



# Melun- ja tärinätorjunta maankäytön suunnittelussa

HANNU AIROLA



**OPAS 02 | 2013**

**MELUN- JA TÄRINÄNTORJUNTA MAANKÄYTÖN SUUNNITTELUSSA**

**Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus**

**Taitto: Petri Nevalainen, Kopijyvä**

**Kuvat: ELVI- ELY-keskusten viestintäpalvelut, Vastavalo**

**Painopaikka: Kopijyvä Oy**

**ISBN 978-952-257-770-2 (painettu)**

**ISBN 978-952-257-771-9 (PDF)**

**ISSN-L 2242-2927**

**ISSN 2242-2927 (painettu)**

**ISSN 2242-2935 (verkkajulkaisu)**

**URN URN:ISBN:978-952-257-771-9**

**[www.ely-keskus.fi/julkaisut](http://www.ely-keskus.fi/julkaisut) | [www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus)**

## Sisältö

<b>Esipuhe</b> .....	<b>5</b>
<b>Johdanto</b>	
<b>Miksi melun- ja värinäntorjuntaa maankäytön suunnittelussa</b> .....	<b>6</b>
<b>Tämän oppaan tarkoitus</b> .....	<b>7</b>
<b>Säädökset, päätökset ja ohjeet</b> .....	<b>8</b>
<b>Maankäyttö- ja rakennuslaki</b> .....	<b>8</b>
<b>Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet</b> .....	<b>9</b>
<b>Melulle annetut ohjeavot</b> .....	<b>9</b>
<b>Valtioneuvoston periaatepäätös meluntorjunnasta</b> .....	<b>10</b>
<b>Ympäristöministeriön asetus maankäyttö- ja rakennuslain mukaisissa     kaavoissa käytettävistä merkinnöistä</b> .....	<b>10</b>
<b>Rakennusjärjestys</b> .....	<b>10</b>
<b>MRL:n 8 §:n mukainen kehittämiskeskustelu meluntorjuntaa edistämään</b> .....	<b>11</b>
<b>Melutilanteen kartoitus</b> .....	<b>13</b>
<b>Tiedon saanti olemassa olevista meluselvityksistä</b> .....	<b>14</b>
Meluntorjunnan tietojärjestelmä .....	14
EU:lle tehdyt meluselvitykset isoista kaupungeista sekä vilkkaista teistä, radoista ja lentoasemista.....	14
Lentomelu .....	15
Tehtaiden ja laitosten melu.....	15
<b>Hyvä meluselvitys</b> .....	<b>15</b>

<b>Melun huomioon ottaminen suunnittelussa .....</b>	<b>16</b>
<b>Yleiset periaatteet .....</b>	<b>16</b>
<b>Meluntorjunta eri tasoilla .....</b>	<b>18</b>
Maakuntakaava .....	18
Yleiskaava .....	18
Asemakaava .....	18
Suunnittelutarveratkaisut, poikkeamispäätökset ja rakennusluvat .....	18
Rakennusjärjestys .....	19
<b>Meluntorjunnan toteuttaminen kaavaa laadittaessa .....</b>	<b>19</b>
Liikennesuunnittelu .....	19
Uudet kohteet .....	19
Kaavan muutokset jo rakennetuilla alueilla .....	20
Kustannusvastuun periaatteet meluntorjunnassa .....	20
Ohjearvojen soveltaminen käytännössä .....	21
- Melu asuntojen sekä hoito- ja oppilaitosten pihalla .....	21
- Melu asuntojen sekä hoito- ja oppilaitosten sisätiloissa .....	21
- Lentomelu .....	21
- Uusi asuinalue –käsite .....	23
- Parvekkeet ja terassit .....	23
- Ajoitusmääräysten käyttäminen .....	23
- Virkistysalueet ja puistot .....	23
- Luonnonsuojelualueet .....	24
- Tuulivoimalat .....	24
- Hiljaiset alueet .....	25
- Ympäristöluvat ja kaavoitus .....	25
- Nopeusrajoitukset ja hiljaiset päällysteet .....	25
- Eri melulähteiden yhteisen vaikutuksen tarkastelu .....	26
- Lyhytaikaiset voimakkaan melun jaksot .....	26
- Puolustusvoimien raskaiden aseiden ampumarjoitusalueet .....	27
- Rakenteiden ääneneristävyydelle asetettavat vaatimukset .....	27
- Asuntojen pohjaratkaisuja koskevat kaavamääräykset, kun melutaso on korkea julkisivulla .....	27

