
Työn tavoitteena oli tehdä rakennuslupaa varten melu- ja tärinäselvitys osoitteeseen Tunnelitie 2, Helsinki. Kohteen sijainti on esitetty kuvan 1 kartassa. Meluselvityksen tilaajana toimi Jukka-Pekka Kyläkoski Asianajotoimisto Kyläkoski Oy:stä.

2 Kohteen kuvaus

Suunnittelualue sijaitsee Helsingin kaupungin Etelä-Haagan alueella kiinteistöllä 91-29-2-1.

Kiinteistöille haetaan rakennuslupaa muuttaa olemassa olevassa asuin- ja liikerakennuksessa sijaitsevat kaksi nykyistä liikehuoneistoa asuinhuoneistoiksi.

Kiinteistön koillispuolella, noin 20 metrin etäisyydellä rakennuksen seinästä, kulkee junarata. Radan välittömässä läheisyydessä on meluaita. Kiinteistön välittömässä läheisyydessä kaakkoispuolella kulkee Tunnelitie ja noin 40 metrin etäisyydellä lounaassa kulkee Kauppalantie/ Haagan urheilutie. Alueella on voimassa Helsingin kaupungin asemakaava (vahvistettu 9.8.1952). Kaavassa ei ole annettu määräyksiä melun ja rakennusten julkisivujen ääneneristävyyden osalta.



Kuva 1. Tutkimuskohteen sijainti. (Kartan lähde: www.paikkatietoikkuna.fi)



Kuva 2. Tutkimuskohteen sijainti. (Kartan lähde: www.paikkatietoikkuna.fi)

Meluselvitys perustuu tilaajan toimittamiin suunnitelmapiirustuksiin sekä Helsingin kaupungin kartta-aineistoon ja Maanmittauslaitoksen maastomalliin 2m.

Meluselvityksessä arvioidaan raide- ja tieliikenteen aiheuttamaa melutasoa kiinteistön piha-alueella sekä rakennuksen ulkovaippaan kohdistuvaa melutasoa. Tarkastelu on tehty mallintamalla liikenteestä aiheutuvaa melutasoa päivä- ja yöaikana.

Meluselvityksen laadinnasta vastasi Tapio Strandberg Oy:ssä Kirsi Vanhala (ins. AMK). Laadunvarmistuksesta vastasi Tapio Strandberg (FM).

3 Meluselvitys

3.1 Käytetyt menetelmät

Meluselvitys laadittiin laskennallisen melumallinnuksen avulla. Mallinnus tehtiin 3D-maastomalliin pohjautuvalla SoundPLAN 7.4 -laskentaohjelmalla yleisesti melumallinnuksessa käytettävillä yhteispohjoisomaisilla tie-, raide ja teollisuusmelun laskentamalleilla. Laskentamalli ottaa huomioon maaston muodot ja laadun (akustisesti kova tai pehmeä) sekä rakennusten ja mahdollisten muiden akustisesti kovien pintojen aiheuttamat heijastukset. Laskentamallien yleisesti arvioitu tarkkuus on ± 3 dB noin kilometrin etäisyydellä, mutta koska melulähteiden etäisyys tarkasteltavasta rakennuksesta on 20-50 metriä, joten epävarmuus on edellä esitettyä pienempi.

Edellä mainitut laskentamallit esittävät melutasot melun leviämisen kannalta kaikkein suotuisimmissa olosuhteissa. Tämän vuoksi joissain tapauksissa laskennallisen meluselvityksen tulokset voivat olla varsinaisten melumittausten tuloksia korkeampia. Laskennassa ei esim. huomioida puuston aiheuttamaa melun vaimennusta.

Melulaskentaohjelman maastomalli syötetään ohjelmaan x-, y- ja z-tiedot sisältävässä muodossa. Näin selvitetävän alueen maasto saadaan kolmiulotteiseen muotoon ja melun leviäminen voidaan riittävällä luotettavuudella mallintaa. Melulähteiden (tieliikenne, raideliikenne, jne.) lähtömelutasot syötetään ohjelmaan yksilöityinä melulähde kerrallaan.

Mallinnuksessa huomioitiin rautatien, Tunnelitien ja Haagan urheilutie/ Kauppalantien aiheuttama melu. Mallinnus tehtiin keskiarkivuorokausiliikenteen (KAVL) liikennemääräennusteen vuodelle 2040 ja raideliikenteen ennusteen vuodelle 2035 mukaisesti sekä nopeusrajoituksiin perustuen.

3.2 Sovellettavat ohjearvot

Ympäristömelun kuvaamiseen käytetään yleisesti keskiäänitasoa L_{Aeq} . Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 on esitetty yleiset melutasojen ohjearvot. Melutasojen ohjearvot jaetaan päivä- (kello 7-22) ja yöajan (kello 22-7) melutasoihin. Valtioneuvoston päätöksen mukaiset ohjearvot on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Melutasojen ohjearvot ulkona (enintään).

