



Raportti

Kouvolan kaupungin meluntorjuntasuunnitelma 2017

17.3.2017

Projektinnumero: 308010

Sisällysluettelo

1.	Johdanto.....	1
2.	Nykyinen melutilanne ja meluntorjuntatoimet.....	2
2.1.	Meluselvityksen keskeiset tulokset	2
2.2.	Melualtistumisen arvioinnin menetelmät.....	2
2.3.	Melulle altistuvat asukkaat.....	3
2.4.	Hiljaiset alueet Kouvolan kaupungissa.....	4
2.5.	Kouvolassa toteutetut meluntorjunnan toimenpiteet ja meluntorjunnan suunnitelmat	4
2.5.1.	Meluesteet Kouvolassa	4
2.5.2.	Meluntorjunnan suunnitelmat Kouvolassa.....	4
2.6.	Meluntorjuntaan liittyvät selvitykset ja strategiat	5
2.7.	Kouvolaisten kokemukset ympäristömelusta ja hiljaisista alueista.....	5
3.	Meluntorjunnan keinojen vaikuttavuus yleisellä tasolla	6
3.1.	Melupäästöön vaikuttaminen	6
3.2.	Melusteilla saavutettavat vaikutukset	7
4.	Meluntorjunta Kouvolan kaupungissa	8
4.1.	Tavoitteet ja toimenpiteet	8
4.2.	Laskennallisesti tarkastellut melusuojauskohteet	9
4.2.1.	Meluntorjuntakohteiden valinta	9
4.2.2.	Melusuojaukseen esitettävät kohteet	10
5.	Johtopäätökset	12
6.	Viitteet	13
7.	Liitteet.....	14

Liite 1. Päiväaikaisen keskiäänitason ($L_{Aeq\ 7-22}$) perusteella laaditut melualtistustiheyskartat

Liite 2. Yöaikaisen keskiäänitason ($L_{Aeq\ 22-7}$) perusteella laaditut melualtistustiheyskartat

Liite 3. Workshopin (17.1.2017) tulokset

Liite 4. Melusuojauskohteiden kohdekortit

Tiivistelmä

Kouvolan kaupungin tavoitteena on vähentää ympäristömelulle altistumista ja luoda äänimaisemaltaan viihtyisää elinympäristöä. Ympäristömelun aiheuttamia haittoja voidaan parhaiten torjua ennalta hyvällä maankäytön, liikenteen ja melua aiheuttavien toimintojen suunnittelulla.

Hyvä suunnittelu edellyttää monialaista yhteistyötä ja meluasioden huomioon ottamista suunnittelussa. Meluntorjuntasuunnitelmassa on pyritty määrittelemään tavoitteet ja toimenpiteet kaupungin meluntorjuntatyölle.

Vuonna 2016 laaditun meluselvityksen perusteella Kouvolan kaupungin asukkaista noin 10 % altistuu voimakkuudeltaan ohjearvotasot (valtioneuvoston päätös 993/1992) ylittävälle ympäristömelulle. Kouvolan meluntorjuntasuunnitelmassa on tunnistettu asukkaiden melualtistumisen kanalta ongelmallisia kohteita ja laadittu alustavat suunnitelmat melusuojauksen toteutuksesta.

Olemassa olevia meluhaittoja voidaan vähentää vaikuttamalla melua aiheuttaviin päästöihin tai melun etenemiseen ympäristössä. Meluntorjuntasuunnitelmassa on tarkasteltu melusuojaustoimenpiteiden vaikutuksia 9 kohteessa. Niihin on mitoitettu rakenteellisia meluesteitä ja arvioitu melulle altistuvien asukkaiden määriä sekä arvioitu melusuojauksesta aiheutuvia kustannuksia.

I. Johdanto

Kouvolan kaupungin tavoitteena on vähentää ympäristömelulle altistumista ja luoda äänimaisemaltaan viihtyisää elinympäristöä. Tavoitteiden ja toimenpiteiden asettamiseksi tarvitaan tietoa altistumisesta ympäristömelulle ja ääniympäristön tilasta nykyisessä tilanteessa. Tätä tietoa on saatavissa vuonna 2016 Kouvolan kaupungin alueelle tehdystä laajasta meluselvityksestä, jossa arvioitiin tie- ja raideliikenteen, teollisuuslaitosten ja erilaisten vapaa-ajantoimintojen aiheuttamia ympäristömelutasoja.

Laadittujen meluselvitysten pohjalta voidaan tunnistaa ongelmapaikkoja, joihin toimenpiteitä tulisi kohdistaa. Torjuntatoimilla voidaan saada aikaan akuuttia, paikallista helpotusta meluongelmaan. Yleisenä tavoitteena tulee luonnollisesti olla se, että elinympäristöjen suunnittelu ja rakentaminen toteutetaan siten, että näitä ongelmapaikkoja ei syntyisi lainkaan.

Meluongelmia ennaltaehkäisevää meluntorjuntatyötä tehdään erityisesti maankäytön suunnittelussa, liikennesuunnittelussa sekä rakennus- ja ympäristövalvonnassa.

Kouvolan kaupungin meluntorjuntasuunnitelmassa on pyritty määrittelemään tavoitteet kaupungin meluntorjuntatyölle. Suunnitelmassa on esitetty kaupungin organisaatiossa toteutettavia toimenpiteitä ja menettelyjä, joiden tavoitteena on ennaltaehkäistä meluongelmien syntymistä. Meluntorjuntasuunnitelmassa on lisäksi esitetty konkreettisia meluntorjuntatoimia olemassa olevien ongelmakohtien melualtistumisen vähentämiseksi.

Kouvolan kaupungin tilaamaa meluntorjuntasuunnitelman laatimista on ohjannut tilaajan edustajien ja konsultin muodostama projektiryhmä, joka on kokoontunut työn aikana yhteensä 5 kertaa. Tilaajan puolelta ohjausryhmän työskentelyyn ovat osallistuneet seuraavat henkilöt:

- Vilma Hietala, Kouvolan kaupunki
- Marleena Naukkarinen, Kouvolan kaupunki
- Reijo Pesonen, Kouvolan kaupunki
- Hannu Friman, Kouvolan kaupunki
- Hannu Purho, Kouvolan kaupunki
- Taija Airikka, Kouvolan kaupunki
- Tapani Vuorentausta, Kouvolan kaupunki
- Jussi Kimmo, Kouvolan kaupunki
- Kaisa Niilo-Rämä, Kouvolan kaupunki
- Tapani Ryyänen, Kouvolan kaupunki
- Jarmo Verho, Kouvolan kaupunki

Kouvolan kaupungin meluntorjuntasuunnitelman on laatinut WSP Finland Oy:n työryhmä, jonka projektipäällikkönä on toiminut Ilkka Niskanen. Konsultin työryhmän muina jäseninä ovat työskennelleet Tuukka Lyly (projektisihteeri ja suunnittelija), Sirpa Lappalainen sekä Mirkku Kauhanen.

