

VARKAUDEN KAUPUNKI

# **Varkauden liikenne- ja teollisuusmeluselvitys 2013-2030**

Raportti



Manninen Matti

11.9.2013

## Sisällysluettelo

1	Taustaa .....	1
2	Ympäristömelun ohjeavot .....	1
3	Yleistä ympäristömelusta .....	1
3.1	Äänen voimakkuus.....	1
3.2	Melun kokeminen .....	2
3.3	Ympäristömelulle altistuvat Suomessa.....	3
3.4	Melun terveysvaikutukset .....	3
3.5	Meluntorjunta, valtioneuvoston periaatepäätös.....	4
4	Lähtötiedot.....	5
4.1	Maastoaineisto .....	5
4.2	Liikennetiedot .....	5
4.2.1	Tieliikenne nykytilanne .....	5
4.2.2	Raideliikenne .....	5
4.2.3	Stora Enson Oy, Varkauden tehtaat.....	5
4.2.4	Varkauden moottoriurheilukeskus .....	6
5	Melumallinnus .....	7
6	Melumallinnuksen tulokset nykytilanteessa.....	7
6.1	Kaikki lähteet .....	7
6.2	Tieliikenne .....	7
6.3	Raideliikenne .....	7
6.4	Teollisuus .....	8
6.5	Moottoriurheilu .....	8
7	Melumallinnuksen tulokset 2030 .....	8
7.1	Kaikki lähteet .....	8
7.2	Tieliikenne .....	8
7.3	Raideliikenne .....	8
7.4	Teollisuus .....	8
7.5	Moottoriurheilu .....	8
8	Melulle altistuvat henkilöt.....	9
8.1	Nykytilanne.....	9
8.2	Ennustetilanne 2030 .....	9
9	Johtopäätökset .....	10

Manninen Matti

11.9.2013

**Liitteet**

- 1 Teiden ja katujen nopeusrajoitukset
- 2 Tieliikennetiedot
- 3 Raideliikennetiedot
- 4 Junien kiihdytykset ja jarrutukset

**Meluvyöhykekartat**

- AKU 1 Päiväajan meluvyöhykekartta nykytilanteessa
- AKU 2 Yöajan meluvyöhykekartta nykytilanteessa
- AKU 3 Päiväajan meluvyöhykekartta v. 2030
- AKU 4 Yöajan meluvyöhykekartta v. 2030

11.9.2013

## Varkauden liikenne- ja teollisuusmeluselvitys 2013-2030

### 1 Taustaa

Tässä meluselvityksessä on tarkastelu Varkauden kaupungin liikenne- ja teollisuusmelutilannetta. Lähtökohtaisesti meluselvitys on laadittu siten, että se toimii selvitetävän alueen meluntorjunnan-, yhdyskuntarakenteen- ja liikennesuunnittelun perusselvityksenä.

### 2 Ympäristömelun ohjearvot

Meluntorjuntaa ohjaavat Suomessa Valtioneuvoston päätöksen Vnp 993/1992 mukaiset melutason ohjearvot. Taulukossa 1 on esitetty kyseiset ohjearvot ulkona.

Taulukko 1: Yleiset melutasojen ohjearvot.

Ulkona (VNP 993/1992)	L <sub>Aeq</sub> , klo 7-22	L <sub>Aeq</sub> , klo 22-7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB <sup>1) 2)</sup>
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB <sup>3) 4)</sup>
<i>Sisällä</i>		
Asuin, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike ja toimistohuoneet	45 dB	-

1) Uusilla alueilla on melutason yöohjearvo kuitenkin 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja.

Moottoriradan melua arvioitaessa tulee huomioida se, että moottoriradan melua arvioidaan yleensä myös enimmäisäänitasojen sekä toiminnan aikaisten keskiäänitasojen mukaan pitkän ajan keskiäänitasojen asemesta. Ja jos moottorirata on ympäristölupavelvollinen, noudatetaan ympäristöluvan mukaisia melurajoja.

