



RAPORTTI

KOUVOLAN KAUPUNGIN MELUSELVITYS 2016

31.3.2016

Projektinnumero: 306494

Kannen kuvat: Kouvolan kaupunki



Kouvolan kaupungin meluselvitys 2016

Ilkka Niskanen,
Tuukka Lyly,
Sirpa Lappalainen,
Kai Jussila,
Mirkku Kauhanen ja
Kirsi-Maarit Hiekka

WSP Finland Oy

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
1.1	Yleistietoa Kouvolasta.....	2
1.2	Nykyiset meluntorjuntatoimet ja meluselvitykset	2
1.3	Aiemmat selvitykset	2
2	Melun tunnusluvut ja ohjearvot	2
2.1	Melun tunnusluvut.....	2
2.2	Ympäristömelun ohjearvot.....	3
3	Melun laskennallinen arviointi	5
3.1	Akustisen mallin laatiminen.....	5
3.2	Laskentamallit.....	5
3.2.1	Melulaskennan epävarmuudet	6
4	Melumittaukset	7
4.1	Mittausmenetelmät ja -laitteistot	7
4.2	Mittauskohteet.....	7
5	Melun aiheuttajat	8
5.1	Tieliikenne	8
5.2	Raideliikenne ja ratapihojen aiheuttama melu	8
5.3	Teollisuuslaitokset.....	9
5.4	Moottoriurheilu- ja ampumaradat.....	9
5.4.1	Moottoriurheiluradat.....	9
5.4.2	Ampumaradat	9
6	Melulaskentojen tulokset	10
6.1	Tieliikenteen aiheuttama melu	10
6.2	Raideliikenteen aiheuttama melu	11
6.3	Teollisuuden ja ratapihatoimintojen aiheuttama melu.....	13
6.4	Moottoriurheilualueet	14
6.5	Ampumaratojen melu	14
6.6	Yhteismelun vyöhykkeet	15
6.7	Hiljaisten alueiden sijoittuminen.....	15
6.8	Tulosten vertaaminen asukaskyselyn tuloksiin	15
6.9	Melutilanteen kehitys Kouvolassa.....	16
7	Johtopäätökset.....	17
8	Kirjallisuusluettelo	18

Liiteluettelo

Meluvyöhykekartat:

- Liite 1. Tieliikenteen aiheuttamat meluvyöhykkeet
- Liite 2. Raideliikenteen aiheuttamat meluvyöhykkeet
- Liite 3. Teollisuuden aiheuttamat meluvyöhykkeet
- Liite 4. Ampumaratojen aiheuttamat melutasot
- Liite 5. Melun yhteisvaikutukset
- Liite 6. Hiljaisten alueiden sijoittuminen

Muut kartat:

- Liite 7. Melusteiden sijoittuminen
- Liite 8. Liikennemääräkartat
- Liite 9. Kartta erilliskohteiden sijoittumisesta

Mittauskortit:

- Liite 10. Ratapihatoimintojen ja raideliikenteen aiheuttamat melutasot
- Liite 11. Teollisuuskohteiden aiheuttamat melutasot
- Liite 12. Moottoriurheilualueiden toimintojen aiheuttamat ympäristömelutasot

Tiivistelmä

WSP Finland Oy on toteuttanut Kouvolan kaupungin toimeksiannosta meluselvityksen, jossa on laskennallisesti arvioitu kaupungin eri melulähteistä peräisin oleva melu nykytilanteessa vuonna 2016.

Laadittu meluselvitys sisältää laskennallisen arvion tie- ja raideliikenteen sekä erilliskohteiden (teollisuusalueet, ratapiha-alueet, moottoriurheiluradat sekä ampumaradat) aiheuttamista ympäristömelutasoista. Tieliikenteen tapauksessa melutasot on laskettu kaupungin vilkkaimpien katu- ja maanteiden osalta. Meluselvityksessä on ollut mukana yhteensä noin 340 km katuja ja maanteita ja noin 140 kilometriä rautateitä.

Selvityksen tuloksia voidaan käyttää hyväksi esimerkiksi meluntorjunnan toimenpiteiden tai kaupungin maankäytön suunnittelussa. Selvityksen tuloksia tarkasteltaessa on huomioitava, että ne edustavat vain laskentamallissa mukana olevien melulähteiden aiheuttamia melutasoja. Selvityksen aineisto kattaa kaupungin tärkeimmät melulähteet, mutta siitä puuttuu osa mm. kaupungin katuliikenteestä ja teollisuuslaitoksista.

Laskennallisen arvioinnin perusteella tieliikenne aiheuttaa suurimmat meluallistumisen Kouvolan kaupungin alueella. Tieliikenteen aiheuttamat asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuvat melutasot ylittivät päiväaikaisen ohjearvotason yli 1000 asuinrakennuksen julkisivuilla. Tieliikenteen aiheuttaman yöaikaisen melutason osalta ohjearvon ylittävien asuinrakennusten määrä oli 460.

Raideliikenteen aiheuttama ympäristömeluallistuminen ajoittuu suurelta osin yöaikaan ja raide-liikenne onkin yöaikaisen meluallistumisen osalta merkittävämpi melun aiheuttaja kuin tieliikenne. Raideliikenteen aiheuttama päiväaikainen keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 7-22}$) ylitti 55 dB ohjearvotason 360 asuinrakennuksen julkisivuilla, kun taas yöaikainen ohjearvotaso (50 dB) ylittyi 640 asuinrakennuksen julkisivuilla.

Teollisuuden aiheuttama meluallistuminen oli laskennallisen arvioinnin perusteella selvästi vähäisempää kuin tie- ja raideliikenteen aiheuttama meluallistuminen. Teollisuuden toimintojen arvioitiin aiheuttavan yöaikaisten ohjearvotasojen ylityksiä Anjalankoskella Stora Enson teollisuuslaitosten läheisyydessä.

Kouvolan ratapihalla tapahtuvan vaunujen järjestelytoimien ei arvioitu aiheuttavan melulle asetettujen ohjetasojen ylityksiä lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla tai julkisivuilla.

Kouvola Circuit moottoriurheilualueella ja Kuusaantien varressa sijaitsevalla speedwayradalla tapahtuvan ajon arvioitiin aiheuttavan hetkellisiä melutasoja (L_{AFmax}), jotka ylittävät moottoriurheilulle asetettujen vertailuarvojen ylityksiä. Ratojen läheisyydessä sijaitsevien asuinrakennusten piha-alueilla kilpailupäivien aikaiset keskiäänitasot saattavat nousta päiväaikaisten ohjearvojen tasolle melun leviämisen suotuisissa olosuhteissa.

Tyrrin ampumaradalla toimintojen arvioitiin aiheuttavan ampumamelulle asetettujen ohjearvotasojen (L_{AImax}) ylittymisen sekä päiväaikaisen keskiäänitason ohjearvotason ($L_{Aeq\ 7-22}$) ylittymisen lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla ja julkisivuilla.

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.

1 Johdanto

Ympäristömelulla on merkittäviä vaikutuksia ihmisten terveyteen ja asuinympäristön viihtyisyyteen. Kunnissa toteutettavan meluntorjunnan päämääränä on terveellinen, viihtyisä ja vähämeluinen elinympäristö. Kuntalaisille halutaan myös säilyttää mahdollisuus nauttia hiljaisuudesta ja kuunnella luonnon ääniä.

Valtioneuvoston vuonna 2006 meluntorjunnasta antaman periaatepäätöksen mukaan ympäristön melutasot ja melulle altistuminen tulee saada merkittävästi alenemaan (Ympäristöministeriö 2007). Periaatepäätöksen tavoitteena on, että vuoteen 2020 mennessä:

- Päiväajan keskiäänitason $L_{Aeq\ 07-22}$ yli 55 dB melualueilla asuvien lukumäärä on vähintään 20 % pienempi kuin vuonna 2003.
- Sisämelutasot eivät ylitä päivällä, eikä yöllä valtioneuvoston antamia ohjearvotasoja.
- Oleskeluun tarkoitetuilla piha-alueilla valtioneuvoston antamat ohjearvotasot eivät ylity. Mikäli tämä ei ole jo rakennetuilla alueilla kustannusten tai paikallisten olosuhteiden takia mahdollista, tavoitteena on, ettei päivämelutaso, $L_{Aeq\ 07-22}$ ylitä 60 dB tasoa eikä yömelutaso, $L_{Aeq\ 22-07}$ 55 dB tasoa.

Ympäristömelutilanteen selvittämiseksi tarvitaan laaja-alaisia selvityksiä, joilla voidaan arvioida melulle altistuvien asukkaiden lukumääriä sekä tunnistaa merkittävimmät melun aiheuttajat ja melualtistumisen kannalta pahimmat alueet.

Kouvolan kaupungin meluselvityksen 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 (suunnittelija) sekä Kai Jussila, Mirkku Kauhanen ja Kirsi-Maarit Hiekka (avustavina suunnittelijoina).