2. Nykyinen melutilanne ja meluntorjuntatoimet

2.1. Meluselvityksen keskeiset tulokset

Vuonna 2016 laaditun meluselvityksen perusteella tieliikenteen arvioitiin aiheuttavan suurimman melualtistumisen Kouvolan kaupungin alueella (WSP 2016). Tie- ja katuliikenteen aiheuttamat asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuvat keskiäänitasot ylittivät päiväaikaisen ohjearvotason ($L_{Aeq\ 7-22}$) yli 1000 asuinrakennuksen julkisivuilla. Tie- ja katuliikenteen aiheuttaman yöaikaisten keskiäänitasojen ($L_{Aeq\ 22-07}$) osalta ohjearvon ylittävien asuinrakennusten määrä oli 480.

Raideliikenteen aiheuttama päiväaikainen keskiäänitaso ylitti 55 dB ohjearvotason 360 asuinrakennuksen julkisivuilla, kun taas yöaikainen ohjearvotaso (50 dB) ylittyi 640 asuinrakennuksen julkisivuilla. Teollisuuden aiheuttama melualtistuminen oli laskennallisen arvioinnin perusteella selvästi vähäisempää kuin tie- ja raideliikenteen aiheuttama melualtistuminen.

Moottoriurheiluratojen toimintojen aiheuttamat meluvaikutukset arvioitiin suhteellisen vähäisiksi. Laskennallisten arvioiden perusteella ympäristömelulle asetetut ohjearvot saattavat ylittyä tietyissä olosuhteissa Kouvola Circuit moottoriurheiluradan ja Kuusaantien varrella sijaitsevan speedwayradan lähiympäristössä. Myös Tyrrin ampumaradan toimintojen arvioitiin aiheuttavan amputatamelulle asetettujen ohjearvotasojen ylityksiä ampumarataa lähimpänä sijaitsevilla asuinalueilla.

2.2. Melualtistumisen arvioinnin menetelmät

Meluselvityksen laatimisessa laskentaohjelmistona on käytetty CadnaA 4.6-melulaskentaohjelmiston pohjoismaisia tieliikennemelun, raideliikennemelun ja teollisuusmelun laskentamalleja. Laskennallisen menettelyn tarkemmat tiedot on esitetty meluselvityksen raportissa (WSP 2016).

Melulle altistuvien asukkaiden määrät on arvioitu asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuvien suurimpien keskiäänitasojen perusteella ja laskennassa on ollut mukana meluselvityksen tie- ja raideliikenteen osuudet sekä teollisuuslaitokset. Melualtistumista tarkasteltaessa on huomioitava, että rakennuksen julkisivuun kohdistuva ohjearvon ylitys ei välttämättä johda sisämelutasolle annettujen ohjearvojen ylittymiseen. Sisämelutasojen ylitykset ovat yleensä mahdollisia, mikäli julkisivuun kohdistuva keskiäänitaso on yli 65 dB.

Melualtistumisen ongelmakohteiden tunnistamisessa on käytetty hyväksi ”melualtistumistiheys”-tunnuslukua, joka on muodostettu altistujamäärästä ($L_{Aeq\ 7-22}$) seuraavalla tavalla.

Rakennukseen kohdistuva melutaso saa päiväaikana seuraavat kertoimet:

- 55 - 60 dB → kerroin ”1”
- 60 - 65 dB → kerroin ”3”
- yli 65 dB → kerroin ”10”

Melun altistumistiheysluku on määritetty kuhunkin asuinrakennukseen kaavalla:

$$\text{Altistumistiheysluku} = \text{asukasmäärä} \times \text{kerroin}.$$

Laskentaruudun (koko 50 x 50 m) alueella sijaitsevien asuinrakennusten altistujatiheydet on laskettu yhteen. Mikäli rakennus sijoittuu kahden ruudun alueelle, otetaan sen altistumistiheys mukaan molempiin laskentaruutuihin, joiden alueella asuinrakennus sijaitsee. Altistumistiheysluku 100 voi tarkoittaa siten:

- 100 asukasta 55 – 60 dB melualueella päiväaikana
- 33 asukasta 60 – 65 dB melualueella
- 10 asukasta yli 65 dB melualueella

Altistumistiheys-tunnusluku ottaa huomioon melulle altistuvien asukkaiden määrän ja melualtistumisen tason.

2.3. Melulle altistuvat asukkaat

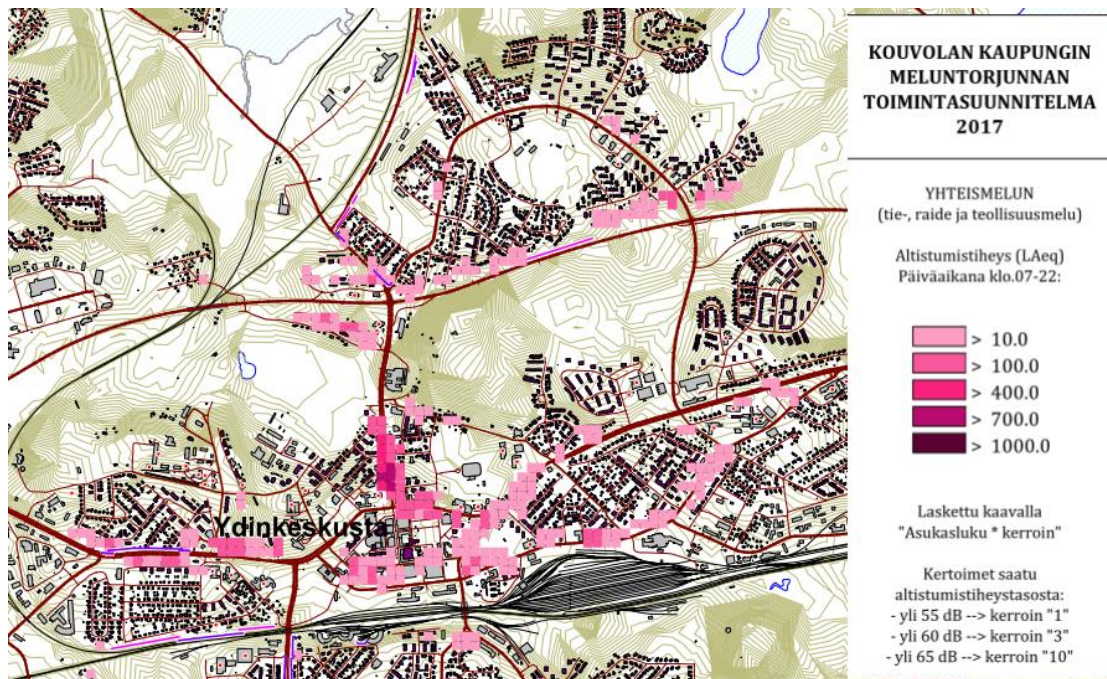
Melulaskentojen perusteella, yhteensä noin 9000 asukkaan arvioitiin altistuvan yli 55 dB tason ylitävälle päiväaikaiselle keskiäänitasolle ($L_{Aeq\ 7-22}$) ja noin 6200 asukkaan arvioitiin altistuvan yöaikaiselle yli 50 dB tasoiselle keskiäänitasolle (taulukko 1).