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

¹ Uusilla alueilla yöajan ohjearvo on 45 dB
² Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Tässä meluselvityksessä kohde on asumiseen käytettävä vanha alue. Vnp 993/1992 mukaan tarkasteltavana ohjearvotasona piha- ja oleskelualueilla käytettiin päivällä 55 dB ja yöllä 50 dB.

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 on määritetty ohjearvotasot myös rakennusten sisätiloihin. Päiväaikaan asuin-, potilas- ja majoitushuoneiden ohjearvo on 35 dB ja yöaikaan 30 dB.

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 todetaan, että jos melu sisältää impulsseja tai on kapeakaistaista, lisätään mittaus- tai laskentatuloksiin 5 dB ennen niiden vertaamista ohjearvoihin. Impulssimaisuus- tai kapeakaistaisuuskorjaus tehdään sille ajalle, jolloin melu on impulssimaista tai kapeakaistaista. Tässä selvityksessä häiritsevyysskorjausta (impulssimaisuus- tai kapeakaistaisuuskorjaus) ei ole otettu huomioon, koska liikenteestä syntyvä melu ei ole impulssimaista tai kapeakaistaista.

3.3 Laskennan lähtötiedot

Maastomalli

Melulaskentojen maastomalli perustuu Helsingin kaupungin kartta-aineistoon ja Maanmittauslaitoksen Maastomalli 2m-aineistoon. Maastomallissa korkeuskäyrien käyräväli oli 1 metri, joten sitä voidaan pitää tarkkuudeltaan riittävänä.

Asuinrakennuksen sijainti muodostettiin Helsingin kaupungin kartta-aineistoon perustuen.

Tie- ja raideliikenne

Suunnittelualueen melunlähteinä on huomioitu rautatie, Tunnelitie ja Haagan urheilutie/ Kauppalantie. Liikennetiedot on saatu Helsingin kaupungin liikennesuunnitteluosastolta (Hannu Seppälä (Liikenteenhallinta) ja Anna Pätynen (Liikennejärjestelmäyksikkö)) lokakuussa 2017. Raskaan liikenteen osuus päiväajan liikenteestä perustuu Kauppalantien ja Kylänevantien risteyslaskentaan huhtikuulta 2015. Yöajalle ei ollut tietoa raskaan liikenteen osuudesta, joten mallinnuksessa käytettiin päiväajan osuutta. Raskaan liikenteen ja yöajan liikenteen osalta käytettiin nykyliikenteen arvoja. Koska ennustetut liikennemäärät ovat suuremmat kuin nykyiset, mallinnus tehtiin ennusteeseen perustuen. Raideliikenteen liikennemääräennuste vuodelle 2035 on saatu VR Track Oy:ltä (Maija Vehkalahti) lokakuussa 2017. Laskennassa käytetyt liikennemäärät on esitetty taulukoissa 2 ja 3.

Taulukko 2. Mallinnuksessa käytetyt liikennemäärätiedot, tieliikenne.

Väylä	KAVL 2040 (ajon./vrk)	Raskas liikenne (%)	Yö-liikenne (%)	Nopeusrajoitus (km/h)
Tunnelitie	9 980	3,6	4	50
Haagan urheilutie/Kauppalantie	8 344	3,6	4	50

Taulukko 3. Mallinnuksessa käytetyt liikennemäärätiedot, raideliikenne, ennuste vuodelle 2035.

Selitys	Klo 7-22 (kpl)	Klo 22-7 (kpl)	Pituus (m)	Suosittelunopeus/ nopeusrajoitus (km/h)	Todellinen nopeus (km/h)
Sm5 Sähkömoottorijuna	502	77	100	120	60
Pendolino (Sm3)	2	-	160	120	100
Sr2-veturin vetämät kaksikerroksista IC-vaunuista koostuvat junat	24	4	177	120	100

Raideliikenne jaettiin neljän olemassa olevan raiteen kesken.

3.4 Laskenta-asetukset

Melulaskennoissa käytetyt asetukset on esitetty seuraavassa:

- Laskentakorkeus: 2 m
- Äänen heijastuksia: 2 kpl
- Laskenta-alueen koko: n. 250 m x 200 m

Rakennukset ja tiet mallinnettiin akustisesti kovana eli ääntä heijastavana. Melulaskennoissa ei huomioitu kasvillisuuden vaimennusta.

Kohteen melutaso mallinnettiin päivä- ja yöajan keskiäänitasona.

4 Melulaskenta

Melulaskennat kohteeseen tehtiin päiväajalle 7.00–22.00 ja yöajalle 22.00–7.00. Laskennat tehtiin laskentakorkeudella +2 metriä.