### 3 Yleistä ympäristömelusta

#### 3.1 Äänen voimakkuus

Äänen voimakkuutta esitetään käyttämällä yksikköä desibeli (dB). Desibeliasteikko on logaritminen, kuten ihmiskorvakin. Usein desibelilukeman perässä on yksikkö A. Kyseessä on tapa painottaa äänen taajuusjakaumaa siten, että se vastaa ihmiskorvan reagoitua ääneen. Logaritmisuudesta johtuen laskutoimitukset eroavat tavallisesta yhteenlaskusta.

Esimerkiksi:

$$60 \text{ dB} + 60 \text{ dB} = \sim 63 \text{ dB}$$

$$60 \text{ dB} + 50 \text{ dB} = \sim 60,4 \text{ dB}$$

11.9.2013

Taulukossa 2 on esimerkkejä erilaisten äänien desibelitasoista:

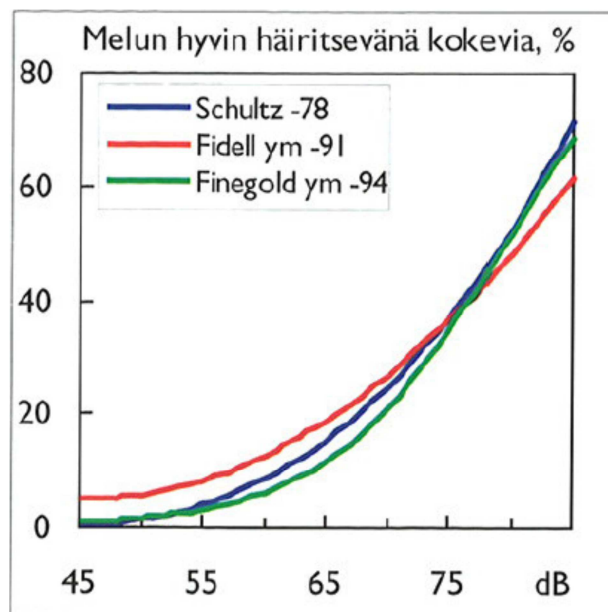
Taulukko 2. Esimerkkejä erilaisten äänien desibelitasoista

Melulähde	dB
Suihkukone	140
Kipukynnys	130
Rock-konsertti	100–120
Rekan ohiajo	90
Vilkasliikenteinen katu	80
Ajoneuvon sisämelu	70
Kovääninen keskustelu	60
Vaimea keskustelu	50
Taustamelu kotona	40
Kuiskaus (1 m)	30
Rannekello (1 m)	20

### 3.2 Melun kokeminen

Melu on ääntä, jonka ihminen kokee epämiellyttävänä tai häiritsevänä. Melun kokeminen on aina subjektiivista. Sama ääni voi tilanteesta ja ajankohdasta riippuen olla melua, merkityksetöntä tai jopa nautittavaa ääntä. Melun häiritsevyys lisääntyy, jos sen voimakkuus vaihtelee. Voimakkaasti häiritsevä melu voi kuitenkin myös aiheuttaa terveyshaittoja. Melu häiritsee myös luonnonympäristöä. Kaikkia vaikutuksia luonnoneliöihin ei kuitenkaan vielä tunneta.

Kuvassa 2 on esitetty melun häiritsevyyden kasvu eri tutkimuksissa. 70- ja 90-luvuilla tehdyissä tutkimuksissa on havaittu melun hyvin häiritseväksi kokevien ihmisten määrän olevan suhteessa äänitasoon siten, että 55 dB:n melun hyvin häiritseväksi kokee noin 5-10 % ja 45 dB:n melun hyvin häiritsevänä kokee noin 5 %. Melun kasvaessa yli 60 dB:n, kasvaa sen häiritseväksi kokevien määrä hyvin jyrkästi.



KUVA 1. Melun häiritsevyys

11.9.2013

### 3.3 Ympäristömelulle altistuvat Suomessa

Altistuminen ympäristömelulle Suomessa (Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 809/2005) selvityksen perusteella päiväjän yli 55 dB ympäristömelualueilla asuu noin 800000-900000 suomalaista, mikä on noin 17 % Suomen asukkaista. Kokonaismäärä on todellisuudessa jonkin verran pienempi, sillä osa laskennallisesti melualueilla asuvista altistuu useille eri melulähteille samanaikaisesti. Taulukkoon 3 on kerätty melualueella asuvien lukumäärät melulähteittäin Varkauden alueella.