Taulukko 1. Ympäristömelulle altistuvien asukkaiden määrät Kouvolan kaupungissa vuonna 2016. Melualtistuminen on arvioitu asuinrakennukseen kohdistuvan julkisivumelutason (keskiäänitason) perusteella.

	Tieliikenne		Raideliikenne		Yhteismelu	
Melutaso	$L_{Aeq\ 7-22}$	$L_{Aeq\ 22-7}$	$L_{Aeq\ 7-22}$	$L_{Aeq\ 22-7}$	$L_{Aeq\ 7-22}$	$L_{Aeq\ 22-7}$
45-50 dB	10917	5913	5058	3536	2019	4733
50-55 dB	7804	3545	2363	1697	1841	5014
55-60 dB	5097	630	801	368	6115	1071
60-65 dB	2345	2	132	84	2502	89
65-70 dB	323	0	16	0	344	0
70-75 dB	2	0	1	1	3	1
Yli 75 dB	0	0	0	0	0	0
yli 55 dB	7767		950		8964	
yli 50 dB		4177		2150		6175

Melulle altistuvien (altistuminen > 55 dB, $L_{Aeq\ 7-22}$) asukkaiden määrä vastaa noin 10 % koko kaupungin asukasmäärästä. Tämä altistujamäärä ei ole suuri. Vertailuna voidaan mainita mm. melulle altistuvien asukkaiden altistujamäärät muissa kaupungeissa vuosina 2012 – 2014 laadittujen meluselvitysten perusteella: Helsinki 50 %, Tampere, Lahti, Turku noin 30 %, Oulu noin 20 %, Kokkola 14 % (Määttä ym. 2012, WSP 2012a, Lahden kaupunki – Liikennevirasto 2012, Turun kaupunki 2013, WSP 2012b, WSP 2014).

Laskennallisen arvioinnin perusteella melualtistuminen on voimakkainta Kouvolan keskustan vilkkaimpien katujen läheisyydessä. Suurimmat altistujatiheydet sijoittuvat Kouvolan ydinkeskustassa Kauppalankadun, Salpausseläntien ja Kuusaantien varrelle (kuva 1). Melualtistusta kuvaavissa karttatulosteissa erottuvat myös asuinalueet Lahdentien läheisyydessä ja pääkatuja reunustavat asuinalueet Kuusankosken keskustassa (liitteet 1 ja 2).



Kuva 1. Melualtistumistiheydet Kouvolan ydinkeskustan ja Lahdentien varrella.

2.4. Hiljaiset alueet Kouvolan kaupungissa

Kouvolan kaupungin alueelle sijoittuu myös hiljaisia ja suhteellisen hiljaisia alueita. Kouvolan kaupungin hiljaiset alueet on esitetty meluselvitys raportin liitteessä (WSP 2016). Laskennallisten arvioiden mukaan Kouvolan keskustan asuinalueet sijoittuvat suurelta osin alueille, joissa laskennallisesti arvioitu päiväaikainen keskiäänitaso jää alle 50 dB tason. Keskustan alueeltakin löytyy suhteellisen hiljaisia alueita mm. Eskolanmäen, Vahteronmäen ja Lehtomäen alueilta.

Tavoitteellinen meluntorjuntatyö ottaa huomioon myös hiljaisten alueiden suojelun, joka on myös yksi valtioneuvoston periaatepäätöksen tavoitteista.

2.5. Kouvolaassa toteutetut meluntorjunnan toimenpiteet ja meluntorjunnan suunnitelmat

2.5.1. Meluesteet Kouvolaassa

Kouvolan kaupungin alueella on nykyisessä tilanteessa kaikkiaan 100 erillistä tie- ja raideliikenteen meluestettä. Näiden esteiden yhteenlaskettu pituus on 15,3 kilometriä. Meluesteet ovat suurimmaksi osaksi meluaitoja, -kaiteita ja maameluvalleja, joilla torjutaan tieliikenteen aiheuttamaa melua. Viidessä kohteessa meluesteet on tarkoitettu raideliikenteen aiheuttaman melun torjuntaan.

2.5.2. Meluntorjunnan suunnitelmat Kouvolaassa

Kouvolan kaupungin keskustan alueella on tehty ensimmäinen meluntorjuntasuunnitelma 2000-luvun alussa. Vuonna 2007 Akukon Oy on laatinut selvityksen Kouvolan kaupungin ympäristömeluselvityksen erityiskohteista, ennustetilanteesta ja torjunnasta (Akukon Oy 2007). Laskennallisessa selvityksessä tarkasteltiin nykytilanteen lisäksi mahdollisia tulevia melutilanteita. Melulasennat laadittiin liikenneverkon ennustetilanteille ja uusille väyläsuunnitelmille. Täydennyslaskennat sisälsivät myös eräitä suunniteltuja tai ehdotettuja meluesteitä.

Akukon Oy:n (2007) laatimassa raportissa on tarkasteltu mm. Kotiharjun kohdalle valtatie 6 varrelle suunniteltuja meluesteitä. Edellä mainitussa selvityksessä on tarkasteltu myös Kotipolun,

Messukadun, Heparon, Lohja-Rudus betoniaseman, Mielakan ympäristö, Hämeentien, Ravikylän sekä Salmentien (Vt 6) kohteiden melutilannetta ja mahdollista melusuojausta.

Tässä meluntorjuntasuunnitelmassa edellä mainituista kohteista (vuoden 2007 selvityksestä) ovat mukana Kotiharjun kohde ja Mielakan kohde. Vuonna 2016 laaditussa meluselvityksessä tarkasteltiin myös Kuusaantien varrella sijaitsevan betoniaseman aiheuttamaa ympäristömelua.

Melusuojausten suunnitelmia on laadittu myös maanteiden yleis- ja tiesuunnitelmien yhteydessä.