5 Laskennan tulokset

Melulaskennan tulokset on esitetty liitteissä 1 ja 2. Kuvissa vertailun kohteena oleva päiväajan ohjearvotaso 55 dB ylittyy keltaisesta väriyöhykkeestä alkaen. Yöajan ohjearvotaso 50 dB ylittyy tummanvihreästä väriyöhykkeestä alkaen. Meluvyöhykekartoissa on esitetty keskimääräinen vuorokausimelu L_{Aeq} viiden desibelin vyöhykkeinä.

5.1 Piha-alueen melutasot

Mallinnuksen perusteella sekä päiväajan melutason ohjearvo 55 dB että yöajan melutason ohjearvo 50 dB alittuu rakennuksen lounaispuolella.

5.2 Julkisivujen melutasot

Julkisivuihin kohdistuvat melutasot on laskettu, jotta voidaan selvittää asuin- käyttöön muutettavan rakennuksen osan julkisivun ääneneristävyysvaatimus. Julkisivuun kohdistuvassa äänessä ei huomioida julkisivusta poispäin heijastuvaa ääntä.

Mallinnuksen perusteella rakennuksen julkisivuille kohdistuvat keskiäänitasot päivällä ovat 47-56 dB ja yöllä 39-48 dB. Julkisivulle kohdistuvat liikennemelusta aiheutuvat keskiäänitasot on esitetty liitteessä 2.

6 Ääneneristävyysvaatimus

Mallinnuksen perusteella suurin rakennuksen julkisivulle kohdistuva keskiäänitaso on päivällä 56 dB ja yöllä 48 dB.

Vnp 993/1992 mukaan asuinhuoneiden ohjearvo päiväaikaan on 35 dB ja yöaikaan 30 dB. Päiväajan melutason perusteella asuinkäyttöön otettavan rakennuksen osan julkisivun ääneneristävyysvaatimus on 21 dB.

6.1 Arvio ääneneristävyysvaatimuksen täyttymisestä

Ympäristöministeriön oppaan 108 "Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden mitoittaminen" mukaan julkisivun ääneneristävyysvaatimuksen alittaessa 30 dB sen voidaan katsoa täyttyvän nykyisin käytettävillä tavanomaisilla asuintalojen ulkoseinärakenteilla ja ikkunoilla, joilla on kohtuullinen ääneneristävyys.

Rakennuksen pohjapiirustus, poikkileikkaus ja julkisivurakenteet ääneneristävyyksineen on esitetty liitteessä 3 (Arkkitehtitoimisto Ari Mäki-Marttunen Oy). Radan suuntaan, josta voimakkain melu julkisivuun kohdistuu, on seinärakenteen ääneneristävyyden arvioitu olevan ≥ 55 dB ja muiden julkisivujen seinärakenteiden ≥ 45 dB. Ikkunoiden ääneneristävyys on 46 dB.

Mallinnuksen perusteella julkisivun ääneneristävyysvaatimus on 21 dB, jonka voidaan katsoa täyttyvän esitetyillä rakenteilla. Tämän takia erillistä ulkovaipan ääneneristävyyslaskentaa ei tarvita. Ikkunoiden saumauksiin tulee kuitenkin kiinnittää erityistä huomiota vuotokohtien välttämiseksi. Pieniä rakennusosia, kuten ilmanvaihtotentteileitä ei suositella sijoitettavaksi voimakkaimman melulähteen eli radan suuntaan.

7 Tärinäselvitys

7.1 Suositukset tärinän raja-arvoiksi

"Arvioitaessa liikennetärinästä aiheutuvaa haittaa asuinmukavuudelle kriteerinä käytetään värähtelyn tunnuslukua $v_{w,95}$ (mm/s). Taulukossa 4 on VTT Tiedotteessa 2278 (Talja 2004e) annettu suositus värähtelyluokituksesta. Se perustuu Norjan standardiin (NS 8176E, 1999) ja VTT Tiedotteessa 2278 esitettyihin mittauksiloksiin. Myös ohjeet (DIN 4150-2, 1999, Banverket 1997, FRA 1998) tukevat esitettyä suositusta.

Luokituskriteerin on toteuduttava pystyvärähtelyn osalta rakennuksen kaikissa lattioissa ja vaakavärähtelyn osalta rakennuksen jokaisessa kerroksessa. Vaakavärähtelyt ovat yleensä suurimmat joko rakennuksen alimmassa tai ylimässä kerroksessa. Lattioissa esiintyvää suurinta värähtelyä on lattioiden eroista johtuen vaikeampi etukäteen arvioida." (VTT Working Papers 50: Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa).

