

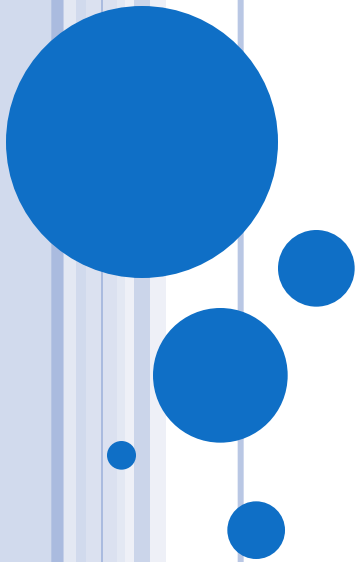
# **JOHDATUS YMPÄRISTÖMELUUN –**

***Meluntorjunnan perusteet  
Meluselvitykset ja niiden teettäminen sekä laatu***

***Pohjois-Savon ELY  
ALUEIDENKÄYTÖN KOULUTUSPÄIVÄ 4.12.2013***

**Larri Liikonen UUD ELY-keskus**

# YMPÄRISTÖMELUN PERUSKÄSITTEET



# YMPÄRISTÖMELUN PERUSKÄSITTEET

- ÄÄNI on aaltoliikettä, joka etenee väliaineessa. Tieteellistä äänentutkimusta kutsutaan akustiikaksi.
- Äänen aiheuttamat paineen vaihtelut voidaan havaita kuuloaistimuksena, tuntoaistimuksena tai mittaamalla.
- Äänen kuvaamisessa käytetään voimakkuutta(taso), ajallista vaihtelua, taajuutta ja taajuusjakaumaa (spektri)



# YMPÄRISTÖMELUN PERUSKÄSITTEET

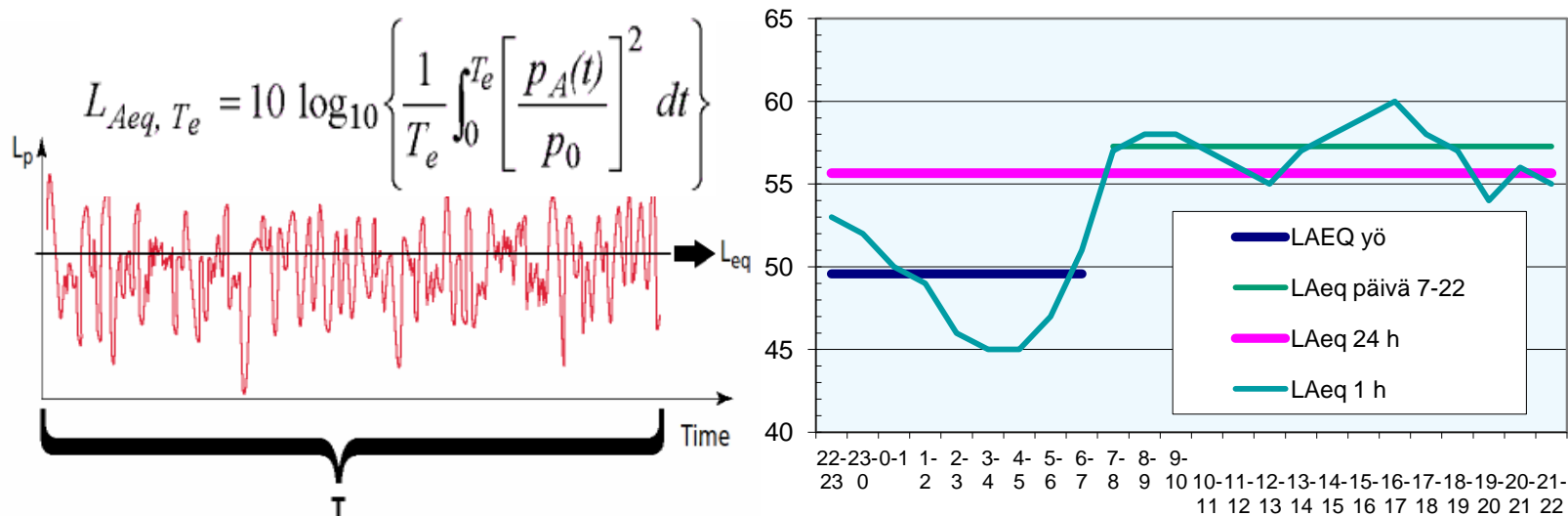
- MELU on ääntä, joka koetaan epämiellyttävänä tai häiritsevänä tai joka on muulla tavoin terveydelle vahingollista tai hyvinvoinnille haitallista
  - Terveysvaikutukset (altistus, ajankohta, kesto)
  - Ympäristömelulle annettujen ohje-arvojen ylittävä äänitaso
  - Subjektiiivisuus (häiritsevyys, viihtyisyys, estää/häiritsee jonkin toiminnan)
- Ei luonnon äänet



# KESKIÄÄNITASO

## LAeq

- Keskiäänitaso (ekvivalenttitaso, A-äänitaso)
- keskiäänitaso vastaa jatkuvaa vakioäänitasoa
- mittausjakson äänitasojen tehollinen keskiarvo
  - korostaa suurimpia hetkellisiä äänitasoja



# KESKIÄÄNITASO

- Muut keskiäänitاسoa kuvaavat suureet
  - $L_{DEN}$ , vuorokauden äänitaso, jossa ilta-ajan (E) klo 19-22 keskiäänitاسoa painotetaan + 5 dB ja yö-aikaa (N) +10 dB, melun häiritsevyyden kuvaamiseksi.
  - $L_{Aeq, t}$  tietyn ajanjakson  $t$  keskiäänitaso
  - $L(Aeq),d$  = päiväajan (klo 7-22) keskiäänitaso
  - $L(Aeq),yö$  = yöajan (klo 22-7) keskiäänitaso ( $L_n$ )



# ENIMMÄISTASOT

- Enimmäistaso  $L_{\max}$  (ympäristömelussa  $L_{AF\max}$ )  
mittausjakson aikana korkein mitattu äänitaso
  - monin tavoin ongelmallinen suure (yksinään käytettynä)
    - yleistettävyys?
    - tapahtuman satunnaisuus?
    - määrän, toistuvuuden ym. arvion puuttuminen?
- $L_{AI\max}$ , ampumaratojen melu
  - mittausjakson aikana korkein mitattu äänitaso aikapainotuksella I määritettynä.