Kouvolan kaupungin tilaamaa työtä on ohjannut tilaajan edustajien ja konsultin muodostama projektiryhmä, joka on kokoontunut työn aikana yhteensä 5 kertaa. Projektiryhmän työskentelyyn ovat osallistuneet seuraavat henkilöt:

- Marleena Naukkarinen, Kouvolan kaupunki
- Katja Kangas, Kouvolan kaupunki
- Reijo Pesonen, Kouvolan kaupunki
- Hannu Friman, Kouvolan kaupunki
- Hannu Purho, Kouvolan kaupunki
- Taija Airikka, Kouvolan kaupunki
- Tapani Vuorentausta, Kouvolan kaupunki
- Vilma Hietala, Kouvolan kaupunki
- Kati Halonen, Kouvolan kaupunki
- Petteri Kukkola, Kaakkois-Suomen ELY-keskus
- Erkki Poikolainen, Liikennevirasto

Laadittu meluselvitys sisältää laskennalliset arviot tie- ja raideliikenteen, sekä erilliskohteiden (teollisuusalueet, ratapiha-alueet, moottoriurheiluradat sekä ampumaradat) aiheuttamista ympäristömelutasoista. Tieliikenteen aiheuttamia melutasoja on laskettu kaupungin vilkkaimmille katu- ja maantiesuoksille.

Selvityksen tulokset antavat kattavan kuvan melualtistumisen tasosta ja melulähteiden keskinäisistä osuuksista kokonaisaltistumisessa. Selvityksen tuloksia ja laadittuja aineistoja voidaan käyttää hyväksi mm. meluntorjunnan toimenpiteiden ja kaupungin maankäytön suunnittelussa.

1.1 Yleistietoa Kouvolasta

Kouvola sijaitsee Kymijoen varrella Kymenlaakson maakunnassa. Kouvola perustettiin kauppalaksi vuonna 1922, ja vuonna 1960 Kouvolasta tuli yksi Suomen kuudesta ensimmäisestä uudesta kaupungista. Nykyinen Kouvolan kaupunki muodostui 1. tammikuuta 2009, kun Kouvolan, Anjalankosken ja Kuusankosken kaupungit, Elimäki, Jaala ja Valkeala yhdistyivät.

Kouvolasta pääsee rautateitse neljään suuntaan (Lahden kautta Helsinkiin ja Riihimäelle, Kotkaan, Mikkeliin sekä Luumäelle). Varsinkin Venäjän läheisyydellä on suuri vaikutus Kouvolan junaliikenteeseen.

Kouvolan kautta kulkevat valtatiet 6 (Koskenkylä-Kouvola-Lappeenranta-Joensuu-Kajaani) ja 15 (Kotka-Kouvola-Mikkeli). Lisäksi sinne päättyy valtatie 12 (Rauma-Tampere-Lahti-Kouvola).

Kouvolalla on pitkä perinne valtakunnallisesti merkittävänä metsäteollisuuden ja logistiikkatoimintojen keskittymänä. Nykyisin alueella merkittäviä työllistäjiä ovat myös erilaiset kaupan ja muiden palveluiden toimijat sekä maatalous.

1.2 Nykyiset meluntorjuntatoimet ja meluselvitykset

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.

1.3 Aiemmat selvitykset

Tie- ja raideliikenteen aiheuttamia ympäristömelutasoja on arvioitu yksittäisten hankkeiden yhteydessä. Kantakaupungin melutilannetta on aikaisemmin selvitetty vuonna 2007 (Kouvolan kaupunki, Akukon 2007).

Kouvolan kaupungin alueella on tehty laskennallisia melutarkasteluja mm. UPM Kymin tehtaiden ja vilkkaimpien maanteiden osalta. Tässä selvityksessä on käytetty osittain hyväksi muiden toimeliasiantojen yhteydessä laadittuja laskentamalliaineistoja (UPM Kymi, Stora Enso Anjalan ja Inkeroisten tehtaat).

2 Melun tunnusluvut ja ohjearvot

2.1 Melun tunnusluvut

Katu- ja tieliikenteen, raideliikenteen, teollisuuslaitosten ja moottoriurheiluratojen toimintojen aiheuttamat melutasot on laskettu kansallisilla tunnusluvuilla, päiväaikainen keskiäänitaso $L_{Aeq\ 07-22}$ ja yöaikainen keskiäänitaso $L_{Aeq\ 22-07}$. Melutasot on arvioitu yleisen käytännön mukaisesti 2 metrin korkeudelle maan pinnan tasosta.

Tieliikenteen osalta päiväaikainen keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 07-22}$) on pääsääntöisesti mitoittava melun tunnusluku, kun laskentatuloksia verrataan ohjearvotasoihin. Raideliikenteen osalta tilanne on toisenlainen. Raideliikenteen liikennöintimäärät ovat keskimäärin lähes samansuuruiset päiväaikana ja yöaikana. Melutason yöaikaisen ohjearvotason ollessa 5 dB alhaisempi kuin päiväaikainen ohjearvotaso, muodostuu yöaikaisesta melutasosta mitoittava tunnusluku, kun raideliikenteen aiheuttamia melutasoja verrataan ohjearvotasoihin.

Ampumaratojen melutasojen arvioinnissa tunnuslukuna on käytetty hetkellistä impulssiaikapainotettua ja A-taajuuspainotettua maksimitasoa $L_{A\max}$. Tämä ampumaratamelun arvioinnissa käytetty tunnusluku poikkeaa merkittävästi edellä esitetyistä tunnusluvuista, jotka kuvastavat pitkän aikajakson jatkuvaa samantasoista keskiäänitاسoa. $L_{A\max}$ -tunnusluku kuvaa hetkellistä maksimitasoa, jonka yksittäinen laukaus voi aiheuttaa.

Moottoriurheiluratojen melun arvioinnissa melun tunnuslukuna on käytetty keskiäänitasojen lisäksi melun A-taajuuspainotettua ja fast-aikapainotettua hetkellistä maksimitasoa ($L_{AF\max}$). Tämä tunnusluku kuvaa hetkellistä melun huipputasoa.

2.2 Ympäristömelun ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 on annettu maankäytön ja rakentamisen, liikenteen suunnittelussa ja rakentamisen lupamenettelyissä sovellettavat yleiset melutasojen ohjearvot. Näitä ohjearvoja sovelletaan myös ympäristölupaharkinnassa (taulukko 1).

Melutasojen ohjearvot on annettu erikseen päiväaikaiselle (klo 07-22) ja yöaikaiselle (klo 22-07) keskiäänitasoille. Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon.

Taulukko 1. Melutason yleiset ohjearvot (Vnp 993/1992).

Alueen kuvaus	Päiväajan (klo 7 – 22) keskiäänitason ohjearvot	Yöajan (klo 22 – 7) keskiäänitason ohjearvot
<i>Ulkona</i>		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 – 50 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ³⁾
<i>Sisällä</i>		
Asuin-, potilas- ja majoitus-huoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoustilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

1. Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.
2. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.
3. Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleensä käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Valtioneuvoston päätöksessä (53/1997) on määritetty ampumamelun ohjearvotasot ampumaradan aiheuttamien meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä.

Ampumaradalla tarkoitetaan aluetta, jolla on yksi tai useampi ampumaratapaikka eri aseita ja ampumalajeja varten. Ampumaratana pidetään myös ampuma-aluetta, jolla on pysyvään käyttöön varattuja ampumapaikkoja. Ampumaradan aiheuttamien meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympä-

ristön viihtyisyyden turvaamiseksi on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää A-painotettuna enimmäistasona impulssiakavakiolla ($L_{A\max}$) määritettynä taulukon 2 arvoja.

Taulukko 2. Ampumamelun ohjearvot (VnP 53/1997), tunnusluku $L_{A\max}$.

	<i>Melutaso, $L_{A\max}$ [dB]</i>
<i>Asumiseen käytettävät alueet</i>	<i>65 dB</i>
<i>Oppilaitoksia palvelevat alueet</i>	<i>65 dB</i>
<i>Virkistysalueet taajamissa tai taajamien välittömässä läheisyydessä</i>	<i>60 dB</i>
<i>Hoitolaitoksia palvelevat alueet</i>	<i>60 dB</i>
<i>Loma-asumiseen käytettävät alueet</i>	<i>60 dB</i>
<i>Luonnonsuojelualueet</i>	<i>60 dB</i>

Suomessa ei ole annettu ympäristömelua koskevia ohjearvoja moottoriurheiluratojen toiminnasta aiheutuvalle melulle. Oikeustapauksissa Suomessa on sovellettu Ruotsissa käytettäviä ohjearvoja, joissa moottoriurheiluradoille on annettu hetkelliseen maksimitasoon ($L_{AF\max}$) perustuvat ohjearvot. Ohjearvot on määritelty erikseen päivä- ja ilta-ajalle käyttötarkoitukseltaan erilaisille alueille (taulukko 3).

Taulukko 3. Ruotsin meluohjearvot moottoriradoille (<http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Buller/Buller-fran-motorbanor/>).