2.6. Meluntorjuntaan liittyvät selvitykset ja strategiat

Kouvolan kaupungin ympäristöohjelmassa on asetettu tavoitteita mm. kasvihuonekaasupäästöjen määrän pienentämisestä, energiankulutuksen vähentämisestä sekä elinympäristön vaalimisesta ja ympäristönäkökulmien huomioon ottamisesta (Kouvolan kaupunki 2016a). Ympäristöohjelman mukaan Kouvolan ympäristön tilassa on nähtävissä positiivista kehitystä mm. kokonaisjätemäärän, kaupungin kiinteistöjen veden kulutuksen, kasvihuonekaasupäästöjen ja ilmanlaadun osalta. Kaikilta osin kehitys ei ole ollut ympäristön kannalta suotuisaa. Ympäristöohjelman raportin mukaan henkilöauton osuus kulkutapaosuuksista oli vuonna 2011 lähes 70 %, vaikkakin linja-auton kuu-kausilipun käyttö onkin lisääntynyt vuodesta 2007 lähtien.

Kouvolan kaupungin ympäristöohjelma kytkeytyy kaupunkistrategiaan (Kouvolan kaupunki), jonka päämääränä on laadukas elinympäristö. Kaupunkistrategian tavoitteina ovat eheä kaupunkirakenne, joukkoliikenne osana palvelujärjestelmää, vetovoimaiset luontokohteet ja ympäristöystävällinen kaupunki.

Useat edellä mainituista laajoista tavoitteista tukevat myös hyvän ääniympäristön ja meluntorjunnan tavoitteita. Kaupungin ympäristöohjelmassa esitetyistä toimenpiteistä mm. seuraavat edistävät myös meluntorjuntaa ja hiljaisten alueiden suojelua:

- Tarkastellaan liikenneverkkoa ja maankäyttöä kokonaisuutena.
- Parannetaan pyöräilyreittien laatua, poistetaan epäjatkuvuuskohdat ja lisätään viitoitusta ja opasteita.
- Lisätään ja kehitetään liityntäpysäköintiä joukkoliikenteen laatuikäytävien varrella.
- Toteutetaan Kouvolan joukkoliikenteen kehittämisohjelma 2015-2025.
- Vähennetään kaupungin henkilöstön oman auton käyttöä työmatkoilla sekä kodin ja työpaikan välisillä matkoilla.
- Turvataan kaavoituksessa viheralueiden jatkuvuus ja siirrytään viheralueiden käsitellyssä kuviosuunnittelusta aluesuunnitteluun.
- Lisätään suojelualueiden pinta-alaa.
- Vähennetään melun määrää asuinalueilla toteuttamalla meluntorjuntasuunnitelma.

2.7. Kouvolalaisten kokemukset ympäristömelusta ja hiljaisista alueista

Kouvolan kaupunki on toteuttanut PehmoGIS -asukaskyselyn otsikolla ”Missä meluaa, missä nautit hiljaisuudesta? Asukaskyselyn tarkoituksena oli selvittää Kouvolan alueen asukkaiden kokemuksia hiljaisista sekä meluisista alueista ja paikoista (Kouvolan kaupunki 2016b). Kysely perustui asukkaiden tekemiin karttapaikannuksiin, joiden yhteyteen kyselyyn osallistujalla oli mahdollisuus kuvailla tarkemmin esimerkiksi kyseistä aluetta, alueen tai paikan merkitystä, hiljaisuuden kokemusta ja melunlähdettä. Asukaskysely toteutettiin aikavälillä 1.5. - 30.6.2015 ja siihen vastasi 310 henkilöä. Paikannuksia tehtiin yhteensä 520 kpl

Hiljaisia paikkoja merkittiin karttaan yhteensä 154 kappaletta ja hiljaisia alueita 64 kappaletta. Sekä hiljaisten paikkojen että alueiden paikannuksissa nousivat esiin erityisesti luontopolut, kuntoradat ja muut lähivirkistysalueet. Hiljaisia paikkoja oli paikannettu myös aivan oman asuinpaikan välittömään läheisyyteen, kuten omaan pihaan tai koko asuinalueeseen.

Meluisia paikkoja paikannettiin kartalle yhteensä 206 kappaletta. Melun aiheuttajaksi kirjattiin liikenne (129 kpl), teollisuus (23 kpl), viihde- ja vapaa-ajan tapahtumat (22 kpl), moottoriradat (7 kpl) ja ampumaradat (4 kpl). Lisäksi osioon ”Muu, mikä?” oli paikannettu 47 meluista paikkaa,

joissa tarkentavaan sanalliseen kohtaan oli pääasiassa kirjattu ”mopopojat”. Toisena melunaiheuttajana osiossa ”Muu, mikä?” nousi esiin junaliikenne.

Meluisia alueita kirjattiin kyselyssä kaikkiaan 96 kappaletta. Meluisien paikkojen tapaan melun aiheuttajaksi koettiin useimmiten liikenne (68 kpl). Liikenteen osalta kohteita oli pääasiassa merkitty valtateiden ja junaradan varsille sekä aivan Kouvolan ja Kuusankosken keskustaan. Toiseksi eniten meluisia alueita merkittiin ”Muu, mikä?” -osioon (18 kpl), joissa meluisten paikkojen tapaan vastauksissa mainittiin pääasiassa ”mopopojat”.

Yhteenvetona kyselytutkimuksen tuloksista voi todeta, että liikenne koettiin yleisimmäksi melun aiheuttajaksi. Kyselyssä mainitut liikennemelupaikat sijoittuivat suurelta osin ydinkeskustaan sekä valtateiden ja rautateiden varrelle.

3. Meluntorjunnan keinojen vaikuttavuus yleisellä tasolla

3.1. Melupäästöön vaikuttaminen

Meluntorjunnan keinot ovat tehokkaimpia silloin, kun ne pienentävät suoraan melupäästöä. Tieliikenteen melupäästöön vaikuttavia tekijöitä ovat liikenteen määrä, ajonopeus, raskaiden ajoneuvojen osuus ja tien päällysteen laatu. Näillä keinoilla saavutettavat vaimennukset ovat kuitenkin rajallisia. Taulukossa 2 on esitetty nyrkkisääntöjä tieliikennemelun tekijöiden vaikutuksesta melupäästöön.

Taulukko 2. Tieliikenteen melupäästöihin vaikuttavien tekijöiden vertailu. Melupäästön –3 dB pienentyminen saavutetaan seuraavilla muutoksilla (3 dB pienentyminen tarkoittaa äänienergian puolittumista).