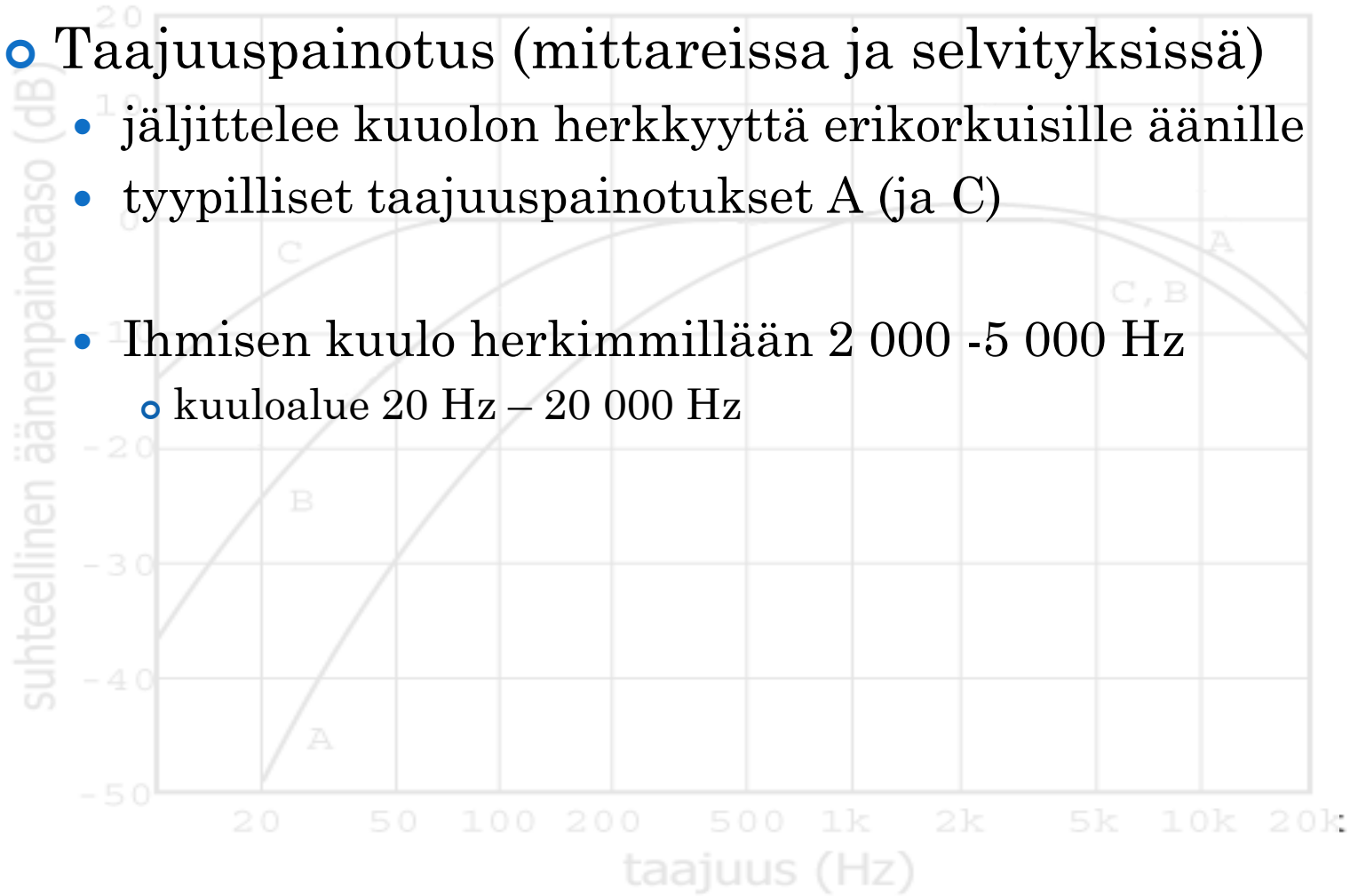
# MUITA MÄÄREITÄ

- Äänialtistustaso ( $L_{AE}$  tai SEL)
  - kuvaa melutapahtuman äänienergian määrää normalisoituna yhteen sekuntiin.
    - melutapahtuman häiriön arviointi
    - erillisten melutapahtumien aiheuttaman keskiäänitason laskeminen
- Äänitehotaso  $L_{w(A)}$ 
  - laitteen aiheuttama melupäästö (laitteen säteilemä ääniteho) vrt. patterin lämpöteho
    - melulaskentojen lähtöarvo





- Taajuuspainotus (mittareissa ja selvityksissä)
  - jäljittelee kuulon herkkyyttä erikorkuisille äänille
  - tyypilliset taajuuspainotukset A (ja C)
  - Ihmisen kuulo herkimmillään 2 000 -5 000 Hz
    - kuuloalue 20 Hz – 20 000 Hz