<i>Alue</i>	<i>Maksimiäänitaso, dBA fast-aikavakiona ilmaistuna</i>		
	<i>Päivällä klo 07-19</i>	<i>Illalla klo 19-22</i>	<i>Yöllä klo 22-07</i>
<i>Vakitukseen asumiseen ja vapaa-ajan asumiseen tarkoitettu alue (julkisivun edessä)</i>	<i>60</i>	<i>55</i>	<i>Yöaikaan moottoriradat eivät saa aiheuttaa melua</i>
<i>Alueet joilla sijaitsee hoitorakennuksia (julkisivun edessä)</i>	<i>55</i>	<i>50</i>	
<i>Alueet, joilla sijaitsee opetusrakennuksia (julkisivun edessä)</i>	<i>55</i>	<i>50</i>	
<i>Ulkoilma-alueet ¹⁾</i>	<i>55</i>	<i>50</i>	

- 1) Alueet, jotka yleiskaavoituksessa on tarkoitettu vapaa-ajan liikuntaan tai muuhun yleiseen ulkokäyttöön, jossa luontokokemukset ovat tärkeitä ja jossa alhainen melutaso on tärkeä laatutekijä. Melun taustataso on alhainen eikä alueella ole muita häiritseviä toimintoja, kuten ampumaratoja, vapaa-ajan veneiden tai moottorikelkkojen aiheuttamaa melua.

3 Melun laskennallinen arviointi

3.1 Akustisen mallin laatiminen

Meluselvityksen laskentamallin akustisen mallin laatiminen on monivaiheinen työosuus, jossa melulaskentaohjelmistoon tuodaan lähtötietoja monista eri lähteistä. Maastomallilla tarkoitetaan aineistoja, jotka sisältävät geometriatietoja mm. maanpinnan korkeuksista, rakennuksista, teiden ja rautateiden sijainneista sekä meluasteista. Selvityksen maastomalli on laadittu Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistosta.

Maastomallia täydennetään melulaskentaohjelmistossa lisäämällä objekteille ominaisuuksia. Teille asetetaan mm. liikennemäärät, liikenteen nopeudet, tien pinnoitteen laatu ja raskaan liikenteen osuudet. Rautateille annetaan vastaavasti junien tyypit sekä liikennöintimäärät ja -nopeudet. Melulaskentaohjelmisto laskee näiden annettujen tietojen perusteella melulähteille melun lähtötason.

Melulaskentaohjelmistossa maastomallin rakennuksille tuodaan tiedot käyttötarkoituksista ja mahdollisesti myös asukasmääristä. Tässä selvityksessä rakennusten asukasmääriä ei ole ollut käytettävissä. Lisäksi rakennusten pinnoille ja maanpinnalle annetaan akustiset ominaisuudet, jotka otetaan huomioon äänen etenemistä laskettaessa. Akustiseen malliin määritellään lisäksi laskentapisteverkon tiheys ja laskentakorkeus.

3.2 Laskentamallit

Melulaskentaohjelmistona Kouvolan kaupungin meluselvityksessä on käytetty CadnaA 4.5-melulaskentaohjelmistoa, jonka laskentamallin pohjana käytettiin Kouvolan kaupungilta saatuja maastomalliaineistoja. Melulaskennoissa käytettiin 10 m laskentapisteverkkoa ja meluvyöhykkeet laskettiin 2 metrin korkeudelle.

Tie- ja katuliikenteen melumalli:

Melulaskennoissa käytetty tieliikennemelun laskentamalli perustuu yhteispohjoismaiseen tieliikennemelun laskentamalliin (Nordic Council of Ministers 1996a). Laskentamalli ottaa huomioon seuraavat muuttujat:

- Ajoneuvomäärät päivä- ja yöaikana
- Raskaiden ajoneuvojen prosentuaalinen osuus
- Liikenteen nopeus
- Etäisyys tien keskilinjaan ja lyhyillä etäisyyksillä myös tien leveys
- Ajoradan korkeus suhteessa ympäröivään maastoon
- Melua estävien rakenteiden sijainti ja korkeus
- Melua estävien rakenteiden paksuus
- Laskentapisteen korkeus suhteessa ympäröivään maastoon ja ajorataan tai esteisiin
- Laskentapisteen sijainti suhteessa pystysuoriin heijastaviin pintoihin
- Maanpinnan laatu
- Tiepäälysteen laatu

Pohjoismaisessa tieliikennemelun laskentamallissa arvioidaan melun lähtötaso ($L_{Aeq, 10m}$) liikennemäärän, raskaan liikenteen osuuden ja ajonopeuden perusteella. Lähtötaso kuvaa vaimentamatonta äänenpainetasoa 10 metrin etäisyydellä tasaisen, suoran ja äärettömän pitkän tien keskilinjasta. Tähän kokonaistason tehdään etäisyysvaimennuksen, maa- ja estevaimennuksen, muiden poikkeusten ja säätekijöiden mukaisia korjauksia. Mallin sanotaan vastaavan ilmakehän neutraalia tilannetta, jossa tuulen nopeus on noin 1-2 m/s tiestä tarkastelupisteeseen päin (Eurasto 2005).

Raideliikenteen melumalli:

Raideliikenteen aiheuttamaa melua on arvioitu yhteispohjoismaisella raideliikennemelumallilla (Nordic Council of Ministers 1996b). Laskentamalli ottaa huomioon seuraavat muuttujat:

- Liikennöintimäärä junatyypeittäin
- Junatyypin pituudet
- Liikenteen nopeus
- Lähteen ja tarkastelupisteen välinen etäisyys
- Melua estävien rakenteiden sijainti ja korkeus
- Melua estävien rakenteiden paksuus
- Laskentapisteen korkeus suhteessa ympäröivään maastoon tai esteisiin
- Laskentapisteen sijainti suhteessa pystysuoriin pintoihin
- Ilman absorptio
- Maanpinnan vaikutus ja muut estevaikutukset

Pistemäisten, viivamaisten ja tasomaisten melulähteiden laskentamalli:

Meluselvityksessä on arvioitu pistemäisten, viivamaisten ja tasomaisten melulähteiden aiheuttamia melutasoja teollisuuslaitosten, ratapihojen, ampumaratojen ja moottoriurheiluratojen ympäristössä pohjoismaiseen teollisuusmelumalliin perustuvalla laskentamallilla (Kragh et. al 1982). Lähtöarvoina laskennassa on käytetty melulähteille annettuja äänitehotasoja oktaavikaistoittain. Laskentamalli sisältää etäisyysvaimennuksen, ilmakehän absorption, maan pinnan vaikutusten, esteiden ja sääkorjauksen arvioimiseen.

3.2.1 Melulaskennan epävarmuudet

Melun laskentamallin laatiminen ja melulaskentojen suorittaminen on erittäin monivaiheinen tehtävä, jonka lopullisena tavoitteena on asukkaisiin kohdistuvan melualtistumisen arvioiminen. Laskentatulosten tarkkuuteen ja todenmukaisuuteen vaikuttavat seuraavat kokonaisuudet:

- Lähtötiedot ja niiden käsittely
- Meluselvityksessä käytettävät laskentamallit ja niiden algoritmeja soveltavat tietokoneohjelmistot
- Laskentamallin asetusten oikeellisuus
- Asukasmäärätiedot ja niiden käsittely
- Altistumisen arvioinnin menettelyt

Edellä mainituista tekijöistä kolme ensimmäistä vaikuttavat suoraan laskettuihin melutasoihin. Kaksi viimeistä tekijää vaikuttavat laskettuihin altistujamääriin, eikä niillä ole vaikutusta laskettuihin melutasoihin.

Tieliikennemelun lähtötasojen arvioinnissa ajoneuvojen nopeus on tärkein tarkkuuteen vaikuttava tekijä. Liikennemäärä arvioidaan tärkeysjärjestyksessä kolmanneksi, sillä jo $\pm 25 \%$ liikennemäärän arviointitarkkuudella päästään ± 1 dB tarkkuuteen lasketussa melutasossa (taulukko 4).

Äänilähteen korkeusaseman oikea määrittäminen on melun leviämisen arvioinnin kannalta tärkeämpää kuin sijainnin tarkkuus vaakatasossa. Raideliikenteen melun arvioinnissa korkeusaseman tarkka määrittäminen on tärkeämpää kuin tieliikenteessä, koska raideliikenteen melumallissa lähteen oletetaan sijaitsevan akustisesti pehmeällä pinnalla (seveli).

Myös maanpinnan absorptio-ominaisuuksien määrittäminen vaikuttaa merkittävästi laskentatuloksiin. Laskennoissa on käytetty karkeita oletuksia maanpinnan ominaisuuksista jakamalla maanpinta kolmeen luokkaan: 0 = kova heijastava pinta, 1 = pehmeä absorboiva pinta, sekä luokka 0,5 näiden kahden välillä. Todellisuudessa maan pinnan absorptio-ominaisuudet jakaantuvat liukuvasti arvojen 0 – 1 välille.

Käytetyn aineiston epätarkkuudesta johtuen mm. kalliroleikkaukset teiden varsilla eivät ole täysin pystysuoria, vaan loivasti kaartuvia. Lisäksi kaupungin silloissa on osassa umpinaiset siltakaiteet, joita ei ole huomioitu laskennoissa.

Taulukko 4. Tieliikennemelun ja raideliikennemelun tarkkuuteen vaikuttavien melupäästöihin liittyvien tekijöiden tärkeysjärjestys (tieliikenteen osalta Eurasto 2009).