Taulukko 3. Melualueella asuvien lukumäärät

Melulähde	Altistuvat	Altistumisen raja
Yleiset tiet (Savo-Karjala)	18900	$L_{Aeq} > 55$ dB
Kadut ja kaavatiet (Varkaus)	3000	$L_{Aeq} > 55$ dB
Rautatieliikenne (Itä-Suomi)	5678, 5672	$L_{Aeq} > 55$ dB, $> 55$ dB yöllä
Teollisuus (Koko Suomi)	4000 - 6000	$L_{Aeq} > 55$ dB, $> 50$ dB yöllä
Moottoriurheiluradat (Koko Suomi)	2000 - 3000	$L_{Aeq} > 55$ dB

Liikenne on suurin ympäristömelun lähde. Seuraavaksi merkittävimpiä melulähteitä ovat teollisuus. Muiden ympäristömelulähteiden melulle altistuminen on vähäistä.

### 3.4 Melun terveysvaikutukset

Ympäristöministeriön vuonna 2007 julkaisemassa ympäristömelun vaikutuksia käsittelevässä teoksessa on pyritty hyödyntämään WHO:n kehittämää sairauksia ja niiden seuraamuksia koskevaa hierarkkista käsitteistöä (Jauhiainen ym. 2007). Tällöin melun terveysvaikutukset voidaan jakaa:

- 1) sairauksiksi, joiden yhteydessä on kudonvaurio
- 2) sairauden aiheuttamiksi toiminnan vaurioiksi
- 3) toiminnan vaurioiden aiheuttamiksi toiminnanvajauksiksi
- 4) toiminnanvajauksien aiheuttamiksi haittoiksi

Kuulovaurio on kiistatta osoitettu melun terveysvaikutukseksi. On myös riittävästi tieteellistä näyttöä siitä, että melu koetaan häiritseväksi, aiheuttaa unihäiriöitä, vaikeuttaa kuulemistä, vaikuttaa kognitiivisiin toimintoihin, kohottaa verenpainetta ja myötävaikuttaa sepelvaltimotaudin kehittymiseen. Viime aikoina on kertynyt epidemiologista näyttöä meluallistuksen vaikutuksista sydän- ja verisuonitautikuolleisuuteen. Joidenkin epidemiologisten tutkimusten osittain ristiriitaiset tulokset melun terveysvaikutuksista voivat kytkeytyä puutteellisiin tietoihin melun vaikutuksista, vaikeuksiin kokonaismelualtistuksen määrittämisessä ja yksilöllisten tekijöiden, erityisesti meluherkkyyden, riittämättömään huomioimiseen tutkimusasetelmissä.

Varsinkin kaupungeissa asukkaat altistuvat samanaikaisesti sekä tieliikennemelulle että liikenneperäisille ilmansaasteille. Melulla ja ilman pienhiukkasilla näyttää olevan samankaltaisia vaikutuksia ihmisten terveyteen. Epidemiologisissa tutkimuksissa on osoitettu ilman pienhiukkasten lisäävän kuolleisuutta sydän- ja verisuonitauteihin. Vaaran kasvu on kytketty erityisesti polttoperäisiin, kuten liikenteestä peräisin oleviin pienhiukkasiin. Tieliikennemelun ja pienhiukkasten terveysvaikutuksia on kuitenkin

11.9.2013

aikaisemmin tutkittu lähes aina erikseen ilman, että toisen vaikutusta on otettu huomioon. Meluallistutus on monien muiden allistuksien tavoin sidoksissa paikkaan.

Melun terveysvaikutuksista on kirjoitettu mm. Suomen ympäristö -julkaisuissa:

- Ympäristömelun vaikutukset, Suomen ympäristö 3/2007, ISBN 978-952-11-2563-8
- Liikennemelun terveysvaikutusten tutkiminen, Suomen ympäristö 5/2009, ISBN 978-952-11-3384-8

### 3.5 Meluntorjunta, valtioneuvoston periaatepäätös

Valtioneuvosto on 2006 tehnyt periaatepäätöksen, jonka tavoitteena on alentaa ympäristön melutasoja ja vähentää allistumista melulle. Tavoitteiden toteutumiseksi meluntorjunta on otettava huomioon kaikkea melua aiheuttavaa toimintaa suunniteltaessa ja toteutettaessa. Tämä edellyttää valtion ja kuntien eri viranomaisten tiivistä yhteistyötä meluntorjunnassa.