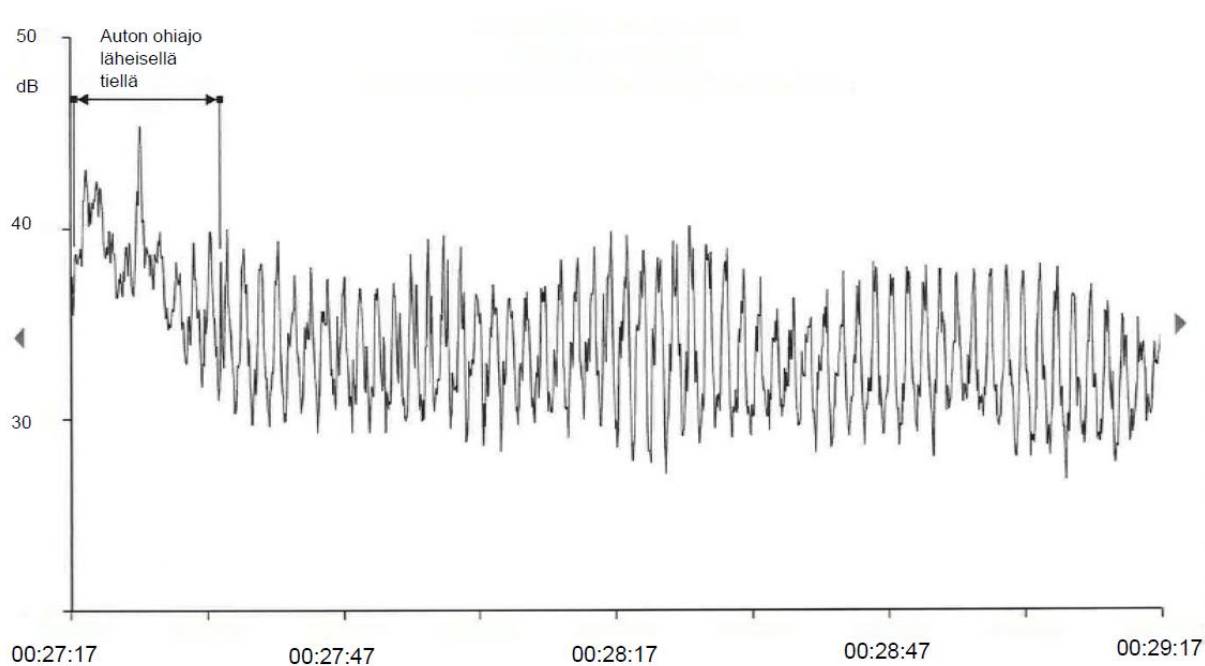
# YMPÄRISTÖMELUN PERUSKÄSITTEET

- Äänen ajallinen luokittelu
  - jatkuva – tasainen (esim. tieliikenne, teollisuus)
  - vaihteleva – jaksottainen – hetkellinen – melutapahtuma (esim. lentoliikenne, junaradat, satamat (pienet, lastaus))
  - lyhytaikainen, iskumainen – impulssimainen (ammunta) [toteaminen:  $L_{AImax} - L_{ASmax} > 5$  dB]
- Äänen luokittelu spektrin (taajuuden) mukaan
  - Kapeakaistainen [toteaminen: terssin tasot erottuvat viereisistä taajuuksista 5 dB (8-12 dB)]
  - Laajakaistainen
  - Pientaajuinen melu 20-200 Hz (infra- < 20 Hz, ultra- > 20 kHz)



# MUITA MÄÄREITÄ

- Amplitudimodulaatio = melun jaksollinen vaihtelu



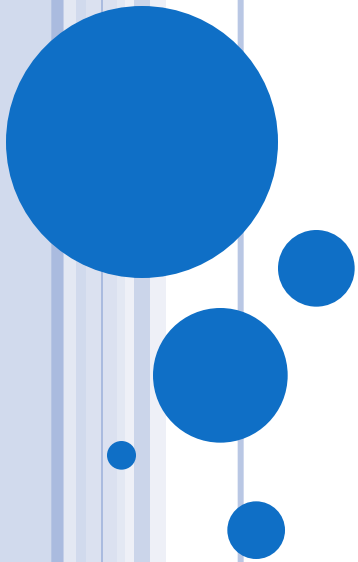
# YMPÄRISTÖMELUN PERUSKÄSITTEET

## ○ Äänenpainetaso

- Äänen voimakkuutta kuvataan taso käsitteellä
  - Tasojen yksikkö on desibeli (dB), jonka asteikkoon logaritminen
  - 3 dB lisäys tasossa tarkoittaa melun (energian) kaksinkertaistumista
  - 10 dB lisäys tasossa = melun 10 kertaistumista
  - 20 dB 100 kertaistumista jne.
  - 50 dB + 50 dB = 53 dB
  - 60 dB + 50 dB ~ 60 dB ns. 10 dB sääntö (huom. meluntorjunta)
- 2-3 dB muutos havaittavissa korvalla (juuri ja juuri)
- 10 dB muutos aistitaan melun kaksinkertaistumisena



# MELUTASON OHJEARVOT



# MELUTASON OHJEARVOT

## YLEISET OHJEARVOT VNP 993/1992

	L <sub>A,eq</sub> enintään	
	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
<b>Ulkona:</b>		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB 45 dB <sup>1</sup>
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet		45 dB
<b>Sisällä:</b>		
Asuin-, potilas- ja majoitustilat	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneistot	45 dB	-

Soveltuvat parhaiten tasaiseen meluun: tieliikenne, raideliikenne, prosessiteollisuus.

Eivät koske ampumaratojen tai moottoriratojen melua



# MELUTASON OHJEARVOT

## AMPUMAMELU

	<b>Melun A-painotettu enimmäistaso impulssiaikavakiolla, <math>L_{Amax}</math>, määritettynä enintään</b>
Asumiseen käytettävät alueet	65 dB
Oppilaitoksia palvelevat alueet	65 dB
Virkistysalueet taajamissa tai niiden välittömässä läheisyydessä	60 dB
Hoitolaitoksia palvelevat alueet	60 dB
Loma-asumiseen käytettävät alueet	60 dB
Luonnonsuojelualueet	60 dB



# MELUTASON SUUNNITTELUOHJEARVOT

## TUULIVOIMALOIDEN MELU

	<b>LAeq päiväajalle (klo 7-22)</b>	<b>LAeq yöajalle (klo 22-7)</b>
Asumiseen käytettävillä alueilla, loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamissa, virkistysalueilla	45 dB	40 dB
Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamien ulkopuolella, leirintäalueilla, luonnonsuojelualueilla	40 dB	35 dB*
Muilla alueilla (esim. teollisuusalueilla)	ei sovelleta	Ei sovelleta

### Tuulivoimaloiden melu, sisätiloissa

Terssikaistan keskitajuus/Hz	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160
$L_{eq,1h}$ /dB	82	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34

Pientaajuista melua rakennusten sisällä (makuuhuoneissa) tarkastellaan terssikaistoittain (kuten asumisterveysohjeessa) käyttäen taajuuspainottamattomia tunnin keskiäänitasoon  $L_{eq,1 h}$  perustuvia arvoja. *Ympäristöministeriön raportteja 19 | 2011*





# MELUTASON SUUNNITTELUOHJEARVOT

## RASKAAT ASEET JA RÄJÄHTEET

Raskaiden aseiden ja räjähteiden aiheuttama yhden tapahtuman ympäristömelu ei saa ylittää asuntojen piha-alueilla seuraavia arvoja:

- $L_{Cpeak}$  115 dB (äänitapahtuman huippuarvo)
- $L_{CE}$  100 dB (C –painotettu äänialtistustaso)

Lisäksi päiväajan keskiäänitaso  $L_{Aeq7-22}$  ei saa ylittää 55 dB. Keskiäänitasoa laskettaessa käytetään kaikille aseille ja räjähteille impulssimaisuuskorjausta 9 dB ellei esitetä tarkempaa korjausarvoa. Pääesikunta, 2005, Ympäristöministeriö, 2006



# MELUTASON ARVIOINNIN MUITA KÄYTÄNTÖJÄ

## MOOTTORIRADAT

- Oikeuskäytännön mukaan moottoriratojen ohjearvoina käytetään valtioneuvoston päätöksen mukaista melun keskiäänitason päiväohjearvo asuinalueilla 55 dB
- ja loma-asumiseen käytettävillä alueilla 45 dB.
- moottoriratojen enimmäismelutasoina sovelletaan asuntoalueilla 60 dB( $L_{AFmax}$ ) ja loma-asutus- sekä ulkoilu- ja virkistysalueilla 55 dB ( $L_{AFmax}$ )





# MELUN TERVEYSVAIKUTUKSET

# MELUN TERVEYSVAIKUTUKSET

- YMPÄRISTÖMELUN KESKEISIMMÄT VAIKUTUKSET
  - Häiritsevyys
  - Unihäiriöt
  - Vaikutukset kielelliseen viestintään
  - Kongnitiiviset häiriöt (lapset, muita ongelmia omaavat)
  - Sydän- ja verisuonitaudit



## MELUN TERVEYSVAIKUTUKSET

- Melu muuttuu stressiksi silloin, kun yksilöllä ei ole keinoja sen torjumiseksi
- Stressireaktioon kuuluu herkistyminen ärsykkeelle, jolloin siihen ei totu.