<i>Tärkeysjärjestys</i>	<i>Tekijä tieliikennemelun arvioinnissa</i>	<i>Tekijä raideliikennemelun arvioinnissa</i>
1	<i>ajoneuvojen nopeus</i>	<i>nopeus</i>
2	<i>tiepäällyste</i>	<i>raiteen kunto ¹⁾</i>
3	<i>liikenteen määrä</i>	<i>junien tyyppi ja pituudet</i>
4	<i>raskaiden ajoneuvojen osuus</i>	<i>junien sijoittuminen eri raiteille ²⁾</i>

Edellä mainituista tekijöistä johtaen voidaan arvioida, että melulaskentojen tarkkuus on ± 2 dB tieliikennemelun osalta ja $\pm 3 \dots \pm 5$ dB raideliikennemelun osalta. Teollisuuslaitoksille, moottoriurheiluradoille ja ampumaradoille tehty laskelmat ovat suuntaa-antavia ± 5 dB tarkkuudella. Ratapihan melulaskennan tarkkuudeksi arvioimme ± 3 dB.

4 Melumittaukset

4.1 Mittausmenetelmät ja -laitteistot

Melumittausten tavoitteena on ollut koota mittaustuloksiin perustuvia lähtötietoja melun laskennallista tarkastelua varten. Mittaukset ovat pääsääntöisesti olleet melupäästömittauksia, jotka on tehty Nordtest- menetelmäohjetta (Nordtest 1991) tai standardia ISO 8297 (ISO 8297) soveltaen. Äänitehotasojen mittauksissa käytettyjen menetelmien mittausepävarmuus on tyypillisesti ± 3 dB.

Pääsääntöisesti päästömittausten lisäksi kussakin kohteessa on tehty ympäristömelumittauksia 1 – 2 mittauspisteessä, joista saatuja tuloksia on käytetty laskennallisesti arvioitujen tulosten varmentamisessa. Ympäristömelumittauksissa on pyritty noudattamaan ympäristömelun mittausohjeiden menettelyjä (Ympäristöministeriö 1995). Mittauksissa on noudatettu myös muiden ympäristömelun mittausohjeiden menettelyjä (tie- ja raideliikenne). Ympäristömelun mittausten epävarmuudet riippuvat mittausetäisyydestä ja mittausten aikaisista olosuhteista. Mittauskorteissa on annettu arviot ympäristömelun mittaustulosten epävarmuudesta (liitteet 10 – 12).

Kaikki melumittaukset on tehty äänitasomittareilla, jotka täyttävät standardien SFS 2877 / IEC651 ja IEC 804 vaatimukset laatuluokan 1 mittareille. Mittaustulosten perusteella on laskettu melua aiheuttavien kohteiden äänitehotasot oktaavikaistoittain.

4.2 Mittauskohteet

Selvityksessä on mitattu ympäristömelutasoja 8 kohteessa, jotka on ryhmitelty teollisuusmelukohteisiin, moottoriurheiluratoihin ja raideliikenteen melukohteisiin (liitteet 10 – 12). Useimmissa kohteissa mittausten tavoitteena on ollut määrittää kohteiden melupäästöt laskennallista tarkastelua varten. Kullasvaaran ja Mielakan raideliikennemelukohteissa on tehty ympäristömelumittauksia.

Selvityksen yhteydessä mitattuja kohteita olivat:

- Kouvola Circuit moottorirata, Tehontie 51, 15.8.2015 (5 mittauspaikkaa)
- Kuusankosken speedwayrata, Kuusaantie 26, Kuusankoski, 15.8.2015 (3 mittauspaikkaa)
- Rudus Oy:n Kuusankosken valmisbetonitehdas, Kuusaantie 25, Kuusankoski, 19.8.2015 (5 mittauspaikkaa)
- Hyötypaperi Oy, Energiaväylä 1, Valkeala, 20.8.2015 (7 mittauspaikkaa)
- Teollisuuden hake; Pokinkuja, Kulmatie 14, Koilliskuja 2, 20.8.2015 (3 mittauspaikkaa)
- Ratapiha, Terminaalinkatu 1; 8 – 9.12.2015 (5 mittauspaikkaa)
- Kullasvaara, Naavatie 12; 8 – 9.12.2015 (1 mittauspaikka)
- Mielakka, Alkutaival 6; 8 – 9.12.2015 (1 mittauspaikka)

Kuusaanlammen moottorijääradan aiheuttamia ympäristömelutasoja on arvioitu laskennallisesti, eikä kohteessa tehty mittauksia. Laskennallisesti arvioidut tulokset on esitetty liitteessä 12.

5 Melun aiheuttajat

5.1 Tieliikenne

Tieliikenteen aiheuttamien melutasojen laskennassa on ollut mukana liikenteellisesti vilkkaimmat tie- ja katuosuudet. Laskentamallissa oli mukana kaikkiaan 316 erillistä tie- ja katuosuutta, joiden yhteenlaskettu pituus oli noin 340 km.

Meluselvityksessä käytetyt liikennemäärät ja raskaan liikenteen osuudet perustuvat projekti yhteydessä toteutettuun liikennemäärälaskentaan, jonka toteutti Finn-raj Oy. Liikennelaskentaa toteutettiin yhteensä 91 mittauspisteessä. Maanteiden liikennemäärät ja raskaan liikenteen osuudet saatiin tierekisteristä.

Vilkkaimmin liikennöidyt katuosuudet sijoittuivat Kuusaantielle ja Salpausselänseläntielle, jossa keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät olivat vähän yli 20 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Valtakadulla, Tunnelikadulla ja Kymenlaakson tiellä oli osuuksia, joilla keskimääräiset vuorokausiliikenteen määrät olivat yli 10 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Valtateillä 6 ja 15 oli myös osuuksia, joissa vuorokauden keskimääräiset liikennemäärät olivat yli 10 000 ajoneuvoa vuorokaudessa (liite 8).

Melulaskennoissa tieosuuksille on käytetty niiden nopeusrajoitusten mukaista ajonopeutta.

5.2 Raideliikenne ja ratapihojen aiheuttama melu

Raideliikenteen aiheuttamien melutasojen laskennassa on ollut mukana liikenteellisesti vilkkaimmat raideosuudet (Kouvola, Mikkeli, Kuusankoski, Lahden, Kotkan ja Luumäen suuntiin). Näiden lisäksi laskennassa huomioitiin Kouvolan kaupunkiraiden aiheuttama melu. Laskentamallissa oli mukana kaikkiaan 13 erillistä raideosuutta, joiden yhteenlaskettu pituus oli noin 140 km.

Junien pituuksina mitattuna eniten junaliikennettä oli Luumäen suuntaisella rataosuudella, jossa vuorokauden aikana liikkuvien junien yhteenlaskettu pituus oli noin 26 km. Lahden suuntaan junien yhteispituudet olivat noin 19 km ja Kotkan suuntaan noin 15 km (liite 8). Pohjoisen suuntaan, Mikkeliin ja Kuusankosken rataosuuksilla, liikennemäärät olivat selvästi pienempiä.

Kouvola keskustassa sijaitsevilla ratapihoilla tehdään vaunujen järjestelytoimia, joista aiheutuu melua. Selvityksessä on mitattu järjestelyratapihan toimintojen aiheuttamia melutasoja ja määritetty melulaskennassa käytettävät päästöarvot. Ratapihan toimintojen aiheuttamia melutasoja on tarkasteltu laskennallisesti ja tulokset on esitetty mittauskortissa (liite 10).

Raideliikenteen aiheuttamia paikallisia melutasoja on mitattu lisäksi kahdessa erillisessä kohteessa, Kullasvaarassa ja Mielakassa. Mittaustulokset on esitetty kohteiden mittauskorteissa (liite 10).

5.3 Teollisuuslaitokset

Teollisuuden aiheuttamien melutasojen laskennassa on ollut mukana ympäristömelutasojen kannalta alueen merkittävimmät teollisuuslaitokset. Meluselvityksessä mukana olleita teollisuuslaitoksia olivat: Rudus Oy, Teollisuuden Hake Oy, Hyötypaperi Oy (Kuusankoski & Valkeala), UPM Kymmene Oyj Kymin tehtaat, Stora Enso Anjalankosken tehtaat, Kymin voima, Solvay Chemicals Finland Oy, Schaefer Kalk Finland Oy, Kemira Chemicals Oy, Tykkimäen sora Oy / Kouvolan betoni Oy, Kouvolan Saha Oy ja Suomen Tarvemetalli Oy.

Teollisuuslaitosten melua koskevat tiedot perustuvat tuotantolaitosten omien selvitysten aineistoihin (Kymin teollisuusalueen kohteet (Promethor, 2009) ja Stora Enso Anjalankosken tehtaat (WSP, 2015)) sekä aikaisemman meluselvityksen tietoihin (Solvay Chemicals Finland Oy, Tykkimäen Sora Oy, Kouvolan Sora Oy, Kouvolan Saha Oy) (Akukon, 2007).