Tekijä	Tarvittava muutos	Kommentit
Liikennemäärä (autoa / aika)	Puolittuminen (10000 autoa / vrk → 5000 autoa / vrk)	Käytännössä näin suurin muutos ei ole useinkaan mahdollista
Ajonopeus	Ajonopeuden pienentäminen 25 km/h	Iso muutos, pienemmät nopeuden laskut mahdollisia
Raskaan liikenteen osuus (% kokonaisliikenteestä)	Raskaan liikenteen osuuden pienentyminen 1 / 10 lähtötilanteesta	Käytännössä raskaan liikenteen kieltäminen, rajallisesti mahdollista
Melua vaimentavan päällysteen käyttö	Päällysteen vaihtaminen	Toimii kesätilanteessa, pinnoite kuluu, vaikutus jää pieneksi alle 40 km/h nopeuksissa

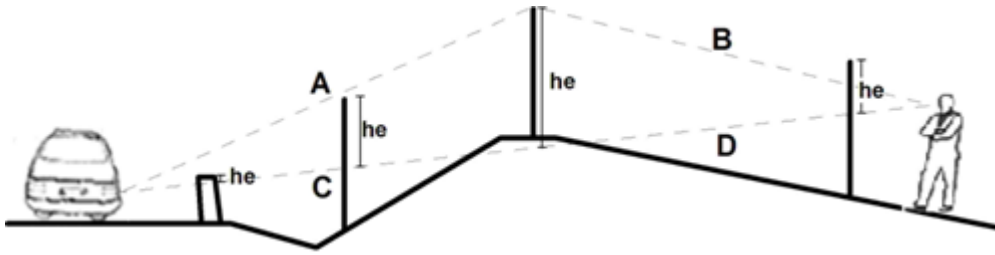
Tieliikenteen aiheuttamaa rengasmelua voidaan alentaa melua vaimentavan päällysteellä. Tien pinnoitteen ja auton renkaan kosketuksen aiheuttamaan meluun voidaan vaikuttaa asfaltin maksimiraekokoa pienentämällä, vaikuttamalla päällysteen pintarakenteeseen, päällysteen huokoisuuteen ja huokoisen kerroksen paksuuteen sekä päällysteen jäykkyyteen. Asfalttinormien mukaan päällyste määritellään melua vaimentavaksi, mikäli sen meluominaisuus on yhden talven jälkeen CPX-mittausmenetelmällä 91,0 dB(A) tai vähemmän. Yleisenä nyrkkisääntönä voidaan todeta, että melua vaimentava päällyste vähentää rengasmelua vähintään 3 dB(A) verrattuna yleisimmin käytettyihin päällysteisiin. Melua vaimentavien päällysteiden ominaisuuksista johtuen ne soveltuvat parhaiten kohteisiin, joissa nopeusrajoitus on alle 60 km/h ja kaistakohtainen liikennemäärä on keski-suuri (< 4000 ajon/vrk) (Päällystealan neuvottelukunta 2011).

Sähköautojen käytöllä voi taajamanopeuksissa olla positiivinen vaikutus melun syntymiseen. Yli 50 km/h nopeuksilla sähköautot kuitenkin aiheuttavat muiden autojen tapaan rengas- ja aerodynaamista melua.

3.2. Melusteillä saavutettavat vaikutukset

Rakennettuja melusteita, kuten meluvalleja, -seiniä ja -kaiteita, voidaan käyttää paikalliseen meluntorjuntaan, sillä melusteillä saavutettava vaimennus rajoittuu useissa tapauksissa varsin lähelle melustettua. Melusteillä saavutettava vaimennus riippuu erityisesti esteen korkeudesta sekä vaimennuskohteen ja tien välisen maaston korkeusasemista (kuva 2). Meluesteen vaimennus on parhaimmillaan sen läheisyydessä yli -10 dB, kauempana tiestä melusteiden vaimennukset ovat tyypillisesti - 5 dB tai tätä pienempiä. Melusteet onkin tarkoitettu tietä lähellä sijaitsevien kohteiden suojaamiseen voimakkaalta melulta.

Erityisesti kaupunkien keskustoissa tieliikenteen aiheuttamaa melua on vaikea vähentää. Keskustojen kaduilla liikenteen nopeuksia ei voida välttämättä laskea (nopeudet jo 40 km/h) ja rakenteellisille melusteille ei ole tilaa. Näissä tapauksissa asuinrakennusten sisätiloihin kohdistuvaa melua voidaan torjua rakennusten ääneneristävyyttä parantamalla.



Kuva 2. Meluesteen sijainti ja tehollinen korkeus (he) vaikuttavat esteellä saavutettavaan vaimennukseen. Pohjoismaisen tieliikennemelun laskentamallin mukaan estevaimennus on sitä suurempi mitä suurempi on äänilähteestä esteen harjan kautta vastaanotopisteeseen kulkevan etäisyyden ja äänilähteen ja vastaanottopisteen välisen suoran etäisyyden erotus $(A+B) - (C+D)$. Kuva ja kuvateksti lähteestä: Liikennevirasto 2010.

Melusteiden vaikutukset jäävät rajalliseksi eikä niiden käytöllä saavuteta laaja-alaisia muutoksia asukkaiden melualtistumisessa. Esimerkiksi Tampereella toteutettujen melusteiden (noin 150 melustettua, yhteenlaskettu pituus noin 38,5 km) arvioitiin vuoden 2012 tilanteessa suojaavan 2500 asukasta siten, että heidän melualtistumisensa saatiin alle 55 dB tason ($L_{Aeq} 7-22, 2m$). Tämä asukasmäärä vastasi vuoden 2012 tilanteessa 4 % melulle altistuvien asukkaiden kokonaismäärästä ilman meluntorjuntatoimia (WSP 2012a).

Altistumisen vähentämisessä tuleekin etsiä aktiivisesti myös muita keinoja, esim. liikennesuunnittelun ja melun syntymisen ehkäisemiseen liittyen. Melusuojauksen rakentaminen on tarkoitettu erityisesti paikallisten ongelmakohteiden suojaukseen, jossa melutasot ovat korkeita tai suojauksen toteutukselle on muita tärkeitä perusteita.

4. Meluntorjunta Kouvolan kaupungissa

4.1. Tavoitteet ja toimenpiteet

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä (Ympäristöministeriö 2007) on annettu valtakunnalliset tavoitteet meluntorjuntatyölle:

- Päiväajan keskiäänitason yli 55 desibelin melualueilla asuvien määrä on vähintään 20 prosenttia pienempi kuin vuonna 2003.
- Sisämelutaso ei ylitä päivällä eikä yöllä valtioneuvoston antamia ohjearvoja.
- Oleskeluun tarkoitetuilla piha-alueilla päästään valtioneuvoston melutason ohjearvojen mukaisiin melutasoihin. Jos tämä ei ole jo rakennetuilla alueilla kustannusten tai paikallisten olosuhteiden takia mahdollista, tavoitteena on, ettei päivämelutaso ylitä 60 desibeliä eikä yömelutaso 55 desibeliä.