# MELUN TERVEYSVAIKUTUKSET

- **HÄIRITSEVYYS JA SYDÄN- JA VERISUONITAUDIT**
  - **Häiritsevyys** voi lisätä stressiä ja siitä seuraavia terveysvaikutuksia
  - **Unihäiriöt**
    - **Välittömät** – Nukahtamisvaikeudet, heräämiset, unen vaiheen muutokset, vaikutus unen laatuun, kehon liikkeiden lisääntyminen unen aikana
    - **Välilliset** – hyvinvoinnin, päiväaikaisen suorituskyvyn ja kognitiivisten toimintojen heikkeneminen, uneliaisuus
  - Keho alkaa reagoida ääniin Lamax tason ollessa yli 33 dB
    - Heräämistodennäköisyys kasvaa tason kasvaessa



# MELUN TERVEYSVAIKUTUKSET

- **HÄIRITSEVYYS JA SYDÄN- JA VERISUONITAUDIT**
  - **Melun aiheuttama kohonnut verenpaine**
    - Stressihormonien pitoisuuden lisääntyminen
    - Toistuvana voi johtaa verenpaineen nousun pysyväksi
  - **Sepelvaltimotauti**
    - Liikennemelualtistus on yksi sepelvaltimotaudin riskitekijöistä – voi johtaa sydäninfarktiin ja kuolemaan, ulkomelun tasonan yli 60 dBA (6-22)
    - Tieliikennemelu saattaa lisätä myös aivohalvausriskiä



# MELUN TERVEYSVAIKUTUKSET

**YMPÄRISTÖMELUN TERVEYS- JA HYVINVOINTIVAIKUTUKSET,  
JOISTA TUTKIMUSNÄYTÖN VAHVUUS ON RIITTÄVÄ (EEA 2010)**

<b>Vaikutus</b>	<b>Mittasuure</b>	<b>Kynnystaso = taso jonka yläpuolella vaikutus alkaa ilmetä tai ilmenee tavanomaista useammin</b>
<b>Häiritsevyys</b>	Lden	42 dB
<b>Oppiminen, muisti</b>	LAeq	50 dB
<b>Vaikutukset uneen</b> Itse raportoitu unihäiriö	Ln	42 dB
Polysomnografiassa todetutu	Lmax, sisällä	32 dB
Raportoidut heräämiset	SEL sisällä	53 dB
<b>Raportoitu terveys</b>	Lden	50 dB
<b>Stressihormonit</b>	Lmax/Leq	Ei määritelty
<b>Kohonnut verenpaine</b>	Lden	50 dB
<b>Sepelvaltimotauti</b>	Lden	60 dB





# MELUN TERVEYSVAIKUTUKSET

## ○ MELUN HÄIRITSEVYYS

- Vaikuttavia tekijöitä
  - Äänenlaatu
  - Melutaso (vain osin)
  - Taajuusjakauma
  - Esiintymisajankohta ja kesto, toistuvuus, ennakoitavuus
  - Äänen erityispiirteet (iskumaisuus, kapeakaistaisuus, amplitudimodulaatio...)
- muut
  - Asennoituminen melulähteeseen
  - Odotukset alueen melutasosta
  - Alueen käyttötarkoitus (loma-asuminen, virkistys)
  - Alueen aiempi melutaso – muutos
  - Pelko vaikutuksista omaisuuden arvoon
  - Muu terveys
  - Vaikuttamismahdollisuus (sen puute)





**Merkittävimmät melulähteet ja  
niiden melupäästöön  
vaikuttavat tekijät**

# MERKITTÄVIMMÄT MELULÄHTEET –

	2011	2005	1998
Maantiet ( $L_{Aeq\ 7-22}$ )	285 000	350 000	320 000
Kadut ( $L_{Aeq\ 7-22}$ )	500-600 000	405 900	560 000
Rautatiet ( $L_{Aeq\ 22-7}$ )	110 000 (yö)	48 500 <sup>1</sup>	35 000 <sup>1</sup>
Lentoliikenne ( $L_{DEN}$ )	25 000	22 800	65 000
Siviili-ilmailu	15 500	13 500	
Sotilasilmailu	9 600	10 400	
Vesiliikenne ja satamat ( $L_{Aeq\ 7-22}$ )	~300	300	500
Teollisuus ( $L_{Aeq\ 7-22}$ )	< 5 000	5 000	5 000
Siviiliampumaradat ( $L_{AImax}$ )	< 3 000	3 000	7 000
Sotilasampumaradat	2 500 <sup>(2)</sup>	--	--
Moottoriurheiluradat ( $L_{Aeq\ 7-22}$ )	< 2 000	2 500	2 000
<b>Yhteensä</b>	<b>1 032 000-932 000</b>	<b>838 000</b>	<b>994 500</b>



# MERKITTÄVIMMÄT MELULÄHTEET –

## JA NIIDEN MELUPÄÄSTÖÖN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

### ○ Tieliikenne

- ympäristömelulle **altistuvista n. 85 %** altistuu tieliikenteen melulle (kadut n. 55 % maantiet n. 30 %)
- Tieliikenteen melupäästöön vaikuttavat tekijät
  - liikennemäärä
  - nopeus
  - raskaiden (yli 3 500 kg) ajoneuvojen osuus
  - tienpinta
  - tien kaltevuus
- (risteykset, pysäkit, hidasteet)



# MERKITTÄVIMMÄT MELULÄHTEET –

## JA NIIDEN MELUPÄÄSTÖÖN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

### ○ Raideliikenne

- ympäristömelulle altistuvista n. 10 %
- Raideliikenteen melupäästöön vaikuttavat tekijät
  - liikennemäärä
    - eri junatyypin pituudet ja osuudet
  - nopeus
  - kiskonpinta

(asemat, ratapihat, vaihteet, sillat, kurvit)



# MERKITTÄVIMMÄT MELULÄHTEET –

## JA NIIDEN MELUPÄÄSTÖÖN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

- Lentoliikenne

- ympäristömelulle altistuvista n. 3 %
- Lentoliikenteen melupäästöön vaikuttavat tekijät
  - konetyypit
  - lentojen lukumäärä
  - lentoreitin sijainti
  - lennon vaihe (nousu, lasku)

(Huom. kiitoteiden jatkeet, melun häiritsevyys melualueiden ulkopuolella)