Melu heikentää selvästi elinympäristön laatua, mutta sen haittoja helposti vähätellään. Kuitenkin joka kuudes suomalainen allistuu ympäristömelulle päivittäin, eli asuu alueella, jolla päivämelutaso ylittää valtioneuvoston antaman 55 dB ohjearvon. Vuonna 2020 määrän pitäisi olla viidenneksen pienempi. Melutaso ei saisi minään vuorokauden aikana rakennusten sisällä ylittää valtioneuvoston antamia ohjearvoja.

Oleskeluun tarkoitetuilla piha-alueilla on tavoitteena päästä valtioneuvoston ohjearvojen mukaisiin melutasoihin. Jos tämä ei jo rakennetuilla alueilla kustannusten tai paikallisten olojen vuoksi ole mahdollista, ei päivämelutaso kuitenkaan saisi ylittää 60 dB eikä yömelutaso 55 dB.

Ensisijaisesti meluntorjuntatoimia tarvitaan asuinalueilla, joilla keskiäänitaso ylittää päivällä 65 dB ja alueilla, joilla melulle allistuvia on paljon. Lisäksi melutasoja on alennettava oppi- ja hoitolaitosten ympäristössä sekä virkistysalueilla. Tavoitteena on säilyttää myös hiljaisia alueita.

Parhaiten meluhaittoja voidaan vähentää puuttamalla meluun jo sen lähteessä. Muita keinoja on estää melua leviämistä, kiinnittää huomiota toimintojen sijoitteluun ja suojata melulle allistuvia kohteita. Erytisen tärkeää on, että meluhaittoja ehkäistään ennalta maankäytön ja liikenteen suunnittelussa ja toteutuksessa sekä asuntojen rakentamisessa ja peruskorjausten yhteydessä. Melua vähentäviä ratkaisuja tarvitaan myös ajoneuvojen, laitteiden ja moottorien suunnitteluun, hankintaan ja käyttöön.

Periaatepäätöksen mukaan selvitetään myös eri tukimuotojen, erityisesti asunto-osakeyhtiöiden ja vuokratalojen peruskorjaamisen korkotukilainojen, käyttämistä meluntorjuntaan. Myös ohjausta, tutkimusta ja koulutusta tehostetaan.

Vuonna 2011 on arvioitu, kuinka periaatepäätöksen tavoitteet ovat toteutuneet. Tieliikenne on ylivoimaisesti yleisin melun aiheuttaja. Melua aiheutuu myös raide- ja lentoliikenteestä, erilaisista vapaa-ajan toiminnoista, rakennus- ja puhtaanapitotöistä sekä muun muassa ulkoilmakonserteista.

Periaatepäätös koskee ympäristömelua. Se ei koske meluhaittoja, joihin sovelletaan terveydensuojelu- ja työsuojelulainsäädäntöä.



11.9.2013

---

## 4 Lähtötiedot

### 4.1 Maastoaineisto

Suunnittelualan maastomalliaineistona käytettiin Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoa.

Tiet ja vesistöt mallinnettiin kovina pintoina. Ruutukaava-alueet mallinnettiin puolikovina pintoina.

Maastomalliin lisättiin vt5:n varteen rakennetut melukaiteet ja vt23:n varrella oleva melukaide. Meluvallit saatiin laserkeilausaineistosta.

### 4.2 Liikennetiedot

#### 4.2.1 Tieliikenne nykytilanne

Liikennetiedot on saatu Liikenneviraston tierekisteristä yleisten teiden osalta. Varkauden kaupungin hallinnoimien katujen ja teiden osalta liikennetiedot saatiin tehdyistä liikennelaskennoista. Liitteessä 1 on esitetty nopeusrajoitukset selvityksessä mukana olevilta teiltä ja kaduilta. Liitteessä 2 on esitetty nykytilanteen tieliikennemäärät.

Yöliikenteen oletettiin olevan kaikilla väylillä 10 % kokonaisliikenteestä.