Taulukko 4. Suositus rakennusten värähtelyluokitukselta (NS 8176E, 1999). (Lähde: VTT Working Papers 50: Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa)

Värähtelyluokka	Kuvaus olosuhteista	$v_{w,95}$ [mm/s]
A	Hyvät asuinolosuhteet. <i>Ihmiset eivät yleensä havaitse tärinää.</i>	$\leq 0,10$
B	Suhteellisen hyvät olosuhteet. <i>Ihmiset voivat havaita tärinän, mutta se ei ole yleensä häiritsevää.</i>	$\leq 0,15$
C	Suositus uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa. <i>Keskimäärin 15 % asukkaista pitää tärinää häiritsevänä ja voi valittaa häiriöstä.</i>	$\leq 0,30$
D	Olosuhteet, joihin pyritään vanhoilla asuinalueilla. <i>Keskimäärin 25 % asukkaista pitää tärinää häiritsevänä ja voi valittaa häiriöstä.</i>	$\leq 0,60$

7.2 Tärinämittaus

Tärinämittaus suoritettiin 3.-9.10.2017 välisenä aikana eli mittausjakso oli viikon mittainen. Mittauksen suoritti Suomen Louhintakonsultit Oy. Mitta-anturit oli asennettu tutkittavan huoneiston sisälle. Mitta-anturit oli kiinnitetty tukevasti rakennuksen lattiaan.

Mittaukset suoritettiin kolmiaksaalisella Sigicom Infra C12 mittauskalustolla, jossa on voimassa oleva tehdaskalibrointi. Tiedot mittausajankohtana ohi kulkeista junista on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Nykytilanteen mukainen vuorokauden keskimääräinen raideliikenne. (Lähde: VR Track Oy)

Selitys	Klo 7-22 (kpl)	Klo 22-7 (kpl)	Pituus (m)	Suosittelunopeus/ nopeusrajoitus (km/h)	Todellinen nopeus (km/h)
Sm5 Sähkömoottorijuna	437	67	100	120	60
Pendolino (Sm3)	4	-	160	120	100
Sr2-veturin vetämät kaksikerroksista IC-vaunuista koostuvat junat	21	3	177	120	100

7.3 Tärinämittauksen tulokset

Mittauskohteen tärinätasot olivat vähäisiä. 15 merkittävimmän mittauksen tehollisarvon tunnusluku oli 0,02 mm/s (taajuuspainotus VTT:n ohjeen Working Papers 50 mukaisesti). Tuloksista on poistettu selkeät häiriötekijät kuten asfalttitöistä ja louhinnasta aiheutunut tärinä. Mittaustuloksien perusteella kohde on A-luokkaa, eli asuinolosuhteet ovat hyvät.

8 Yhteenveto

Työssä selvitettiin osoitteessa Tunnelitie 2, Helsinki sijaitsevan rakennuksen ulkovaippaan ja piha-alueelle kohdistuvaa liikennemelua.

Mallinnuksen perusteella sekä päiväajan melutason ohjearvo 55 dB että yöajan melutason ohjearvo 50 dB alittuu rakennuksen lounaispuolella.

Mallinnuksen perusteella suurin rakennuksen julkisivulle kohdistuva keskiäänitaso on päivällä 56 dB ja yöllä 48 dB.

Vnp 993/1992 mukaan asuinhuoneiden ohjearvo päiväaikaan on 35 dB ja yöaikaan 30 dB. Päiväajan melutason perusteella asuinkäyttöön otettavan rakennuksen osan julkisivun ääneneristävyyksivaatimus on 21 dB. **Julkisivun ääneneristävyyksivaatimuksen voidaan katsoa täyttyvän esitetyillä rakenteilla. Tämän takia erillistä ulkovaipan ääneneristävyyksilaskentaa ei tarvita.** Ikkunoiden saumauksiin tulee kuitenkin kiinnittää erityistä huomiota vuotokohtien välttämiseksi. Pieniä rakennusosia, kuten ilmanvaihtotentteileitä ei suositella sijoitettavaksi voimakkaimman melulähteen eli radan suuntaan.

Tärinämittaus suoritettiin 3.-9.10.2017 välisenä aikana eli mittausjakso oli viikon mittainen. Mittauskohteen tärinätasot olivat vähäisiä. 15 merkittävimmän mittauksen tehollisarvon tunnusluku oli 0,02 mm/s. **Mittaustuloksien perusteella kohde on A-luokaa, eli asuinolosuhteet ovat hyvät.**