# MERKITTÄVIMMÄT MELULÄHTEET –

## JA NIIDEN MELUPÄÄSTÖÖN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

- Muut melulähteet yhteensä ~1% (8 000-15 000 altistujaa) ympäristömelulle altistuvista
  - Ampumaradat
    - Aselajit (haulikko vs. pienoiskivääri .22 cal)
    - ammuksen tyyppi
    - (laukausmäärät)
  - Moottoriradat
    - harrastetut lajit
    - radan pinta
  - Teollisuus
    - koneiden ja laitteiden melutaso
  - Satamat ja vesiliikenne
    - laivojen/veneiden aiheuttama melutaso
    - koneiden ja laitteiden melutaso



# HÄIRIÖKSI KOETTAVA MELU/MELUTAPAHTUMAT

- On eri asia kuin melulle altistuminen
  - Altistusta tai asenteita ei ole selvitetty Suomessa
- rakentaminen
- vapaa-ajan toiminnat,
  - ulkoilma konsertit ja tilaisuudet
  - maastoliikenne
- kiinteistöhuolto ym.
- naapurit
- huoneistojen sisältä toisiin huoneistoihin kuuluva melu







# MELUN LEVIÄMINEN JA SIIHEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

# MELUN LEVIÄMINEN

## ○ ÄÄNILÄHDE

- Kone, tehdas, tie, rata jne.
- Äänen suuntaavuus (esim. ampumamelu, koneet/laiteet)
- Äänen taajuus (pientaajuisuus  $< 200$  Hz, taso – voimakkuus)

## ○ SIIRTOTIE

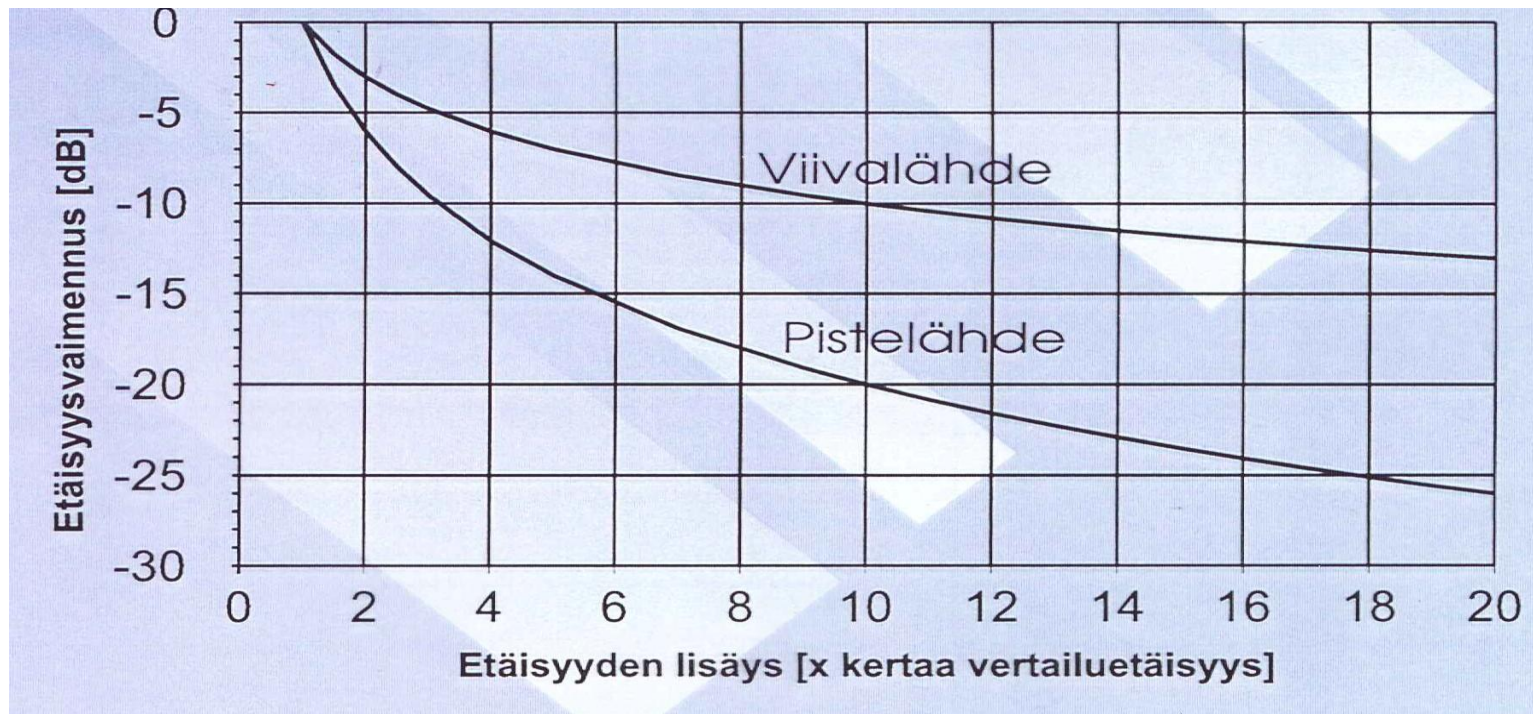
- Reitti ilmassa, maaperän kovuus, maastonmuodot, kasvillisuus, sää (tuuli, kosteus, lämpötila)
- Maaperä, rakennuksen runko, ilmastointikanava