Ennustetilanteessa tieliikenteen oletettiin kasvavan 3 % kaikilla teillä ja kaduilla. Ennusteliikenne perustuu teokseen "Tieliikenteen kuntaennuste vuosille 2006 – 2040".

#### 4.2.2 Raideliikenne

Raideliikenne tiedot saatiin VR Track Oy:ltä. Liitteessä 3 on esitetty käytetyt liikennemäärät, pituudet ja nopeudet.

Pysähtyvien junien jarrutukset ja kiihdytykset on otettu huomioon liitteen 4 mukaisesti.

#### 4.2.3 Stora Enson Oy, Varkauden tehta

Stora Enso Oy:n Varkauden tehta

Tehtaan toiminta oli kummassakin tutkimuksessa tilanteessa sama.

11.9.2013

#### 4.2.4 Varkauden moottoriurheilukeskus

Varkauden moottoriurheilukeskuksen käyttötiedot saatiin tilaajalta ja moottoriradalle vuonna 2002 laaditusta SCC Viatekin meluselvityksestä. Toiminta mallinnettiin "Moottoriurheilun laskentamallin" mukaisesti, joka perustuu ruotsalaiseen "Buller från motorsportbanor – beräkningsmodell" -teokseen.

Käyttömäärät ovat seuraavat:

- Speedway rata:
  - päivittäiset käyttöajat ti ja to 16.00-20.00 ja la 12.00-16.00
  - ajoneuvojen määrä päivittäin 2-5 kpl
  - ajoneuvojen määrä kerrallaan radalla enimmillään 4 kpl
  - 2 kilpailua arkena ja 2 viikonloppuna
  - ajoneuvojen määrä keskimäärin kilpailuissa 16-20 kpl
  - Speedway kilpailujen oletettiin kestävän 10 min/erä ja kussakin kilpailussa on 4 erää
- Motocross rata:
  - päivittäiset käyttöajat arkisin 16.00 - 20.00 ja la - su 12.00- 18.00.
  - ajoneuvojen määrä päivittäin noin 2 pyörää kaksi kertaa viikossa.
  - ajoneuvoja kerrallaan radalla 2 kpl
  - ei kilpailutoimintaa
- Karting rata:
  - päivittäiset käyttöajat arkisin 9.00 – 20.00, lauantaisin 9.00 – 18.00 ja sunnuntaisin 12.00 – 20.00
  - kilpailuita enintään 2 kpl vuodessa
  - meluavaa toimintaa harjoituspäivinä 1,5 h ja kilpailupäivinä 4 h
  - ajoneuvoja harjoituksissa 1-5 kpl ja kilpailuissa 6-20 kpl
- jokamiesluokka:
  - päivittäiset käyttöajat ti ja to 16.00 – 20.00 ja la 12.00 – 16.00
  - kilpailuita enintään 2 kpl vuodessa
  - meluavaa toimintaa harjoituspäivinä 1,5 h ja kilpailupäivinä 3 h
  - ajoneuvoja harjoituksissa 1-3 kpl ja kilpailuissa 4-6 kpl
  - laskentamallista saatua lähtömelutasoa on vähennetty 5 dB, koska lajikohtaisten sääntömuutosten vuoksi ajoneuvojen melutasot on laskenut laskentamallin julkaisun jälkeen

Kaikkien ratojen toiminta aika jaettiin tasaisesti koko viikon ajalle, koska tässä selvityksessä on selvitetty päivä- ja yöajan keskiäänitasoja ei eri toimintojen meluisimpia hetkiä.

Moottoriradan toiminta oli kummassakin tutkitussa tilanteessa sama.

11.9.2013

## 5 Melumallinnus

Melulaskennat tehtiin SoundPLAN 7.1 -melulaskentaohjelmalla. Ohjelma käyttää melun leviämisen mallintamiseen digitaalista maastomallia ja pohjoismaista tie-, raideliikenteen ja teollisuusmelunlaskentamallia.

Laskennoissa melutasot laskettiin pisteisiin, jotka sijaitsevat 10 metrin välein tarkasteltavalle alueelle sijoitetussa ruudukossa. Melukäyrät muodostetaan laskentaruudukkoon laskettujen arvojen avulla interpoloimalla. Käyrän paikka voi erota enintään puolen laskentaruudun verran verrattaessa pisteeseen suoritettuun laskentaan.