Rudus Oy:n, Teollisuuden Hake Oy:n ja Hyötypaperi Oy:n toimintojen aiheuttamia melutasoja on mitattu tämän selvityksen yhteydessä ja näiden kohteiden tulokset on esitetty liitteen 11 mittauskorteissa.

Näiden ja Kouvolaissa sijaitsevien muiden teollisuuslaitosten sijainnit on esitetty liitteen 9 karttakuvassa.

Hyötyvirran alueen ympäristömelutasoja on mitattu vuonna 2012 (APL Systems 2012). Mittaustulosten perusteella Hyötyvirta-alueen ympäristössä vallitsevat melutasot olivat päiväaikana 36–53 dB ($L_{Aeq7-22}$) ja yöaikana 34–49 dB ($L_{Aeq22-7}$). Tulokset eivät poikenneet merkittävästi taustatasoista. Raportin mittaustuloksista ei voitu muodostaa äänitehotasoja Hyötyvirran melua aiheuttaville toiminnoille, minkä vuoksi kohde ei ole mukana melun laskennallisessa arvioinnissa.

5.4 Moottoriurheilu- ja ampumaradat

5.4.1 Moottoriurheiluradat

Kouvolan kaupungin alueella sijaitsee moottoriratoja, joista selvityksen piirissä oli yhteensä 3 moottorirataa; Kouvola Circuit (Tykkimäen moottorirata), Speedwayrata Kuusaantien varrella sekä Kuusaanlammen jääajorata). Moottoriratojen aiheuttamaa melua on selvitetty mittauksin Tykkimäen moottoriradan ja Speedwayradan osalta. Mittaustulokset ja mittaustuloksiin perustuvat laskennalliset melumallinnukset on esitetty liitteen 12 mittauskorteissa.

Kuusaanlammen jääajoradan melua ei päästy leutojen talvien tai kilpailuaikataulujen takia mittaamaan. Jääajoradan melun leviämistä radan lähiympäristöön on arvioitu laskennallisella menetelmällä (liite 12).

5.4.2 Ampumaradat

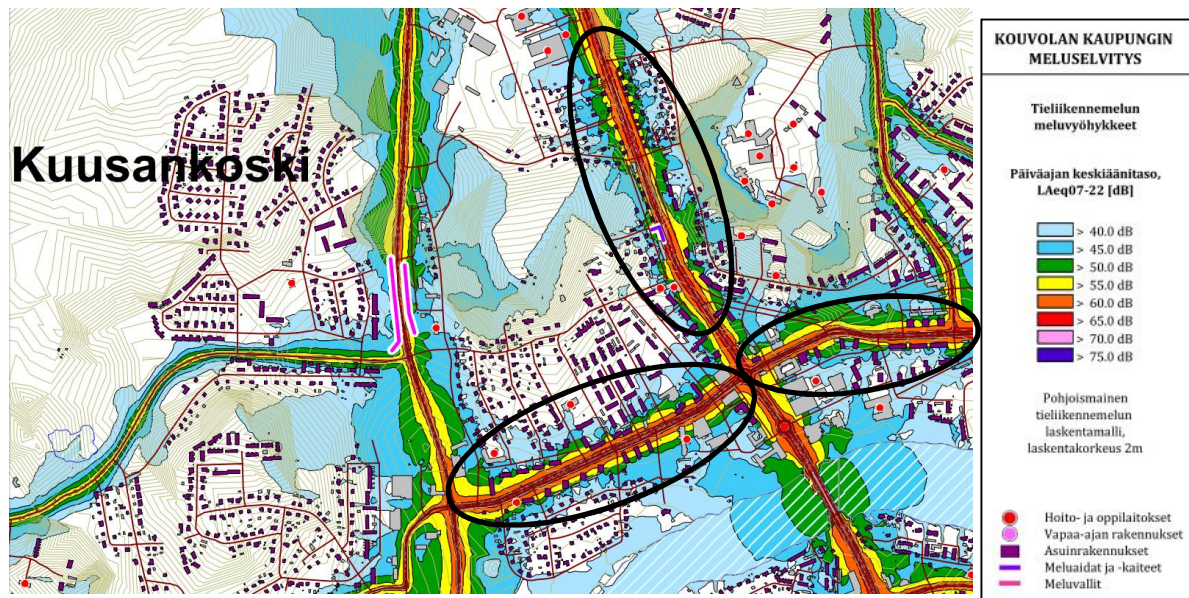
Laskennallisessa meluselvityksessä oli mukana Tyrrin ja Ojatorven ampumaradat. Tyrrin ampumaradan melulaskennan lähtötietona käytettiin vuonna 2012 kohteeseen laaditun raportin tietoja (Ramboll 2012). Ojatorven ampumaradan lähtötietona käytettiin radalle vuonna 2011 laaditun raportin tietoja (Promethor Oy 2011). Laskennalliset arvoinnit perustuvat raporttien tietoihin radoilla käytettävien aseiden tyypeistä, ampumasuunnista ja laukausmääristä (joita on täydennetty radan toimijan antamien tietojen perusteella).

6 Melulaskentojen tulokset

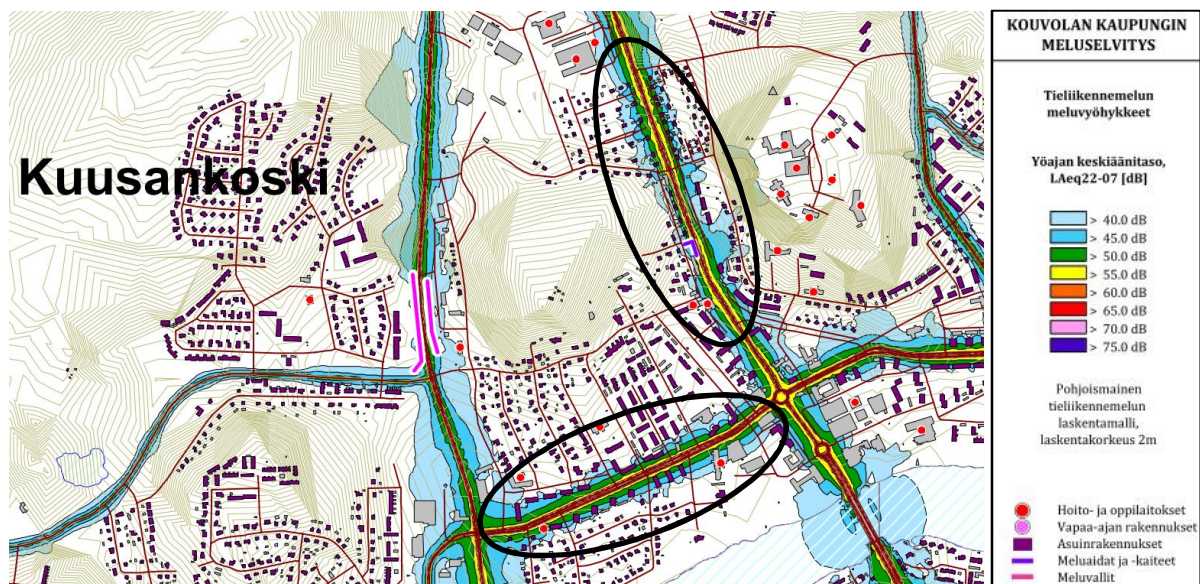
6.1 Tieliikenteen aiheuttama melu

Tieliikenteen aiheuttamat päivä- ja yöaikaiset ($L_{Aeq7-22}$ ja $L_{Aeq22-7}$) keskiäänitasot meluvyöhykekarttoina on esitetty raportin liitteessä 1.

Laskennallisen tarkastelun perusteella tieliikenne aiheuttaa päiväajan ohjearvon ($L_{Aeq7-22}$ 55 dB) ja yöajan ohjearvon ($L_{Aeq22-7}$ 50 dB) ylittäviä melutasoja asuinrakennusten julkisivuilla pääasiassa valtateiden ja Kouvolan keskustan kokoojaketujen välittömässä läheisyydessä. Tällaisia alueita sijaitsee esimerkiksi Kuusankosken Kunnanpellon, Puistomaan ja Naukion alueilla (kuva 1 ja 2).



Kuva 1. Tieliikenteen aiheuttama melun päiväaikainen keskiäänitaso ($L_{Aeq 7-22}$) Kunnanpellon, Puistomaan ja Naukion alueilla.



Kuva 2. Tieliikenteen aiheuttama melun yöaikainen keskiäänitaso ($L_{Aeq 22-7}$) Kuusankosken Kunnanpellon ja Naukion alueilla.

Tieliikenteen melualueille sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten määrää on tarkasteltu rakennusten julkisivuille sijoitettujen laskentapisteidensä avulla. Laskennassa on tarkasteltu rakennuksen julkisivulle kohdistuvia korkeimpia päivä- ja yöaikaisia keskiäänitasoja. Korkeimmat julkisivutasot sijoittuvat rakennusten tien-, väylän-, kadun- tai radan puoleiselle julkisivulle. Rakennusten suojan puolella sijaitsevilla piha-alueilla valtioneuvoston päätöksen ohjearvot saattavatkin alittaa.