Käytännössä periaatepäätöksen tavoite altistujamäärien pienentämisestä 20 % vuoteen 2020 mennessä on epärealistinen ainakin Suomen suurimpien kasvukeskusten osalta. Myös kaksi muuta tavoitetta ovat erittäin haasteellisia, mutta ovat sovellettavissa myös Kouvolan kaupungissa.

Kouvolan kaupungin meluntorjunnan tavoitteita ja toimenpiteitä työstettiin 17.1.2017 pidetyssä Workshopissa, johon osallistu 16 henkilöä Kouvolan kaupungin eri hallintokunnista. Workshopin aikana koottiin osallistujien mielipiteitä ja näkemyksiä mm. ympäristömelun haitoista Kouvolassa, melusuojausten kohdentamisesta, melun huomioon ottamisesta kaupungin toiminnassa, meluntorjuntatyön kehittämistä, tavoitteista ja toimenpiteistä (liite 3).

Ryhmätöiden tuloksena muodostetut tavoitteet noudattivat laaja-alaisia kaupungin ympäristöohjelman mukaisia tavoitteita ja joukossa oli selkeitä meluntorjuntaan liittyviä tavoitteita. Työryhmien muodostamat tavoitteet olivat osittain yleisiä ja meluntorjuntatyön kehittämiseen tähtääviä:

- Turvata kaupunkilaisilla turvallinen ja viihtyisä asuinympäristö
- Suojata ensisijaisesti asuinalueet ja oppimisympäristö sekä virkistysalueet
- Viihtyisän ääniympäristön turvaaminen koulujen, päiväkotien ja hoitolaitosten ympäristöissä
- Asukkaiden aktivointi omiin toimiin meluongelmien ennaltaehkäisyksi
- Hiljaisten alueiden huomioiminen (ei pelkästään luonnonympäristö)
- Säännöllinen yhteistyö ja toiminnan kehittäminen puolustusvoimien sekä ELY / LiVi:n kanssa
- Katuverkkoon kohdennettujen suojaustoimien toteuttaminen vuosittain
- Riittävien määrärahojen varaaminen melusuojausten vuosittaiseen toteuttamiseen
- Meluntorjuntasuunnitelman vieminen investointisuunnitelmaan

Kouvolan meluntorjunnan tavoitteiden saavuttamiseksi esitettiin pääasiassa meluntorjuntaa edistäviä toimenpiteitä kaavoitus- ja suunnitteluvaiheessa. Osa toimenpiteistä oli suunnattu olemassa olevien meluhaittojen vähentämiseen:

- Vanhoilla alueilla annetaan melua koskevia kaavamääräyksiä kaavamuutosten yhteydessä ja kaavoissa otetaan huomioon melu rakennusten sijoittelussa
- Yleiskaavoissa maankäyttömuotojen sijoittelussa otetaan huomioon melun vaikutukset
- Asemakaavoituksessa annetaan riittäviä melua koskevia määräyksiä, joissa melu otetaan huomioon rakennusten sijoittelussa
- Tilavarausten tekeminen melusuojausta varten
- Rakentamisen jälkeinen melutilanteen todentaminen
- Nopeusrajoitusten käyttö ja liikenneympäristön kehittäminen liikenteen melupäästöjen hillitsemiseksi
- Kaupungin eri toimialojen melua koskevien tavoitteiden yhtenäistäminen
- Meluasioiden tuominen esille työpalaverissa
- Meluasioiden huomioon ottaminen liikenneverkon kokonaistarkastelussa
- Joukkoliikenteen kehittäminen yksityisautoilun vähentämiseksi
- Valistus ja opastus melun huomioon ottamiseksi

4.2. Laskennallisesti tarkastellut melusuojauskohteet

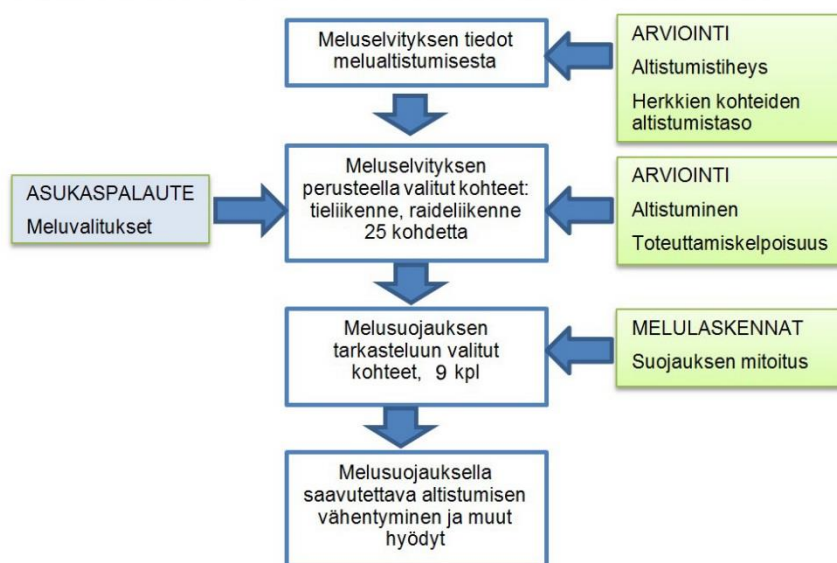
4.2.1. Meluntorjuntakohteiden valinta

Meluselvityksen pohjalta on tarkasteltu kohteita, joissa akuutit meluntorjuntatoimet on katsottu tarpeelliseksi. Kohteiden valinnan ensimmäisessä vaiheessa meluselvityksen aineistosta tunnistettiin ongelmakohteet ympäristömelun altistumistiheyksien perusteella. Tämän lisäksi tarkastelussa kiinnitettiin erityistä huomiota hoito- ja oppilaitoksiin kohdistuviin melutasoihin. Jatkotarkasteluihin otettiin mukaan 25 katu-, tie- ja raideliikennemelukohdetta (kuva 3).