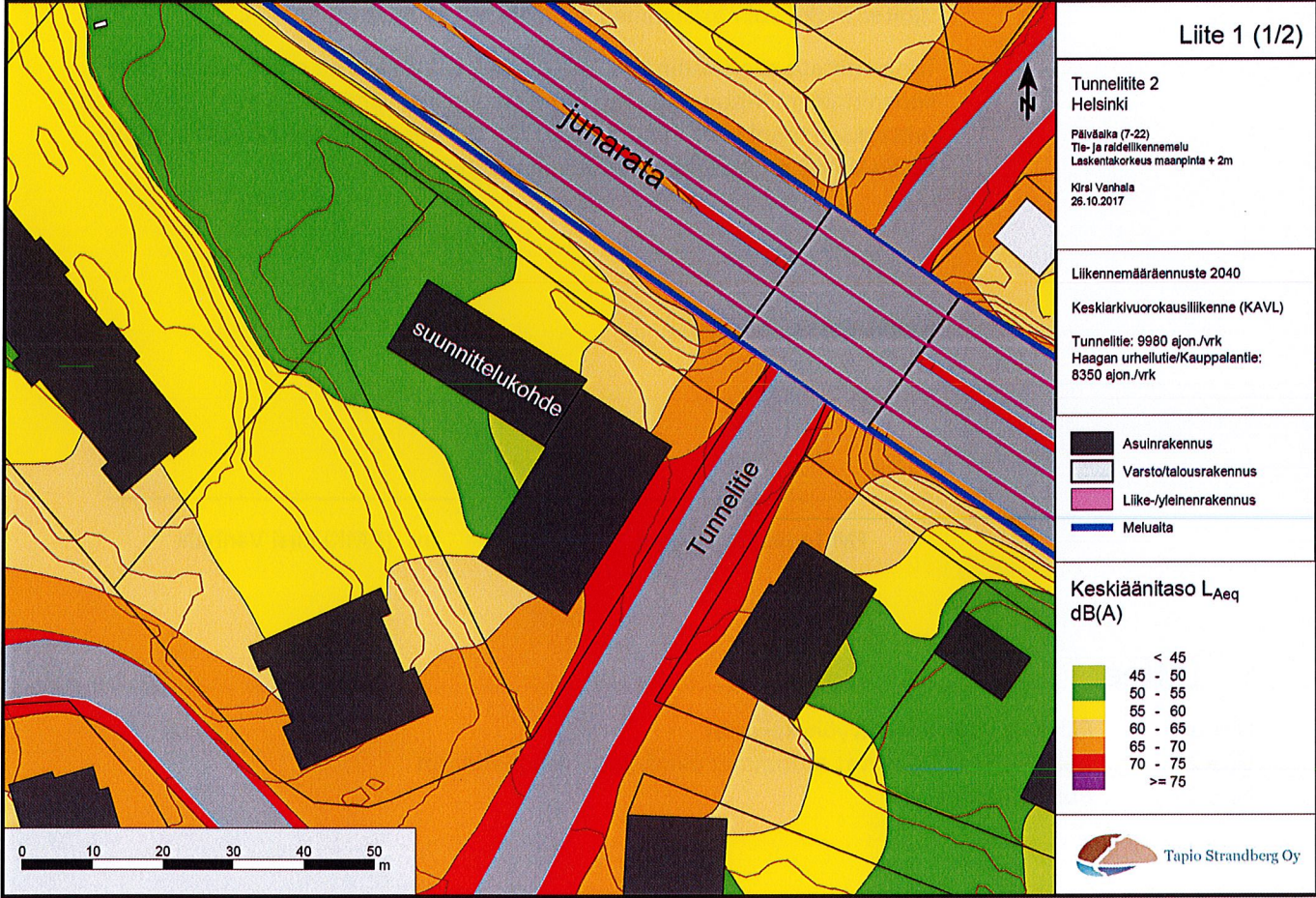
Nummelassa 27.10.2017

FM Tapio Strandberg

Ins. (AMK) Kirsi Vanhala

9 Liitteet

- Liite 1 Päivä- ja yöajan meluvyöhykekartat
- Liite 2 Julkisivuille kohdistuvat suurimmat päivä- ja yöajan melutasot
- Liite 3 Pohjapiirustus



Liite 1 (1/2)

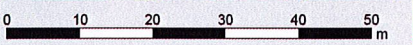
**Tunnelitie 2
Helsinki**
Päiväaika (7-22)
Tie- ja raide liikennemelu
Laskentakorkeus maanpinta + 2m
Kirsi Vanhala
26.10.2017

Liikennemääräennuste 2040
Keskiarkeivuurokausiliikenne (KAVL)
Tunnelitie: 9980 ajon./vrk
Haagan urheilutie/Kauppalantie:
8350 ajon./vrk

- Asuinrakennus
- Varsto/talousrakennus
- Liike-/yleinenrakennus
- Meluaita

**Keskiäänitaso L_{Aeq}
dB(A)**

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



Liite 1 (2/2)