# MELUN LEVIÄMISEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

## ○ Etäisyys

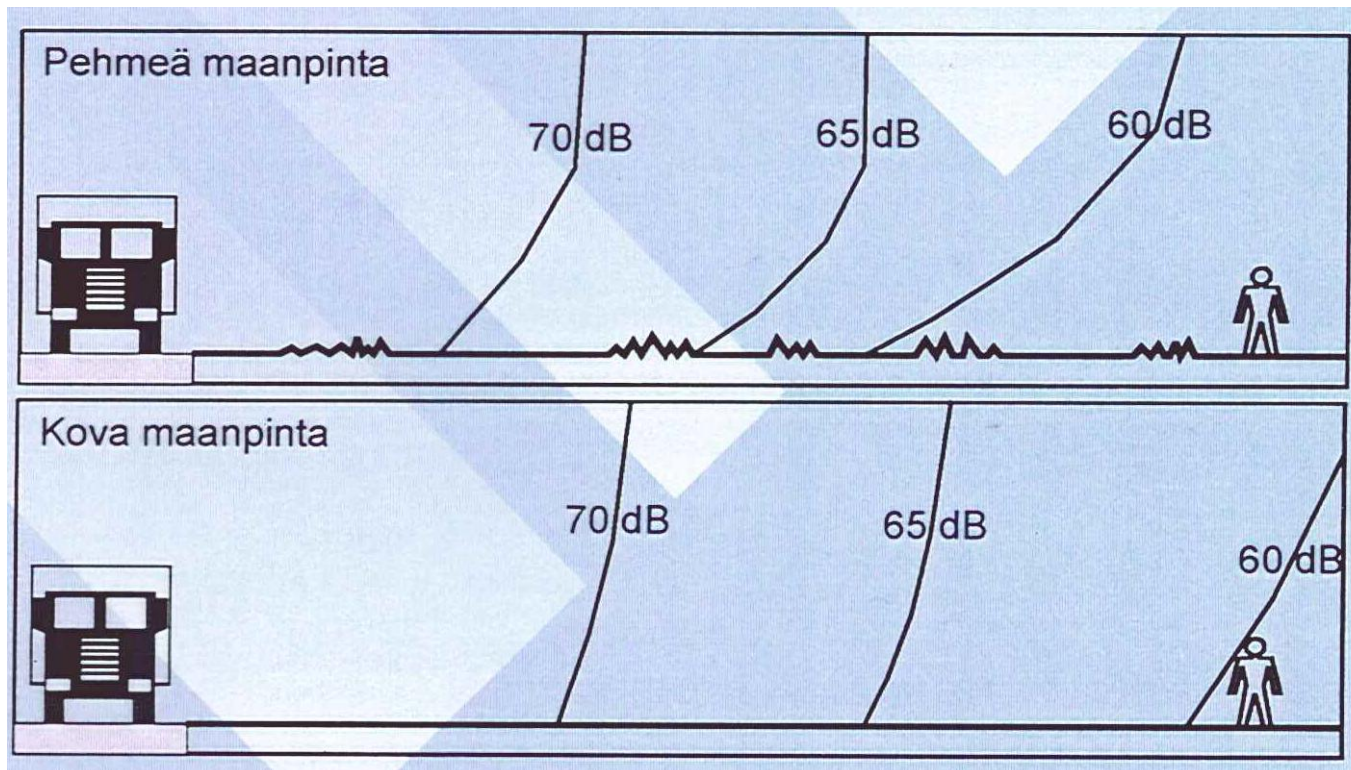
- pistemäinen lähde etäisyyden kaksinkertaistuksessa – 6 dB
- viivalähde (tie) etäisyyden kaksinkertaistuksessa – 3 dB (keskiäänitaso)



# MELUN LEVIÄMISEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

## ○ Maan pinta

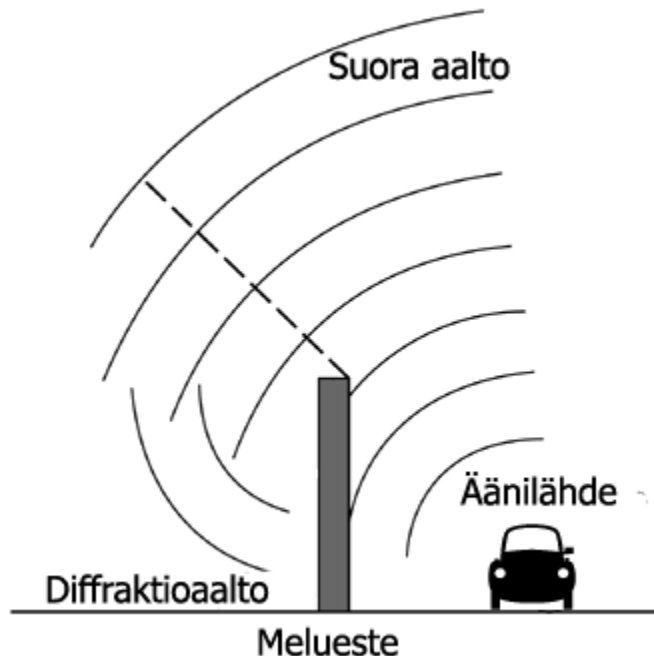
- pehmeä maanpinta vaimentaa
- kova vahvistaa (heijastukset)



# MELUN LEVIÄMISEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

## ○ Maastonmuodot ja esteet

- maastomuodon/esteen mitat ja sijainti verrattuna melulähteeseen tai kohteeseen
- saavutettava vaimennus yleensä 3 – 15 dB



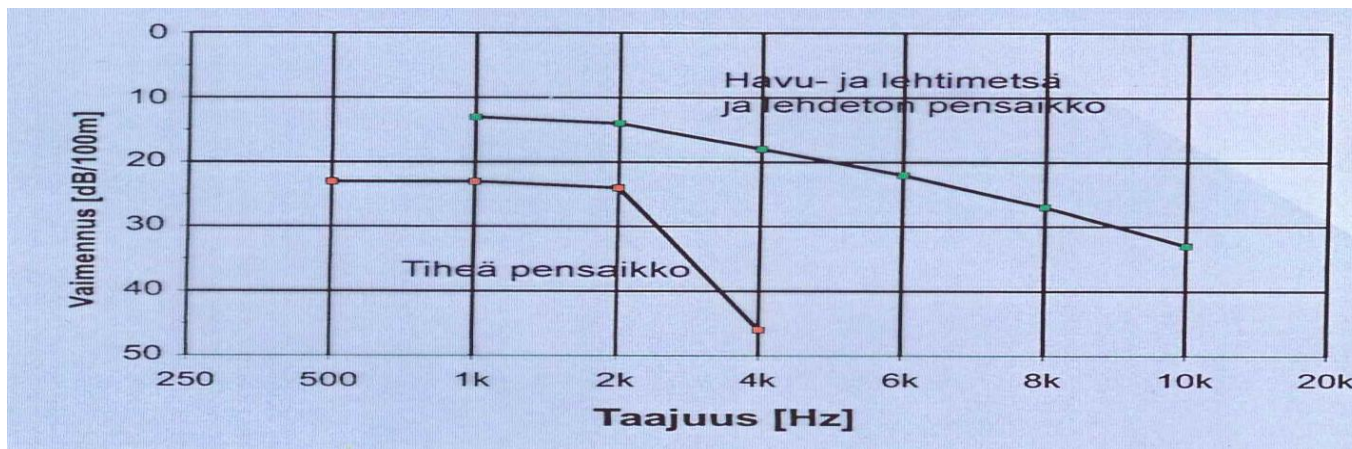
# MELUN LEVIÄMISEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

## ○ Ilman absorptio

- ympäristömelun tyypillisillä etäisyyksillä (alle 500 m), merkitystä 500 Hz ylöspäin