<b>Meluun liittyvät merkinnät ja määräykset kaavoissa ja rakennusjärjestyksessä ...</b>	<b>28</b>
<b>Maakuntakaava .....</b>	<b>29</b>
<b>Yleiskaava .....</b>	<b>30</b>
Ongelman syntymisen estämistä koskevat merkinnät ja määräykset.....	30
Muut merkinnät ja määräykset .....	30
<b>Asemakaava .....</b>	<b>31</b>
Ongelman syntymisen estämistä koskevat merkinnät ja määräykset.....	31
Päästöjen vaimentamista koskevat merkinnät ja määräykset.....	32
Melun leviämisen estämistä koskevat merkinnät ja määräykset .....	32
Kohteen suojaamista koskevat merkinnät ja määräykset .....	33
Muut merkinnät ja määräykset .....	33
<b>Rakennusjärjestys .....</b>	<b>34</b>
<b>Täriä ja runkomelu .....</b>	<b>35</b>
<b>Täriä .....</b>	<b>36</b>
Värähtelyluokitus .....	36
Täriän turvaetäisyydet .....	36
<b>Runkomelu .....</b>	<b>37</b>
Suunnitteluarvot .....	37
Runkomelun turvaetäisyydet .....	38
<b>Täriä, runkomelu sekä kaavamerkinnät ja –määräykset .....</b>	<b>38</b>
Yleiskaava .....	38
Asemakaava .....	38
<b>Kirjallisuusluettelo .....</b>	<b>40</b>
<b>Liitteet</b>	
<b>1. Melu kunnan ja ELY-keskuksen välisessä kehittämiskeskustelussa.....</b>	<b>43</b>
<b>2. Milloin kaavoituksessa tulee kiinnittää huomiota tie- ja ratameluun.....</b>	<b>44</b>
<b>3. Meluselvitys/Asemakaava .....</b>	<b>48</b>
<b>Keskeisiä käytettyjä käsitteitä.....</b>	<b>49</b>



# Esipuhe

Kaavoitus on meluntorjunnan keskeinen vaikutuskeino. Yksityiskohtaiset käytännön pelisäännöt meluntorjunnan soveltamisesta helpottavat työtä ja vähentävät tapauskohtaisen harkinnan tarvetta. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on laatinut ”Best practise guide” –tyyppisen työkalun, tietolähteen, jossa esitetään suosituksia melun ja tärinän huomioon ottamisesta maankäytön suunnittelussa.

Opas perustuu pitkälti Uudenmaan ELY-keskuksen kaavaohjauksessa kehitettyihin käytäntöihin. Siinä on hyödynnetty Helsingin kaupunkisuunnittelu-, rakennusvalvonta- ja rakennusviraston sekä ympäristökeskuksen ja ELY-keskuksen edustajista muodostetun työryhmän tekemiä linjauksia. Oppaan on kirjoittanut ylitar-

kastaja Hannu Airola ELY-keskuksesta tukenaan maankäytön ja liikenteen asiantuntijoista muodostettu ryhmä. Ryhmään kuuluivat ylitarkastaja Jussi Heinämies Uudenmaan ELY-keskuksen ympäristö- ja luonnonvarat -vastuualueelta, kaavoituskoordinaattori Suvii Kaski Sipoon kunnan kehitys- ja kaavoituskeskuksesta, suunnittelupäällikkö Petri Suominen Espoon kaupunkisuunnittelukeskuksesta ja ylitarkastaja Liisa-Maija Thompson Uudenmaan ELY-keskuksen liikennevastuualueelta. Opasluonnoksesta pyydettiin lausunnot Ympäristöministeriöltä, 18 Uudenmaan kunnan sekä Lahden, Oulun, Tampereen ja Turun kaavoitus- ja ympäristönsuojeluyksiköiltä, muilta ELY-keskuksilta, Uudenmaan liitolta sekä kolmelta keskeiseltä meluasialta

ja maankäytön suunnittelua hoitavalta konsulttitoimistolta. Opasta täydennettiin ja tarkistettiin saatujen kommenttien perusteella. Palautteessa esitettiin myös kehittämissuhteita ja toiveita, joiden toteuttamiseen ei opasta laadittaessa ollut edellytyksiä. Nämä kehittämissuhteet ja toiveet kirjattiin muistiin ja toimitettiin tiedoksi ympäristöministeriölle mahdollista myöhemmää kehitystyötä varten.