Tunnelitie 2
Helsinki





Yöaika (7-22)
Tie- ja rauteliikennemelu
Laskentakorkeus maanpinta + 2m

Kirsi Vanhala
28.10.2017









Liikennemääräennuste 2040

Keskiarokivuvuorokausiliikenne (KAVL)

Tunnelitie: 9980 ajon./vrk
Haagan urheilutie/Kauppalaantie: 8350 ajon./vrk

-  Asuinrakennus
-  Varsto/talousrakennus
-  Liike-/yleinenrakennus
-  Melulta

Keskiäänitaso L_{Aeq}
dB(A)

-  < 45
-  45 - 50
-  50 - 55
-  55 - 60
-  60 - 65
-  65 - 70
-  70 - 75
-  ≥ 75



Liite 2 (1/2)

Tunnelitie 2
Helsinki

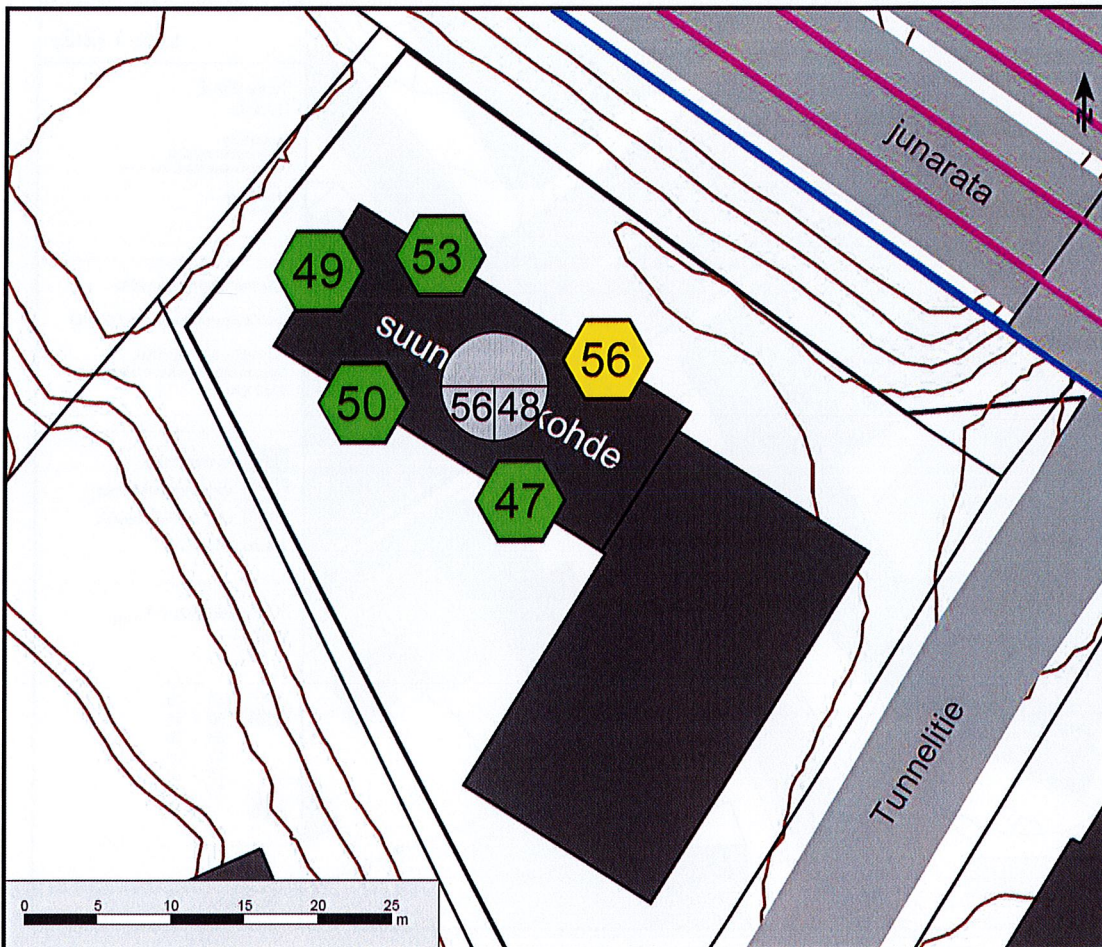
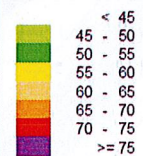
Päiväaika (7-22)
Tie- ja raideliikennemelu
Julkisivumelut, keskiäänitaso
Kirsi Vanhala
24.10.2017