Melulaskentojen perusteella Kouvolan kaupungin alueella on vähän yli 1000 asuinrakennusta, joiden julkisivuihin kohdistuva tieliikenteen aiheuttama päiväaikainen keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 7-22}$) on suurempi kuin 55 dB. Yöaikaisen melutason osalta ohjearvon ylittävien asuinrakennusten määrä on pienempi (taulukko 5).

Taulukko 5. Tieliikenteen melualueille sijoittuvien asuinrakennusten ja loma-asuinrakennusten lukumäärät. Vakituiseen asumiseen tarkoitetuille kohteille melun ohjearvotasot ovat 55 dB (päivä) ja 50 dB (yö). Loma-asuinrakennusten osalta ohjearvotasot ovat 10 dB pienemmät. Kaikille rakennuksille ei ole ollut käytettävissä käyttötarkoitustietoa, minkä takia taulukkojen arvot ovat suuntaa-antavia.

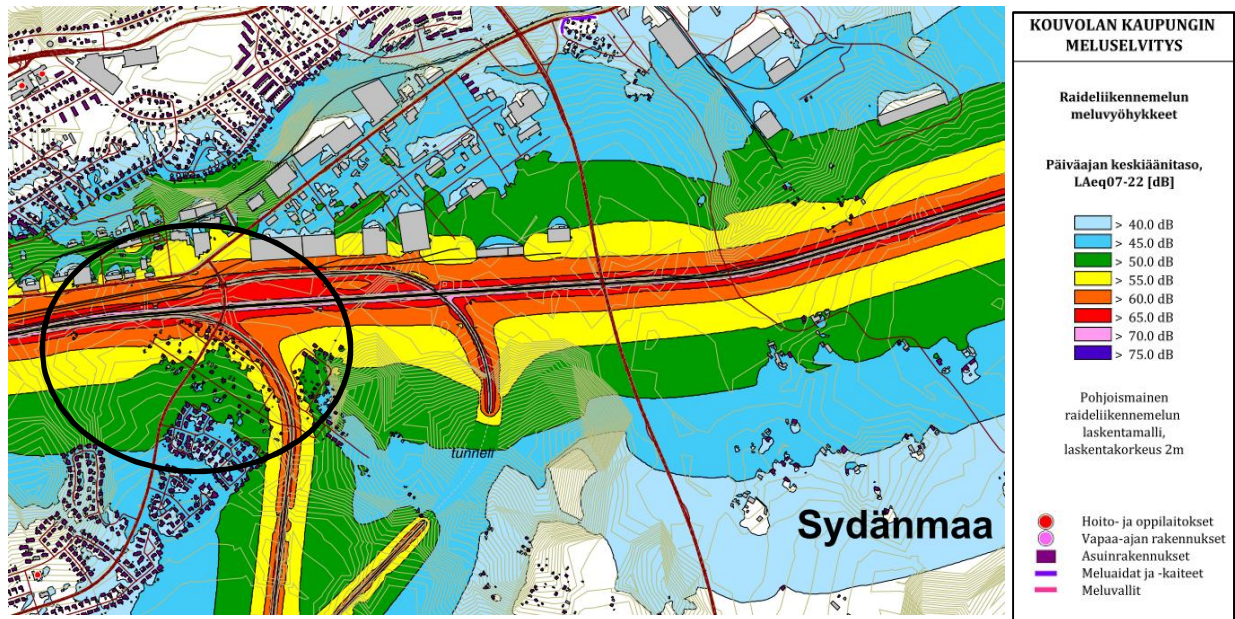
Asuinrakennukset		
Keskiäänitaso	Päiväaika Klo 07-22	Yöaika klo 22-07
40-45 dB	4470	2062
45-50 dB	2604	1138
50-55 dB	1710	419
55-60 dB	814	62
60-65 dB	247	2
65-70 dB	22	0
70-75 dB	1	0
Yli 75 dB	0	0
Yli 55 dB	1080	
Yli 50 dB		480

Lomarakennukset		
Keskiäänitaso	Päiväaika Klo 07-22	Yöaika klo 22-07
40-45 dB	80	36
45-50 dB	47	27
50-55 dB	32	9
55-60 dB	14	1
60-65 dB	5	0
65-70 dB	0	0
70-75 dB	0	0
Yli 75 dB	0	0
Yli 45 dB	100	
Yli 40 dB		70

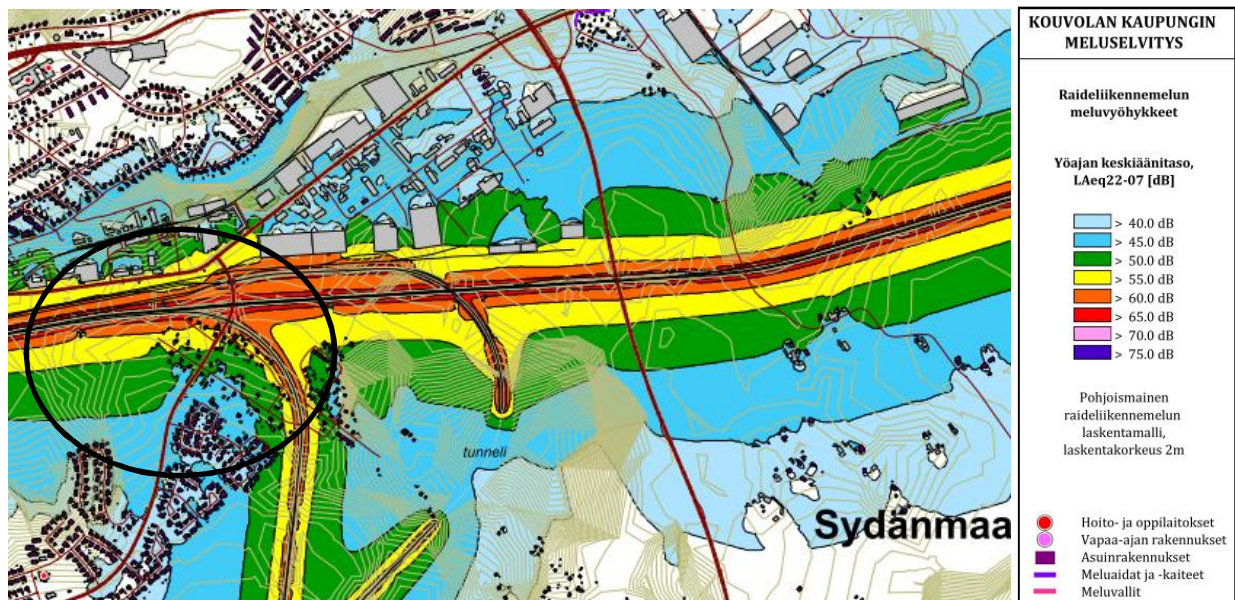
6.2 Raideliikenteen aiheuttama melu

Raideliikenteen aiheuttamat päivä- ja yöaikaiset ($L_{Aeq\ 7-22}$ ja $L_{Aeq\ 22-7}$) keskiäänitasot meluvyöhykekarttoina on esitetty raportin liitteessä 2.

Raideliikenne aiheuttaa päiväajan ohjearvon ($L_{Aeq\ 7-22}$ 55 dB) ja yöajan ohjearvon ($L_{Aeq\ 22-7}$ 50 dB) ylittäviä melutasoja radan välittömässä läheisyydessä sijaitsevien asuintalojen piha-alueille. Ohjearvot ylittyvät esimerkiksi radan läheisyydessä Kaipiaisissa, Inkeröisissä Kalajan ja Käpylän alueella sekä Kouvolan keskustan läheisyydessä sijaitsevan Mielakan alueella (kuva 3 ja 4).



Kuva 3. Raideliikenteen aiheuttama melun päiväaikainen keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 7-22}$) Mielakan alueella.



Kuva4. Raideliikenteen aiheuttama melun yöaikainen keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 22-7}$) Mielakan alueella.

Laskennallisen tarkastelun perusteella raideliikenteen aiheuttama päiväaikainen keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 7-22}$) ylitti 55 dB ohjearvotason 360 asuinrakennuksen julkisivuilla, kun taas yöaikainen ohjearvotaso (50 dB) ylittyi 640 asuinrakennuksen julkisivuilla.

Raideliikenteen aiheuttama yöaikainen meluallistuminen on suurempaa kuin päiväaikainen, koska yöaikainen ohjearvotaso on päiväaikaista pienempi ja yöaikaista raideliikennettä on suhteellisen paljon.

Taulukko 6. Raideliikenteen melualueille sijoittuvien asuinrakennusten ja loma-asuinrakennusten lukumäärät. Vakituiseen asumiseen tarkoitetuille kohteille melun ohjearvotasot ovat 55 dB (päivä) ja 50 dB (yö). Loma-asuinrakennusten osalta ohjearvotasot ovat 10 dB pienemmät. Kaikille rakennuksille ei ole ollut käytettävissä käyttötarkoitustietoa, minkä takia taulukkojen arvot ovat suuntaa-antavia.