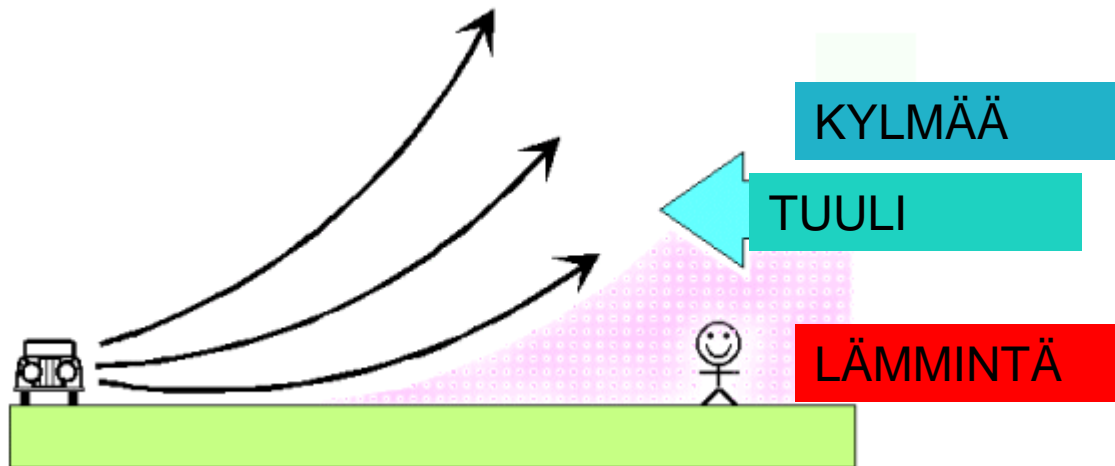
## ○ Kasvillisuus

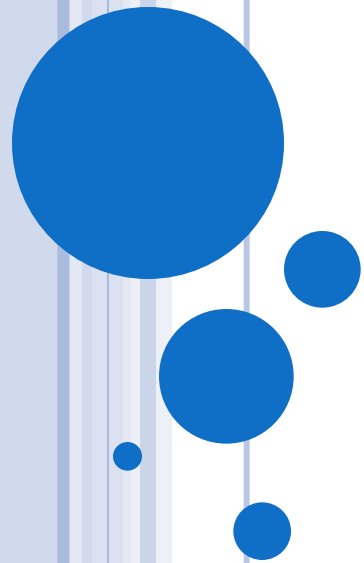
- vaaditaan riittävän tiheä ja leveä vyöhyke (min. 20-30 m)
- vaikutus lähinnä yli 1000 Hz taajuuksilla
- psykologinen vaikutus



# MELUN LEVIÄMISEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

- Sää (vaikutukset vaihtelevat merkittävästi eri oloissa)
  - tuulensuunta ja nopeus
  - lämpötila(kerrostuneisuus)
    - lämpötila nousee korkeuden kasvaessa = äänen vaimeneminen (äänivarjo)
    - lämpötila laskee korkeuden kasvaessa = äänen voimistuminen





# Meluntorjunnan perusteet



# MELUNTORJUNTAKEINOJA

- Toimintojen sijoittelu
  - Maankäytönsuunnittelu
    - Melua sietävät toiminnot lähekkäin, herkät kohteet etäälle meluavista toiminnoista
- Päästön vähentäminen/melupäästöön vaikuttaminen
  - Liikennesuunnittelu
    - liikennemäärät, raskasliikenne, väylien jäsentely ja hierarkia
  - kunnossapito
  - laiteiden korvaaminen hiljaisemmilla (BAT),
  - toiminta-aika



# MELUNTORJUNTAKEINOJA

- Leviämisen estäminen/rakenteellinen meluntorjunta
  - melusteet, rakennukset, koteloinnit (teollisuus)
- Kohteen suojele/rakennus
  - julkisivun ääneneristävyys (ikkunat, seinät, ilmastointiaukot)





# Meluselvitysten perusteet

# MELUTILANTEEN KUVAAMINEN

- **Selvityksen tekijän tulee olla ammattitaitoinen**
  - ei virallisia pätevyysvaatimuksia tai kokeita
  - vapaaehtoisia akreditointeja/sertifiointeja tehty
- **Melutilanne tulisi kuvata ensisijaisesti laskennallisesti, mutta myös mittaukset mahdollisia**
  - Usein tarvitaan molempia, lähtötiedot, melun erityispiirteiden tunnistaminen ja varmentaminen



# MELUTILANTEEN KUVAAMINEN – LASKENTA

- **Laskenta +**

- Laaja laskenta-alue
- Ennustetilanteen tarkastelu
- Muutokset voidaan kuvata nopeasti ja luotettavasti, meluntorjunta tai muiden vaihtoehtojen vertailu
- Yksittäisen toimijan tai melulähteen aiheuttaman melun selvittäminen



# MELUTILANTEEN KUVAAMINEN – MITTAUS

## ○ **Mittaus +**

- Yksittäinen tai harvoja (häiriintyviä) kohteita
- Melun erityispiirteen tunnistaminen
- Laskentatulosten arviointi (varauksin)
- Lähtötietojen hankinta (teollisuusmelulähteet jne.)
- Vanha kohde, jonka ongelmakohteet ovat jo tiedossa
- Meluselvityksen tarpeen arviointi

## ○ **Mittausten toteutus**

- Ohjeet mittausten suorittamiseen (ympäristömelun mittaaminen, YM Ohje 1/1995, Ampumaratamelun mittaaminen YM 1999, ..., (standardit)



# MELUTILANTEEN KUVAAMINEN – MITTAUS

- **Tiedettävä ja tiedostettava**
  - Mitä (toiminnan tunteminen), missä, milloin mitataan, millä laiteella
- **Valittava mitattavat suureet (mitä tietoa halutaan)**
  - keskiäänitaso, enimmäistasot, taajuudet (HZ) oktaavi tai terssi (1/3 oktaavi) kaistoittain
- **Mittauksen keston valinta**
  - melun luonne, häiriöt, mittauksen tarkoitus
- **Säöolosuhteet huomioitava**
  - ohjeen mukaiset, tarpeen mukaiset (alueelle / kohteelle tyypillinen / haluttu)
  - aina kirjattava



# MELUTILANTEEN KUVAAMINEN – MITTAUS

- **toiminnan huomioiminen ja kirjaaminen**
  - toiminnan aktiivisuus, normaali tai 0-100%
- **muut olosuhteet = häiriöt**
  - kirjattava ja vaikutus melutasoon arvioitava
  - taustamelutaso
- **Tulokset ja raportointi**
  - kts. soveltaen laskentojen raportointi + ohje 1/1995





# MELUSELVITYSTEN LAAJUUS

- **Meluselvityksen tulee antaa tietoa siitä, miten melu vaikuttaa alueen ympäristöön, mitä haittavaikutuksia siitä voi olla ympäristössä sekä onko toiminta mahdollisesti ristiriidassa kaavoituksen tai maankäytön kanssa.**
- **Selvitykseen tulee ottaa mukaan kaikki melun kannalta merkittävät toiminnot liikenne jne.**
- **Selvityksessä olisi huomioitava ja esitettävä myös meluun mahdollisesti liittyvät erityispiirteet**
  - iskumaisuus, kapeakaistaisuus, pientaajuisuus, toiminnan ajoittuminen, erityisen meluisat toiminnot (lyhytaikaisetkin esim. soihdutus, rikotus)