Opas suosituksineen leviää toivotavasti yleiseen tietoisuuteen ja käyttöön. Uudenmaan ELY-keskus kiittää kaikkia, jotka ovat panoksellaan edesauttaneet sen syntymistä.

*Helsingissä maaliskuussa 2013  
Hannu Airola*



Tie- ja katuliikenne on maassamme tärkein melulähde.

# Johdanto

## Miksi melun- ja tärinätorjuntaa maankäytön suunnittelussa

MAANKÄYTÖN SUUNNITTELU ON MONEN ERILAISEN INTRESSIN YHTEENSOVITTAMISTA. MIKÄ ON MELUN- JA TÄRINÄTORJUNNAN ASEMA TÄSSÄ KOKONAISUUDESSA?

Kaavoitus on melun- ja tärinätorjunnan näkökulmasta keskeinen vaikutuskeino. Kaavalla voi ehkäistä melu- ja tärinäongelmien syntymistä tai luoda niitä. Hyvällä suunnittelulla nämä ongelmat voidaan pitkälti välttää uusilla alueilla, eikä kaavassa tarvita erillistä (teknistä) melun- ja/tai tärinätorjuntaa.

Huonon kaavaratkaisun tuloksena syntyy melu- ja/tai tärinäongelmia, joiden ratkaiseminen on vaikeaa tai mahdotonta. Jo rakennettujen alueiden kaavoja muutettaessa mahdollisuudet vaikuttaa melu- ja tärinähaitan vähentämiseen ovat pienemmät.



Meluntorjuntaa edellyttäviä säädöksiä on käsitelty erikseen sivulla 8.

Tie- ja katuliikenne on maassamme tärkein melunlähde. Se aiheuttaa noin 85 % meluhaitasta, kun arvioinnin perusteena käytetään altistuvien asukkaiden määrää. Taajamien sisääntuloteiden varsilla altistumisriski on ilmeinen. Seuraavaksi tärkeimpiä ovat raide- ja lentoliikenne. Moottori- ja ampumaratat, teollisuus yms. toiminnot voivat kuitenkin olla paikallisesti merkittäviä lähteitä. Kaavoituksella ja siihen liittyvällä liikennesuunnittelulla voidaan oleellisesti vaikuttaa em. toiminnoista aiheutuviin meluvaikutuksiin ja meluhaitta-alueiden suuruuteen.

Melun haittavaikutukset voidaan jakaa Jauhiaisen ym. (2007) mukaan seuraaviin ryhmiin:

- Häiritsevyys
- Fysiologiset vaikutukset
  - A. Unihäiriöt
  - B. Keskittymisen ja muiden kognitiivisten toimintojen vaikeutuminen
  - C. Kuulemisen ja puheviestinnän vaikeutuminen
  - D. Vaikutukset verenpaineeseen ja muihin somaattisiin sairauksiin

Häiritsevyys on subjektiivinen kokemus, reaktio epämiellyttävänä pidettyyn ääneen. Se voi olla osasyynä fysiologisiin vaikutuksiin, mutta sitä

esiintyy myös yksinään. ”Yleisiä” ohjearvoja määriteltäessä myös häiritsevyys on pyritty ottamaan huomioon, mutta varsinaisia omia ohjearvoja sille ei ole. Sen ottaminen kaavoituksessa huomioon on vaikeaa selkeiden vertailuarvojen puuttuessa.

Melu vaikeuttaa nukahtamista, herättää ennen aikojaan ja ohentaa unta ilman varsinaista heräämistä. Unen häiriintymisen riski kasvaa, kun melutapahtumien voimakkuus ja/tai määrä kasvaa. Heräämisrajana pidetään yleisesti enimmäisäänitasoa 45 dB, kun tapahtumia on viisi tai enemmän yössä. Melu vaikeuttaa keskittymistä, suorituskykyä ja muistamista. Se hankaloittaa puheen kuulemistä ja ymmärtämistä. Melu aiheuttaa stressiä, joka osaltaan edesauttaa sydän- ja verenkiertoelinten sairauksien syntymistä (Jauhiainen ym. 2007, Lahti 2003).