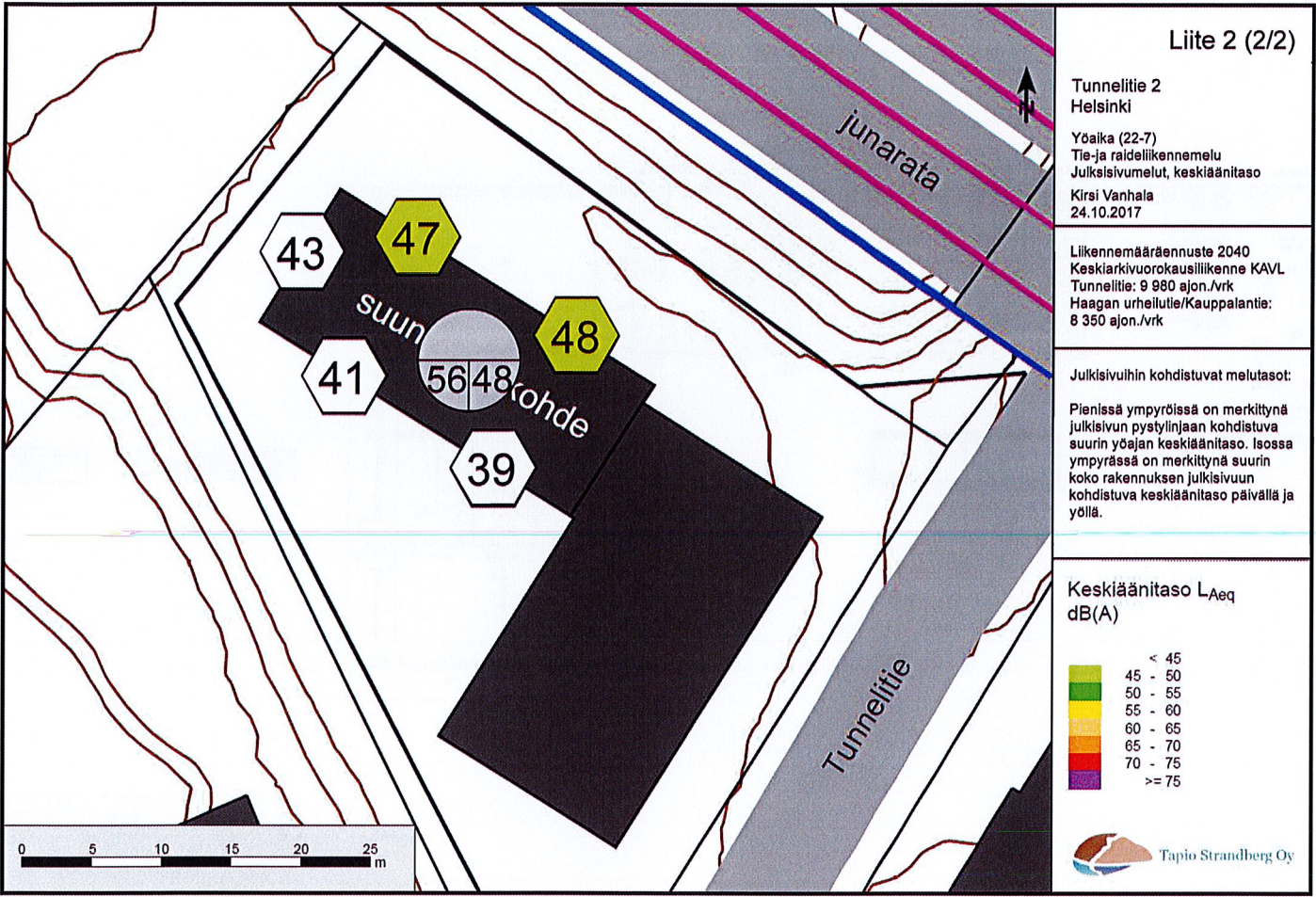
Liikennemääräennuste 2040
Keskiarvivuorokausiliikenne KAVL
Tunnelitie: 9 980 ajon.vrk
Haagan urheilutie/Kauppalantie:
8 350 ajon.vrk

Julkisivuihin kohdistuvat melutasot:

Pienissä ympyröissä on merkittynä julkisivun pystylinjaan kohdistuva suurin päiväajan keskiäänitaso. Isossa ympyrässä on merkittynä suurin koko rakennuksen julkisivuun kohdistuva keskiäänitaso päivällä ja yöllä.

Keskiäänitaso L_{Aeq}
dB(A)





Liite 2 (2/2)


Tunnelitie 2
Helsinki
 Yöaika (22-7)
 Tie- ja raiteliikennemelu
 Julkisivumelut, keskiäänitaso
 Kirsi Vanhala
 24.10.2017

Liikennemääräennuste 2040
 Keskiarkeavuorokausiliikenne KAVL
 Tunnelitie: 9 980 ajon./vrk
 Haagan urheilutie/Kauppalantie:
 8 350 ajon./vrk

Julkisivuihin kohdistuvat melutasot:
 Pienissä ympyröissä on merkittyä
 julkisivun pystylinjaan kohdistuva
 suurin yöajan keskiäänitaso. Isossa
 ympyrässä on merkittyä suurin
 koko rakennuksen julkisivuun
 kohdistuva keskiäänitaso päivällä ja
 yöllä.