Päivä- ja yöaikaiselle melulle laskettiin keskiäänitasot. Laskentapisteen korkeus oli pohjoismaisen mallin mukaisesti kaksi metriä maan pinnasta. Ohjelmalla laadittiin laskennan tulosten perusteella meluvyöhykkeet 5 dB välein välille 40 – 65 dB.

Melulaskennoissa on otettu huomioon yksi heijastus ja äänilähteiden etsintä- etäisyytenä on käytetty arvoa 1000 m. Puuston vaimennusta ei ole huomioitu. Laskentamallin on alan kirjallisuudessa arvioitu antavan pitkäaikaisiin mittauksiin verrattuna alle 3 dB eron. Rakennukset on mallinnettu heijastavina.

## 6 Melumallinnuksen tulokset nykytilanteessa

Varkauden kaupungin alueella merkittävin melulähde on tieliikenne, eritoten vt5 ja vt23. Nämä vilkasliikenteiset tiet kulkevat käytännössä kaupungin halki mikä aiheuttaa eniten melualtistusta.

Raideliikenne aiheuttaa päiväaikaan meluhaittoja keskustasta Pieksämäelle päin. Yöaikaan raideliikenne on merkittävä melulähde, johtuen runsaasta tavaraliikenteestä.

Stora Enso Oy:n Varkauden tehtaiden teollisuusmelu rajoittuu tehtaan välittömään läheisyyteen. On kuitenkin huomioitavaa, että tehtaiden välittömässä läheisyydessä on asuinkiinteistöjä.

Varkauden moottoriurheilukeskuksen melu on hyvin paikallista ja toiminta-alue on osittain vt5:n melualueilla.

Seuraavissa kappaleissa on esitetty mallinnettujen tilanteiden keskiäänitasot.

### 6.1 Kaikki lähteet

Kaikkien melulähteiden tuottamat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$ , klo 7 – 22 on esitetty liitteessä 5 ja liitteessä 6 on keskiäänitasot  $L_{Aeq}$ , klo 22 – 7.

### 6.2 Tieliikenne

Tieliikenteen tuottamat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$ , klo 7 – 22 on esitetty liitteessä 7 ja liitteessä 8 on keskiäänitasot  $L_{Aeq}$ , klo 22 – 7.

### 6.3 Raideliikenne

Raideliikenteen tuottamat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$ , klo 7 – 22 on esitetty liitteessä 9 ja liitteessä 10 on keskiäänitasot  $L_{Aeq}$ , klo 22 – 7.

11.9.2013

---

## 6.4 Teollisuus

Stora Enso Oy:n Varkauden tehtaiden tuottamat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$ , klo 7 – 22 on esitetty liitteessä 11 ja liitteessä 12 on keskiäänitasot  $L_{Aeq}$ , klo 22 – 7.

## 6.5 Moottoriurheilu

Varkauden moottoriurheilukeskuksen tuottamat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$ , klo 7 – 22 on esitetty liitteessä 13.

## 7 Melumallinnuksen tulokset 2030

Nykytilanteeseen verrattuna vuoden 2030 melutilanne poikkeaa vain vähän, koska tieliikenteen kasvuennuste on hyvin pieni sekä junaliikenteen melu on käytännössä sama, koska tavarajunat ovat matkustajajuniin nähden dominoivia melulähteitä. Tavarajunaliikenne on ennustetilanteessa sama kuin nykytilanteessa ja matkustajaliikenteessä Intercity-junat korvataan kiskobusseilla. Stora Enso Oy:n Varkauden tehtaiden ja Varkauden moottoriurheilukeskuksen melu on sama kuin nykytilanteessa.

### 7.1 Kaikki lähteet

Kaikkien melulähteiden tuottamat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$ , klo 7 – 22 on esitetty liitteessä 14 ja liitteessä 15 on keskiäänitasot  $L_{Aeq}$ , klo 22 – 7.

### 7.2 Tieliikenne

Tieliikenteen tuottamat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$ , klo 7 – 22 on esitetty liitteessä 16 ja liitteessä 17 on keskiäänitasot  $L_{Aeq}$ , klo 22 – 7.