Ensimmäisen tarkasteluvaiheen jälkeen kohteiden rajausta tarkennettiin seuraavien kriteerien perusteella:

- Meluallistumistiheys (melulle altistuvien asukkaiden määrät ja altistumistaso) / herkkään kohteeseen kohdistuva melutaso
- Melusuojauskohteiden toteuttamiskelpoisuus. Myös muut kuin rakenteelliset meluntorjuntakeinot ovat mukana tarkastelussa.
- Melusuojauskohteiden saavutettava hyöty

Laskennalliseen melusuojauskohteiden tarkasteluun valittiin yhteensä 9 kohdetta, joille suunniteltiin suojaukseen soveltuva meluesteen tyyppi (meluvalli, -kaide, -seinä) ja tehtiin melusuojauskohteiden akustinen mitoitus (esteen pituus ja korkeus) sekä laadittiin melusuojauskohteiden toteutuksen alustava kustannusarvio. Asuinalueille arvioitiin lisäksi melusuojauskohteiden hyötyvien asukkaiden määrät ja suojauksen kustannustehokkuus (kuva 3).



Kuva 3. Melusuojauskohteiden arvioinnin vaiheet.

Konsultti on laatinut meluselvityksen perusteella ehdotuksen alustavaan tarkasteluun valittavista 25 kohteesta. Lopulliseen suojauksentarkasteluun valitut 9 kohdetta ovat tilaajan valitsemia. Melusuojauskohteiden valinnassa on kiinnitetty huomiota meluallistumisen lisäksi siihen, että rakenteellinen melusuojaus on toteutettavissa. Tarkastellut 9 meluntorjuntakohdetta on asetettu toteutusjärjestykseen yhteistyössä tilaajan kanssa. Kohteiden valinnassa on otettu myös huomioon kohteiden mahdollinen sijoittuminen Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen tai Liikenneviraston toiminta-alueelle, joissa on tehty melusuojauskohteiden huomioon ottavia aluevarausuunnitelmia tai yleissuunnitelmia.

4.2.2. Melusuojaukseen esitettävät kohteet

Melusuojauskohteille on laadittu laskennallinen tarkastelu ehdotettujen melusuojausten vaikutuksista. Melutarkastelujen tiedot on esitetty tiivistetysti liitteenä 4 olevissa kohdekorteissa. Kohdekorttien tulosteissa on nähtävissä myös tarkasteltujen suojaustoimenpiteiden vaikutukset pihalueiden melutasoihin.

Melusuojauksen vaikutuksia on tarkasteltu erityisesti asuinrakennuksiin kohdistuvien melutasojen perusteella ja tulokset on esitetty asukasmäärinä melulta suojatuille asukkaille ja melusuojauksesta hyötyvinä asukkaina. Nämä asukkaat määritellään seuraavasti:

- Melulta suojattu asukas = asukas, jonka asuinrakennuksen julkisivuun kohdistuva melutaso saadaan alle 55 dB / 50 dB ohjearvotason (melutaso aikaisemmin ylittänyt edellä esitetyt ohjearvotasot)
- Melusuojauksesta hyötyvä asukas = asukas, jonka asuinrakennuksen julkisivuun kohdistuva melutaso on pienentynyt vähintään 1 dB aikaisempaan tasoon verrattuna

Melusuojauksen kustannukset on arvioitu suuntaa-antavalla tasolla. Kustannusten arvioinnissa melukaiteille on käytetty yksikkökustannusta 460 € / m ja meluseinille 470 € / m². Tarkasteluissa on mukana vaihtoehtoisia suojausmenetelmiä, lisäksi kolmessa kohteessa on tarkasteltu myös tieliikenteen nopeusrajoituksen alentamisen vaikutuksia.

Tarkasteltujen kohteiden suojausvaikutukset vaihtelevat paljon ja riippuvat melusuojauksen toimivuuden lisäksi myös suojauskohteen asukasmäärästä. Meluntorjunnan asukasta kohti lasketut kustannustehokkuudet jäävät luonnollisesti pienimmiksi kohteissa, joissa suojattavien asukkaiden määrät ovat pieniä (liite 4). Tarkasteltujen kohteiden joukossa on kustannustehokkuudeltaan hyviä kohteita. Esimerkkinä tehokkaasta kohteesta voidaan mainita kohde 1 Kuusaantie Kaunisnurmen kohdalla, jossa melusuojauksen kustannukset hyötyvää asukasta kohti ovat 670 € / asukas ja suojattua asukasta kohti 3700 € / asukas. Melusuojausta voidaan toteuttaa myös tieliikenteen nopeuksia alentamalla, jolloin vaikutukset kohdistuvat laaja-alaisesti koko tarkasteltavan katuosuuden varrelle sijoittuviin asuinrakennuksiin (taulukko 3).

Taulukko 3. Melusuojauskohteiden meluntorjuntakeinot, melusteiden mitat, melusuojauksesta hyötyvien ja melulta suojattujen asukkaiden määrät ja melusuojauksen kustannusarviot kohteittain. Kohteiden tarkemmat tiedot on esitetty liitteen 4 kohdekor-teissa.

#	Kohde	Suojaustyyppi	Esteen korkeus ja Esteen pituus	Hyötyvien asukkaiden määrä	Suojettujen asukkaiden määrä	Kustannukset t€
1 - VE1	Kuusaantie, Kaunisnurmi	Melukaide	1,2m / 380m	261	0	175
1 - VE2	Kuusaantie, Kaunisnurmi	Meluseinä	2,5m / 350m	261	110	410
Johtopäätös: VE1: Meluallistumista saadaan pienennettyä, mutta allistumistasot jäävät yli ohjearvotason VE2: Meluallistuminen saadaan ohejarvon alittavalle tasolle Kohteen kustannustehokkuus on hyvä						
2	Mielakka	Meluseinä	2,0m / 1900m	157	41	1790
Johtopäätös: Kustannukset korkeita ja suojattavien asukkaiden määrät matalia. Kustannustehokkuus heikko						
3	Kuusaantie, Mäyräkorpi	Meluseinä	2,0m / 540m	42	10	508
Johtopäätös: Kustannustehokkuus huono						
4 - VE1	Karjalankatu	Meluseinät	2,0m / 820m, 1,0m / 330m	144	92	923
4 - VE2	Karjalankatu	Nopeuden alentaminen	-	150	44	-
Johtopäätös: Kustannustehokkuus huono, nopeuden alentamisella positiivisia vaikutuksia						
5 - VE1	Kuusaantie, Naukio	Melukaide	1,2m / 470m	86	39	216
5 - VE2	Kuusaantie, Naukio	Nopeuden alentaminen	-	100	1	-
Johtopäätös: Melusuojauksen kustannustehokkuus suhteellisen hyvä, Nopeuden alentamisella positiiviset vaikutukset						
6	Kuusaantie, Kaunisnurmi2	Melukaide ja Meluseinä	1,5m / 190m, 2,5m / 430m	371	70	593
Johtopäätös: Vähennetään merkittävästi meluallistumista, kustannustehokkuus hyvä						
7	Tasankotie, Eskolanmäki	Melukaide ja Meluseinä	1,2m / 530m, 2,0m / 80m	709	276	393
Johtopäätös: Tasankotien eteläpuolella kerrostalojen päädyt melualueella, Hyvistä laskennallisista tuloksista huolimatta, meluntorjunnalla ei suurta vaikutusta						
8	Koria ja Salmiranta	Meluseinä	2,0m / 130m (tieliikenne) 2,0m / 1050m (raideliikenne)	193	132	1110
Johtopäätös: Kustannustehokkuus heikko						
9 - VE1	Lehtomäenkatu	Melukaide	1,2m / 530m	567	44	244
9 - VE2	Lehtomäenkatu	Nopeuden alentaminen		637	44	-
Johtopäätös: Meluntorjuntatoimista hyötyviä asukkaita paljon						