Keskiäänitaso L_{Aeq}
dB(A)

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

 Tapio Strandberg Oy

RAKENTAMISEN SIVOT

USTI VAINA RAKENNE U=0,17 m²/K
 K_e 2,7/0,58
 100 mm
 15 mm
 100 mm
 100 mm

USTI U=0,17 m²/K
 K_e 2,7/0,58
 21 mm
 33 mm
 8 mm
 123 mm
 10 mm
 13 mm

USTI U=0,17 m²/K
 K_e 2,7/0,58
 8 mm
 73 mm
 8 mm
 100 mm
 50 mm
 13 mm

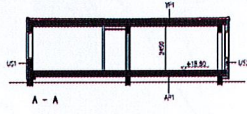
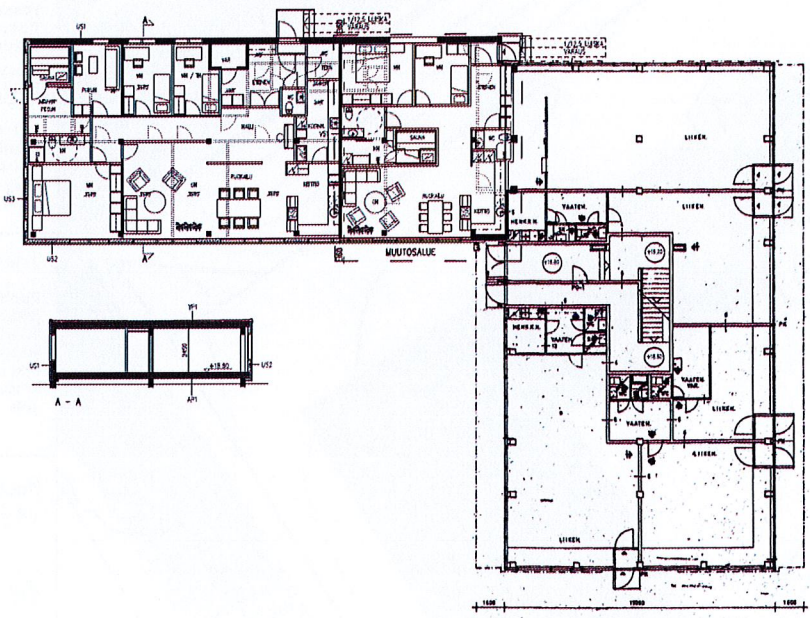
USTI U=0,22 m²/K
 K_e 2,7/0,58
 100 mm
 50 mm
 13 mm
 100 mm
 13 mm

USTI U=0,17 m²/K
 K_e 2,7/0,58
 8 mm
 73 mm
 8 mm
 100 mm
 50 mm
 13 mm

REKINAT U=1,0 m²/K, 438

RAKENTAMISEN PALLOKOKKI P1

MAKSETTÄVÄT VÄLILÄMÄN KÄSITTELYKÄSITTELYN JA LÄMÄN TALLELLUSTÄLLÄN KÄSITTELYKÄSITTELYN JA MAALITUKSEN KOKKI



- MAALITUKSET:**
- TÄYDÖLLISET MAALITUKSET
 - SIVELTÄMÄN JA KÄSITTELYN KÄSITTELYN RAJAT
 - REKINÄKÄSITTELYN JA REKINÄKÄSITTELYN
 - LÄMÄN TALLELLUSTÄLLÄN

Rakentamistoimisto: **Painopaino Oy**
 Eteläkatu 2
 00100 Helsinki

Yhteyshenkilö	Nimi	Puhelin	Sähköposti	Virallinen
Yhteyshenkilö	ARX	09 1208 02	arx@arx.fi	1
Yhteyshenkilö	ARX	09 1208 02	arx@arx.fi	2 (E)
Yhteyshenkilö	ARX	09 1208 02	arx@arx.fi	3 (E)
Yhteyshenkilö	ARX	09 1208 02	arx@arx.fi	4 (E)
Yhteyshenkilö	ARX	09 1208 02	arx@arx.fi	5 (E)
Yhteyshenkilö	ARX	09 1208 02	arx@arx.fi	6 (E)
Yhteyshenkilö	ARX	09 1208 02	arx@arx.fi	7 (E)
Yhteyshenkilö	ARX	09 1208 02	arx@arx.fi	8 (E)
Yhteyshenkilö	ARX	09 1208 02	arx@arx.fi	9 (E)
Yhteyshenkilö	ARX	09 1208 02	arx@arx.fi	10 (E)