### 7.3 Raideliikenne

Raideliikenteen tuottamat keskiäänitasot  $L_{Aeq}$ , klo 7 – 22 on esitetty liitteessä 18 ja liitteessä 19 on keskiäänitasot  $L_{Aeq}$ , klo 22 – 7.

### 7.4 Teollisuus

Ennustetilanteen melu tehtaan osalta on sama kuin nykytilanteen eli liitteiden 11 ja 12 mukaiset.

### 7.5 Moottoriurheilu

Ennustetilanteen melu moottoriradan osalta on sama kuin nykytilanteen eli liitteiden 13 ja 12 mukaiset.

11.9.2013

## 8 Melulle altistuvat henkilöt

Varkauden kaupungin alueella melulle altistuvien asukkaiden lukumäärä laskettiin mallinnetuille yhteismeluvyöhykkeille. Melulle altistuvien asukkaiden lukumäärät on pyöristetty lähimpään 50:een.

### 8.1 Nykytilanne

Taulukossa 4 on esitetty Varkauden yhteisliikenteen melulle altistuvien henkilöiden määrät nykytilanteessa. Prosentuaalisesti Varkaudessa melulle altistuvien laskennoissa on Varkauden väkilukuna käytetty 20322. Yli 55 dB:n päivämelulle altistuu 9,3 % varkautealaisista. Vastaava luku koko Suomen osalta on 17 %. Varkauden alueella merkittävimmät melulähteet ovat tiet, kadut ja rautatiet. Vastaavasti yöaikaan yli 45 dB:n melulle altistuu 25,9 % varkautealaisista.

Taulukko 4. Yhteismelulle altistuvat henkilöt.

Yhteismelu	Melulle altistuvat henkilöt	
	kpl	%
Nykytilanne päivä >55 dB	1900	9,3
Nykytilanne päivä >60 dB	600	2,9
Nykytilanne päivä >65 dB	100	0,5
Nykytilanne yö >45 dB	5250	25,9
Nykytilanne yö >50 dB	2100	10,3
Nykytilanne yö >55 dB	400	2,1

### 8.2 Ennustetilanne 2030

Taulukossa 5 on esitetty Varkauden yhteisliikenteen melulle altistuvien henkilöiden määrät ennustetilanteesta 2030. Prosentuaalisesti Varkaudessa melulle altistuvien laskennoissa on Varkauden väkilukuna käytetty 20322. Yli 55 dB:n päivämelulle altistuu 9,8 % varkautealaisista. Vastaavasti yöaikaan yli 45 dB:n melulle altistuu 30,3 % varkautealaisista.

11.9.2013

Taulukko 5. Yhteismelulle altistuvat henkilöt

Yhteismelu	Melulle altistuvat henkilöt	
	kpl	%
Vuosi 2030 päivä >55 dB	2200	10,8
Vuosi 2030 päivä >60 dB	600	2,9
Vuosi 2030 päivä >65 dB	100	0,5
Vuosi 2030 yö >45 dB	6150	30,3
Vuosi 2030 yö >50 dB	2100	10,3
Vuosi 2030 yö >55 dB	400	2,1

## 9 Johtopäätökset

Nykytilanteessa Varkauden asukkaista jää yli 55 dB:n melualueelle 9,3 %, mikä on noin puolet koko Suomen vastaavasta luvusta 17 %:sta. Ennustetilanteessa vuonna 2030 vastaava luku on Varkaudessa 10,8 %.

Varkauden kaupungin alueella merkittävin melulähde on tie- ja raideliikenne. Teollisuus- ja moottoriturheilumelu on hyvin paikallista.

Ennustetilanteessa merkittävin muutos on tieliikenteen kasvu. Teollisuus- ja moottoriturheilumelu pysyy nykyisellä tasolla. Raideliikenteen muutokset verrattuna nykytilanteeseen ovat niin vähäisiä, että niillä ei ole käytännössä vaikutusta ratameluun.

## FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Hyväksynyt:

Mauno Aho  
projektipäällikkö, ins.

Laatinut:

Erja Eskelinen  
ympäristösuunnittelija, ins. (AMK)

Matti Manninen  
ympäristöasiantuntija, DI

Tomi Puustinen  
suunnittelupäällikkö, ins. (AMK)