5. Johtopäätökset

WSP Finland oy on laatinut Kouvolan kaupungin toimeksiannosta meluntorjunnan toimintasuunnitelman, joka on perustunut Kouvolan kaupungin meluselvitykseen. Kouvolan kaupungissa melulle altistuvien (altistuminen $> 55 \text{ dB}$, $L_{Aeq \text{ 7-22}}$) asukkaiden määrä vastaa noin 10 % koko kaupungin asukasmäärästä. Tämä altistujamäärä ei ole suuri. Tästä huolimatta ympäristömelun aiheuttamiin haittoihin on syytä suhtautua vakavasti ja pyrkiä ennalta estämään meluhaittojen syntyistä.

Meluntorjuntasuunnitelmassa on määritelty meluntorjuntaa koskevat pitkän aikavälin tavoitteet ja toimenpiteet, joilla pyritään estämään meluongelmien syntyä ja lieventämään syntyneitä haittoja. Suunnitelmassa on lisäksi tarkasteltu kaupungin organisaation tehtäväjakoa meluntorjunnan suunnittelussa ja toteutuksessa.

Meluntorjuntasuunnitelmassa on tunnistettu alueita Kouvolassa, joissa tapahtuu melualtistumista ja etsimään ratkaisuja melualtistumisen pienentämiseen. Esitetyt ratkaisut ovat joko rakenteellisia (meluesteet) tai liikennevirtoja koskevia muutoksia (esim. ajonopeuden alentaminen). Kouvolassa meluisia alueita sijoittuu Kuusaantien varrelle, ydinkeskustan alueelle ja junaratojen läheisyyteen.

Meluntorjunnan vaikutuksesta melulle altistuvia asukkaita saadaan suojattua paikoin hyvin kustannustehokkaasti (kohteet 1 & 6, Kaunisnurm, sekä kohteet 5 - Naukio ja kohde 9 - Lehtomäenkatu).

Ajonopeuksia madaltamalla melualtistumista saadaan pienennettyä kustannustehokkaasti kohteissa 4, 5 ja 9.

Kohteissa 2, 3, 4 ja 8 meluntorjuntatoimenpiteet ovat hintavia ja toimenpiteistä hyötyviä asukkaita on vähän. Kohteiden kustannustehokkuus jää heikolle tasolle.

6. Viitteet

Akukon Oy 2007: Kouvola, Kuusankoski, Valkeala, ympäristömeluselvitys. Erityiskohteet, ennustetilanteet ja torjunta.

Kouvolan kaupunki 2016a: Kouvolan kaupungin ympäristöohjelma 2017-2020. Kaupunginvaltuusto 6.6.2016 §43.

Kouvolan kaupunki 2016b: Kouvolan kaupungin meluselvitykseen liittyvän pehmoGIS kyselyn yhteenveto, talvi 2016. Raporttiluonnos 2015

Kouvolan kaupunki. Kouvolan kaupunkistrategia 2014 – 2020. http://www.kouvola.fi/material/attachments/newfolder_196/newfolder_7/YZB5keLq1/kaupunkistrategia2013web.pdf

Lahden kaupunki – Liikennevirasto 2012: Lahden meluselvitys 2012.

Liikennevirasto 2010: Tien melusteiden suunnittelu. Liikenneviraston ohjeita 16 / 2010. Linkki: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2010-16_meluste_suunnittelu_web.pdf

Määttä A., Pynnönen T., Parviainen S., Kokkonen J., Korhonen J., Kontkanen O., Jääoja J., Hänninen O., Keskinen A. ja Huhtinen T. (Sito Oy), Lahti T. (TL Akustiikka), Kilpi L. (Akukon Oy) ja Viinikainen M. (Finavia) 2012: Helsingin kaupungin meluselvitys 2012 - Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 8/2012.

Päällystealan neuvottelukunta 2011: Melua vaimentavien päällysteiden hankintaopas. Pank ry 15.8.2011.

Turun kaupunki 2013: Turun meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2013 – 2018 – Pöyry Oy, Turun kaupunki, Lounais-Suomen Ely-keskus, Liikennevirasto. Loppuraportti 12.6.2013. Linkki: http://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files//turun_meluntorjunnan_toimintasuunnitelma_2013-2018_loppuraportti_12.6.2013.pdf

Ympäristöministeriö 2007: Valtioneuvoston periaatepäätös meluntorjunnasta – Ympäristöministeriön raportteja 7 / 2007. Helsinki 2007. Linkki: <http://www.ym.fi/download/no-name/%7B0F69FACF-0E77-4FDD-975F-1C16A871481B%7D/30509>

WSP 2012a: Tampereen kaupungin meluselvitys, linkki http://www.tampere.fi/liitteet/t/64aFCNkdA/Tampereenmeluselvitys2012_raportti.pdf

WSP 2012b: Oulun kaupungin meluselvitys 2012, linkki: http://www.ouka.fi/c/document_library/get_file?uuid=552faae4-4903-45b7-af54-4d7240862ac8&groupId=64417

WSP 2014: Kokkolan kaupungin meluselvitys 2014, linkki: http://www.kokkola.fi/palvelut/ymparisto_ja_luonto/meluntorjunta/

WSP 2016: Kouvolan kaupungin meluselvitys 2016. linkki: http://www.kouvola.fi/material/attachments/tekninenjajymparistotoimi/ymparistopalvelut/l6f5Vi65F/Kouvolan_meluselvitys_raportti.pdf

7. Liitteet

Liite 1. Päiväaikaisen keskiäänitason ($L_{Aeq\ 7-22}$) perusteella laaditut meluallistustiheyskartat

Liite 2. Yöaikaisen keskiäänitason ($L_{Aeq\ 22-7}$) perusteella laaditut meluallistustiheyskartat

Liite 3. Workshopin (17.1.2017) tulokset

Liite 4. Melusuojauskohteiden kohdekortit