# MELUSELVITYSTEN LAAJUUS

- **Selvityksen laskennallinen laajuus riippuu ensisijaisesti alueen ympäröivästä maankäytöstä. Selvityksillä tulee kuvata melun vaikutukset alueellisesti yleensä niin, että alin melutaso käyrä/alue on 45-40 dB tai jopa 35 dB, jos läheisyydessä esim. loma-asutusalueita, virkistysalueita tai luonnonsuojelualueita**
  - mittauksilla ko. kattava tieto on vaikeaa saada, tästä syystä laskennallinen tarkastelu on yleensä tarpeen
- **Selvityksen on kuvatta tarvittaessa myös toiminnan eri vaiheista aiheutuvat melutasot kattavasti = merkitykselliset muutokset**
- **Tarvittava meluntorjunta ja sen vaikutus on myös aina esitettävä ja mahdollisesti selvitettävä BAT**



# MELUSELVITYSTEN LAAJUUS

- **Liikenteen vaikutukset tulee selvittää siltä alueelta, jossa muutos voi olla merkittävä (= n. + 2 dB)**
- **Selvityksistä tulisi nähdä myös muutos nykyiseen melutilanteeseen**



# MELUSELVITYSTEN PUUTTEITA JA ONGELMIA

## TULKINTA JA ONGELMAT

- **Meluselvitysten taso**
  - **Laskennat**
    - Puuttuvat lähtötiedot tai ei esitetty lainkaan, tiedon lähde puuttuu
    - Melun suuntaavuus unohdettu
    - Liian matalat lähtötasot
  - **Ei selvitetty melulle altistuvien lkm**
  - **Maankäyttöä ei huomioitu**
  - **Melun erityispiirteitä ei ole huomioitu tai niitä on sovellettu väärin**
    - Iskumaisuus, kapeakaistaisuus – luonteeltaan lisätään +5 dB
  - **Eri toimintojen tai toimintavaiheiden melu selvitetty puutteellisesti**



# MELUSELVITYSTEN PUUTTEITA JA ONGELMIA

- **Satunnaisemmat, mutta ihmisten kokeman häiriön kanalta merkitykselliset toiminnot jätetty käsittelemättä**
- **Meluntorjuntakeinojen esittäminen**
  - tehon liioittelu
  - meluntorjuntarakenteiden sijaintien epäselvyys
  - torjuntatoimien toteuttamisen aikataulu epäselvä
- **Vertailu ohjearvoihin puutteellista tai ei ole tehty ollenkaan**
- **Tuloksia yleistetty liikaa**
- **pientaajuista melua ei ole huomioitu**



# MELUSELVITYSTEN PUUTTEITA JA ONGELMIA

- **Meluselvitysten taso puutteita**
  - **Mittaukset**
    - Huonot sääolosuhteet
    - Väärin suoritettut mittaukset
    - Taustamelun huomiotta jättäminen
  - **Puutuvat tiedot altistumisesta**
  - **Maankäyttöä ei huomioitu**
  - **Melun erityispiirteitä ei ole selvitetty tai niitä on sovellettu väärin**
    - Iskumaisuus, kapeakaistaisuus – luonteeltaan lisätään +5 dB
  - **Melutason ja toiminnan välinen yhteys jää epäselväksi**
    - toimintaa ei ole seurattu tai varmistettu mitkä toiminnot ovat käynnissä mittausten aikana



# ONGELMIA

- **Toiminnan intensiteetin vaihtelun huomioiminen**
  - Esim. pienet satamat, joissa lastausta vain yhtenä tai muutamana päivänä viikossa
- **Toiminnan ja lähialueen käytön vaihtelu**
  - ampumaradat. moottoriradat ym. vs. loma-asutus
- **Meluhaitan tulkitseminen**
  - melutaso ylittyy yöllä piha alueella, mutta ei rakennuksen julkisivulla
  - vaikuttaako melu koko virkistysalueen käyttöön vai vain osaan siitä
- **meluisat / erityisen häiritsevät satunnaiset toiminnot**
  - soihdut, rikotus jne.



# RAPORTOINNIN VÄHIMMÄISVAATIMUKSET

## - KAAVA + LUPA

### ○ Taustatiedot

- *Tapauskuvaus tarkoituksenmukaisessa laajuudessa (nykytilanne).*
- *Kartta ympäröivästä alueesta toiminnan/kaavan sijoittuminen*

### ○ Lähtötiedot

- *Melulähteiden perustiedot:*
- *liikennetiedot, määrä, nopeus, raskaat ajoneuvot, junatyypit jne.*
- *teollisuuslaitoksista äänitehotasot, sijoittuminen, toiminta-ajat, toiminnan kuvaaminen*
- *mahdolliset meluntorjuntatoimet*
- *laskennoissa käytetyn kartta-aineiston tarkkuus*

### ○ Menetelmät

- *Kuvaus selvityksen teossa käytetyistä laskentamenetelmistä ja/tai mittauksista ja niiden toteuttamisesta.*





# RAPORTOINNIN VÄHIMMÄISVAATIMUKSET

## - KAAVA + LUPA

### ○ Tulokset

- *meluvyöhykkeet tai melumittauspisteet ja niiden tulokset kartalla*
  - *nykytilanne sekä hankkeen mukainen tilanne mahdollisine vaihtoehtoineen..*
- *Melutasot eri kerroksien tasalla, jos kerrostalo melualueella.*
- *Melulle altistuvien määrä (huom! melulle herkät kohteet)*
- *Melun erityispiirteiden tarkastelu (kapeakaistaisuus, iskumaisuus)*
  
- *Melun yhteisvaikutuksen tarkastelu, mikäli melulähteitä useita.*
- *Arvio kaavan vaiheittaisen toteutuksen vaikutuksista melutilanteeseen.*



# RAPORTOINNIN VÄHIMMÄISVAATIMUKSET

## - KAAVA + LUPA

### ○ Tulokset

- *Tiedot ohjearvot ylittävälle melulle altistuvien asukkaiden määrästä.*
- *Tarkastelu sellaisista häiritseviksi koetuista meluvaikutuksista, joita ei voi kuvata nykyisiin ohjearvoihin verrattavilla tunnusluvuilla.*
- *Tiedot alueen nykyisestä melutilanteesta, mikäli alueella ennestään melulle herkkää toimintaa.*
- *Melutilanne kaavan toteuduttua ilman torjuntatoimia.*

### ○ Tulosten tarkastelu, johtopäätökset

- *Sanallinen tulosten arviointi maankäytön kannalta.*
- *Selvitys toteutettavista meluntorjuntatoimenpiteistä. Tulee näkyä itse ase-makaavassa ja sen ehdoissa ajoituksineen. Voi lisäksi olla itse meluselvityksessä.*