Asuinrakennukset		
Keskiäänitaso	Päiväaika Klo 07-22	Yöaika klo 22-07
40-45 dB	2324	1966
45-50 dB	1211	885
50-55 dB	556	406
55-60 dB	270	184
60-65 dB	82	50
65-70 dB	10	0
70-75 dB	1	1
Yli 75 dB	0	0
Yli 55 dB	360	
Yli 50 dB		640

Lomarakennukset		
Keskiäänitaso	Päiväaika Klo 07-22	Yöaika klo 22-07
40-45 dB	31	38
45-50 dB	23	13
50-55 dB	10	9
55-60 dB	4	2
60-65 dB	0	0
65-70 dB	0	0
70-75 dB	0	0
Yli 75 dB	0	0
Yli 45 dB	40	
Yli 40 dB		60

6.3 Teollisuuden ja ratapihatoimintojen aiheuttama melu

Teollisuuslaitosten sekä Kouvolan ratapihatoimintojen aiheuttamat päivä- ja yöaikaiset ($L_{Aeq7-22}$ ja $L_{Aeq22-7}$) keskiäänitasot meluvyöhykekarttoina on esitetty raportin liitteessä 3.

Laskennallisen arvioinnin perusteella teollisuuden toiminnot ja Kouvolan ratapihan toiminnot eivät aiheuta merkittävää meluallistumista Kouvolan kaupungissa. Teollisuuslaitosten aiheuttamat päiväaikaiset keskiäänitasot ovat ohjearvon ($L_{Aeq7-22}$ 55 dB) tasolla lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla Rudus Oy:n valmisbetonitehtaan, Hyötypaperi Oy:n (Valkeala), Suomen Tarvemetalli Oy:n sekä Stora Enson Anjalankosken tehtaiden läheisyydessä.

Laskennallisesti arvioidut 55 dB tasojen ylitykset edellä mainituissa kohteissa olivat vähäisiä. Näissä tapauksissa melutasojen voidaan sanoa olevan ohjearvon mukaisella tasolla ($L_{Aeq7-22}$ 55 dB), kun tarkastelussa otetaan huomioon laskentamenetelmällä arvioitu epävarmuus (± 3 dB).

Stora Enson Anjalankosken tehtaiden itäpuolisilla alueilla teollisuuslaitoksen aiheuttamat yöaikaiset melutasot ylittävät ohjearvotason 50 dB ($L_{Aeq22-7}$). Tämä ohjearvotason ylitys on todennettu myös ympäristömelumittauksissa (WSP 2015).

Kouvolan ratapihatoimintojen aiheuttamat ympäristömelutasot olivat laskennallisen tarkastelun perusteella lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla 40 – 43 dB ($L_{Aeq22-7}$) (liite 10a).

Teollisuusmelulle altistuminen on suhteellisen vähäistä myös arvioitaessa altistumista asuinrakennuksiin kohdistuvien melutasojen perusteella (taulukko 7).

Taulukko 7. Teollisuuden toimintojen aiheuttamille melualueille sijoittuvien asuinrakennusten lukumäärä ja loma-asuinrakennusten lukumäärät. Vakituiseen asumiseen tarkoitetuille kohteille melun ohjearvotasot ovat 55 dB (päivä) ja 50 dB (yö). Loma-asuinrakennusten osalta ohjearvotasot ovat 10 dB pienemmät. Kaikille rakennuksille ei ole ollut käytettävissä käyttötarkoitustietoa, minkä takia taulukkojen arvot ovat suuntaa-antavia.

Asuinrakennukset		
Keskiaänitaso	Päiväaika Klo 07-22	Yöaika klo 22-07
40-45 dB	984	671
45-50 dB	426	214
50-55 dB	84	30
55-60 dB	10	4
60-65 dB	1	1
65-70 dB	1	0
70-75 dB	0	0
Yli 75 dB	0	0
Yli 55 dB	10	
Yli 50 dB		40

Lomarakennukset		
Keskiaänitaso	Päiväaika Klo 07-22	Yöaika klo 22-07
40-45 dB	44	6
45-50 dB	10	7
50-55 dB	3	2
55-60 dB	1	1
60-65 dB	0	0
65-70 dB	0	0
70-75 dB	0	0
Yli 75 dB	0	0
Yli 45 dB	10	
Yli 40 dB		20

6.4 Moottoriurheilualueet

Selvityksessä mukana olleiden moottoriurheiluratojen toiminta on kausittaista rajoittuen tiettyihin vuodenaikoihin ja myös viikonpäiviin. Tämä on syytä ottaa huomioon arvioitaessa meluallistumisen astetta ja vaikuttavuutta.

Laskennallisen arvioinnin perusteella Kouvola Circuit moottoriurheiluradan kilpailutapahtumat voivat aiheuttaa melun leviämiseksi suotuisissa olosuhteissa päiväaikaisen keskiäänitason ($L_{Aeq\ 7-22}$) 55 dB ylittymisen moottoriurheiluradan pohjoispuolella sijaitsevien lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla. Samoissa kohteissa myös melun hetkelliset tasot ylittävät laskennallisen arvioinnin perusteella moottoriurheiluradoille raja-arvona käytettävän 60 dB tason (L_{AFmax}) (liite 12b).

Kuusaantien varrella sijaitsevan speedwayradalla tapahtuva ajo aiheuttaa korkeita melutasoja radan läheisyydessä. Laskennallisen arvioinnin perusteella speedwaykilpailun aikainen 55 dB keskiäänivyöhyke ulottuu noin 220 metrin etäisyydelle radasta ja kilpailun aiheuttama päiväaikainen keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 7-22}$) lähimpien asuinrakennusten kohdalla on ohjearvon (55 dB) mukaisella tasolla. Laskentamallin ja ympäristömelumittausten perusteella speedwayajon aiheuttama 60 dB hetkellinen melutaso (L_{AFmax}) lähimpien asuinrakennusten ympäristössä ylittää selvästi moottoriurheiluradoille raja-arvona käytettävän 60 dB tason (L_{AFmax}) (liite 12a).

Laskennallisen arvioinnin Kuusaanlammen moottorijääradan perusteella jäärata-ajon ei arvioitu aiheuttavan melutason ohjearvojen ylityksiä lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla (liite 12c).

6.5 Ampumaratojen melu

Tyrrin ja Ojakorven ampumaratojen meluvyöhykkeet on esitetty raportin liitteessä 4.

Tuloksissa on tarkasteltu eri aselajien aiheuttamia hetkellisiä maksimitasoja, L_{AImax} [dB] ja päiväaikaisiin laukausmääriin perustuvia keskiäänitasoja, $L_{Aeq7-22}$ [dB].

Laskennallisen tarkastelun perusteella Ojakorven ampumaradan toiminnot eivät aiheuta ampu-maratamelulle asetettujen ohjearvojen ylityksiä radan ympäristössä (liite 4a).

Laskennallisesti arvioitujen tulosten perusteella Tyrrin ampumaradan toiminnot aiheuttavat todennäköisesti ampumaratamelulle asetettujen ohjearvotasojen ylittymisen asuinalueiden pihajänteillä melun leviämiseksi suotuisissa olosuhteissa (liite 4b).

6.6 Yhteismelun vyöhykkeet

Tie- ja raideliikenteen sekä teollisuuden aiheuttamat yhteismeluvyöhykkeet on esitetty raportin liitteessä 5.

6.7 Hiljaisten alueiden sijoittuminen

Kouvolaan kaupungin hiljaiset alueet on esitetty raportin liitteessä 6. Liitekartoissa on esitetty hiljaiset alueet meluvyöhykkeillä 30 – 50 dB. Luonnossa harvoin tavataan keskiäänitasoja, jotka olisivat alle 30 dB (L_{Aeq}).

Kouvolan keskustan asuinalueet sijoittuvat suurelta osin alueille, joissa laskennallisesti arvioitu päiväaikaan keskiäänitaso jää alle 50 dB tason (liite 6). Keskustan alueeltakin löytyy suhteellisen hiljaisia alueita mm. Eskolanmäen, Vahteromäen ja Lehtomäen alueilta. Hiljaisten alueiden tulosteista voi tunnistaa helposti myös asuinalueita, jotka sijoittuvat meluisille alueille ($L_{Aeq} > 50$ dB, valkoinen väri liitteen 6 meluvyöhykekartoissa).

Hiljaisten alueiden tarkastelussa on syytä ottaa huomioon, että kartoissa esitetyt vyöhykkeet perustuvat tässä selvityksessä laadittuihin laskennallisiin tarkasteluihin. Laskennallisissa tarkasteluissa ovat mukana vain melutasojen kannalta oleelliset melulähteet eli melutarkastelusta puuttuu esimerkiksi suuri osa kaduista, joiden liikennemäärät ovat pieniä. Paikallisesti tällaisilla melua aiheuttavilla lähteillä on luonnollisesti merkitystä.

6.8 Tulosten vertaaminen asukaskyselyn tuloksiin

Kouvolan kaupunki toteutti PehmoGIS -asukaskyselyn otsikolla ”Missä meluaa, missä nautit hiljaisuudesta?” liittyen Kouvolaan alueen asukkaiden kokemuksiin meluisista paikoista ja alueista sekä hiljaisista paikoista ja alueista (Kouvolan kaupunki 2016). Kysely perustui asukkaiden tekemiin karttapaiikannuksiin, joiden yhteyteen kyselyyn osallistujalla oli mahdollisuus kuvailla tarkemmin esimerkiksi kyseistä aluetta, sen merkitystä, hiljaisuuden kokemusta ja melunlähdeä. 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 tarkentamaan sanalliseen kohtaan oli pääasiassa kirjattu ”mopopojat”. Toisena melunaiheuttajana osiossa ”Muu, mikä?” nousi esiin junaliikenne.

Meluisia alueita kirjattiin kyselyssä kaikkiaan 96 kappaletta. Meluisten paikkojen tapaan melun aiheuttajaksi koettiin useimmiten liikenne (68 kpl). Liikenteen osalta kohteita oli pääasiassa merkitty valtateiden ja junaradan varsille sekä aivan Kouvolaan 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.

6.9 Melutilanteen kehitys Kouvolassa

Kouvolan kaupungin alueella ja litissä on suunnitteilla toimintoja, jotka lähitulevaisuudessa voivat vaikuttaa yksittäisten alueiden melutilanteeseen.

Kymiringin moottoriurheilu- ja ajoharjoittelurataa kaavaillaan rakennettavaksi Iitin Tillolaan valtatie 12 pohjoispuolelle. Radan rakentamisen johdosta speedwayradan ja Tykkimäen moottoriradan toiminnot voivat vähentyä tai jopa loppua. Kymiring-radalla on todennäköisiä meluvaikutuksia Kontjärven alueelle. Radalla ei ole vielä ympäristölupaa, mutta sen alustavia rakennustöitä on jo aloitettu.

Valkealan kirkonkylän pohjoispuolelle kaavaillun Yrtinkantaan ampumaradan ympäristölupa on tullut lainvoimaiseksi 2016, joskaan radan rakentamisen aikataulu ei ole toistaiseksi tiedossa. Radan toiminnoilla ei ole vaikutusta Tyrrin ampumarataan, mutta se voi mahdollisesti vähentää Ojajärven ampumaradan toimintaa.

Kouvolan Kullasvaaraan suunnitellaan kansainvälisen mittaluokan logistiikkakeskusta, jossa pysäytetään yhdistämään eri kuljetusmuotoja mahdollisimman tehokkaasti. Alueella raskaan liikenteen ja junaliikenteen määrät ovat näin ollen kasvussa tulevaisuudessa ja toiminnoilla on siksi merkitystä alueen melutilanteeseen.

Kouvolan Kotiharjuun suunnitellaan Ratamo-keskusta, jossa perusterveydenhuolto, sosiaalipalvelut ja erikoissairaanhoidon yhdistetään toimivaksi kokonaisuudeksi. Ratamo-keskuksen rakentamisesta ja tieliikenteen järjestelyistä/kasvamisesta saattaa aiheutua meluhaittaa läheisille alueille. Rakentaminen on suunniteltu alkavaksi v. 2017 ja sen on määrä valmistua 2019.

Kymenlaaksossa tieliikenteen kevyiden ajoneuvojen määrien arvioidaan kasvavan noin 20 % vuoden 2012 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Samalla aikavälillä raskaiden ajoneuvojen osuuden arvioidaan kasvavan noin 6 % (Liikennevirasto 2014). Näiden ennusteiden mukainen tieliikenteen lisäys aiheuttaa melun lähtötasoihin noin 1,6 dB nousun. Tämä tarkoittaa käytännössä myös asukkaiden meluallistumisen lisääntymistä, koska tieliikenne on merkittävin meluallistumisen aiheuttaja.

7 Johtopäätökset

- Tieliikenne aiheuttaa suurimman meluallistumisen Kouvolan kaupungin alueella. Laskennallisen arvioinnin perusteella tieliikenteen aiheuttamat asuinrakennusten julkisivuihin kohdistuvat melutasot ylittivät päiväaikaisen ohjearvotason yli 1000 asuinrakennuksen julkisivuilla. Tieliikenteen aiheuttaman yöaikaisen keskiäänitason osalta ohjearvon ylittävien asuinrakennusten määrä oli 460.
- Raideliikenteen aiheuttama ympäristömelu ajoittuu suurelta osin yöaikaan ja raideliikenne on yöaikaisen meluallistumisen osalta merkittävämpi melun aiheuttaja kuin tieliikenne. Raideliikenteen aiheuttama päiväaikainen keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 7-22}$) ylitti 55 dB ohjearvotason 360 asuinrakennuksen julkisivuilla, kun taas yöaikainen ohjearvotaso (50 dB) ylittyi 640 asuinrakennuksen julkisivuilla.
- Teollisuuden aiheuttama meluallistuminen oli laskennallisen arvioinnin perusteella selvästi vähäisempää kuin tie- ja raideliikenteen aiheuttama meluallistuminen. Teollisuuden toimintojen arvioitiin aiheuttavan yöaikaisten ohjearvotasojen ylityksiä Anjalankoskella Stora Enson teollisuuslaitosten läheisyydessä.
- Kouvolan ratapihalla tapahtuvan vaunujen järjestelytoimien ei arvioitu aiheuttavan melulle asetettujen ohjetasojen ylityksiä lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla tai julkisivuilla.
- Kouvola Circuit moottoriurheilualan ja Kuusaantien varressa sijaitsevan speedwayradan toimintojen arvioitiin aiheuttavan hetkellisiä melutasoja (L_{AFmax}), jotka ylittävät moottoriurheilulle asetettujen vertailuarvojen ylityksiä. Ratojen läheisyydessä sijaitsevien asuinrakennusten piha-alueilla kilpailupäivien aikaiset keskiäänitasot saattavat nousta päiväaikaisten ohjearvojen tasolle melun leviämisen suotuisissa olosuhteissa.
- Tyrrin ampumaradalla toimintojen arvioitiin aiheuttavan ampumamelulle asetettujen ohjearvotasojen (L_{AImax}) ylittymisen sekä päiväaikaisen keskiäänitason ohjearvotason ($L_{Aeq\ 7-22}$) ylittymisen lähimpien asuinrakennusten piha-alueilla ja julkisivuilla.
- 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.
- Ympäristömelulle altistuminen on todennäköisesti lisääntynyt Kouvolassa vuonna 2007 laaditun selvityksen jälkeen. Tämä arvio perustuu yleiseen tieliikenteen kasvuun, joka on esimerkiksi Kymenlaakson maanteillä vuosina 2002 – 2012 arvioitu olevan noin 10 % luokkaa (Liikennevirasto 2014).
- Laskennallisen selvityksen tulosten perusteella saadaan kokonaiskäsitys ympäristömelutasoista ja melulle altistumisesta. Laskentamallin tuloksista voidaan tunnistaa ongelmakohteita, joihin meluntorjunnan toimenpiteitä tulisi kohdistaa. Meluselvityksen tuloksia voidaan käyttää hyväksi laadittaessa meluntorjunnan toimintasuunnitelmaa.

8 Kirjallisuusluettelo

- Eurasto, R. 2005: Ympäristömeludirektiivin täytäntöönpanoon liittyvät laskentamallivertailut – Suomen ympäristö 753. Ympäristöministeriö. Helsinki 2005
- Eurasto 2009: Meluselvitysten tarkkuuden parantaminen – Suomen ympäristö 26 / 2009. Ympäristöministeriö. Helsinki 2009
- ISO 8297: Acoustics -Determination of sound power levels of multisource industrial plants for evaluation of sound pressure levels in environment – Engineering method
- Kragh, J., Andersen, B. & Jakobsen, J. 1982: Environmental Noise from Industrial Plants. General Prediction Method. – Danish Acoustical Laboratory. Report no. 32, 1982
- Kouvola kaupunki 2016: Kouvola kaupungin meluselvitykseen liittyvän pehmoGIS kyselyn yhteenveto, talvi 2016. Raporttiluonnos 2015
- Liikennevirasto 2013: Valtakunnallinen tieliikenne-ennuste 2030. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 13 / 2014
- Nordtest 1991: NT ACOU 080. Nordtest method. Industrial plants: noise emission
- Valtioneuvoston päätös melutasojen ohjeista 993/1992, 29.10.1992
- Valtioneuvoston päätös ampumaratojen aiheuttaman melutason ohjeista 53/1997, 16.1.1997
- Valtioneuvoston periaatepäätös meluntorjunnasta, muistio 22.5.2006
- Ympäristöministeriö 1995: Ympäristömelun mittaaminen - Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. Ohje 1/1995
- Promethor 2009: Kuusaanniemen tehdasalueen aiheuttama ympäristömelu, Kymi, Promethor Oy, 15.6.2009
- Promethor 2015: UPM Kymin teollisuusalueen laskentamalliaineisto
- WSP 2015: Stora Enso Anjalankosken tehtaiden meluselvitys. Raportti 30.7.2015, projektinumero 306630
- APL Systems 2012: Mittausraportti: Hyötyvirran teollisuusalueen melumittaukset 30.11 – 14.12.2012
- Promethor Oy 2011: Ampumaradan ympäristömelumittaus, Ojatorven ampumarata, Promethor Oy 19.5.2011
- Ramboll Oy 2012: Tyrrin Ampumarata, Kouvola, Meluselvitys, 25.5.2012