Melun haittavaikutusten syntyminen estämisen tulee olla keskeinen osa maankäytön suunnittelua, sillä maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) edellyttää, että kaavoituksella luodaan terveellistä ja viihtyisää elinympäristöä.

Liikenne on keskeinen tärinän ja runkomelun lähde. Ne huonontavat elinympäristön laatua vastaavalla tavalla kuin melu. Niiden aiheuttamia haittoja ovat mm:

- asumismukavuuden väheneminen
- keskittymisen vaikeutuminen
- unihäiriöt
- rakennusvauriot (voimakas tärinä) (Talja 2005)

## Tämän oppaan tarkoitus

Tähän oppaaseen on kirjattu Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksessa (ELY-keskus) (31.12.2009 asti Uudenmaan ympäristökeskus) kehitetyt ja käytetyt käytännöt meluntorjunnan soveltamisesta maankäytön suunnittelussa. Sen tarkoituksena on toimia ”Best practice guide” –tyyppisenä työkaluna alalla toimijoille. Se on tietolähde ja esittää suosituksia siitä, kuinka ottaa huomioon melu ja sen torjunta maankäytön suunnittelussa. Siinä käsitellään kaikkia kaavatasoja sekä vähäisessä määrin myös rakentamisen ohjausta. Yksityiskohtaisin ohjeistus koskee asemakaavoja.

Tärinä rinnastetaan usein meluun; molemmathan ovat värähtelyä. Tämän tietopaketin painopiste on melussa, mutta sen loppuosassa (sivu 35) on käsitelty myös tärinää ja sen aiheuttamaa runkomelua VTT:n selvitysten perusteella (Talja ym. 2008, 2009).



Etusivu

Lainsäädäntö

Oikeuskäytäntö

Viranomaiset

Hae aineistosta

Hakusana...

Hae >

Haussa katkaisumerkki \* esim. opintotu\* ja takaisinpe\*. Laveampi haku tai-sanalla, esim. avopuol\* tai aviopuol\*. Kokeile myös tarkennettua hakua ja asiasanastoa. Katso ohjeet.

Finlex > Lainsäädäntö > Ajantasainen lainsäädäntö > Vuosi 1999 > 5.2.1999/132

## 5.2.1999/132

Dokumentin versiot

Vititetiedot  Pä svenska

### Maankäyttö- ja rakennuslaki

Katso tekijänoikeudellinen huomautus [käyttöehdoissa](#)

Eduskunnan päätöksen mukaisesti säädetään:

1 luku

Yleiset säännökset

#### Ajantasainen lainsäädäntö

Säädöksiä seurattu SDK 244/2013 saakka (julkaistu 3.4.2013).

Päivitetyt säädöstekstit, joissa lakiin tai asetukseen tehdyt muutokset sisältyvät säädöstekstiin.

#### Aineistoon liittyvä muu materiaali

- > Kumotut säädökset
- > Vakiintuneet säädösnimikkeet
- > Ruotsinkieliset säädökset
- > Säädökset alkuperaisina
- > Säädösmuutosten hakemisto

MRL edellyttää, että kaavoituksella luodaan terveellistä ja viihtyisää ympäristöä.

# Säädökset, päätökset ja ohjeet

SÄÄDÖKSET JA HALLINNOLLISET PÄÄTÖKSET EDELLYTTÄVÄT, ETTÄ MELU, TÄRINÄ JA NIIDEN TORJUNTA SELVITETTÄÄN JA OTETAAN HUOMIOON MAANKÄYTÖN SUUNNITTELUSSA, KUTEN SEURAAVASTA ILMENEE.

## Maankäyttö- ja rakennuslaki

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) todetaan, että alueiden käytön suunnittelun tavoitteena on mm. edistää terveellisen ja viihtyisän elin- ja toimintaympäristön luomista

(5 §). Se edellyttää, että yleiskaavaa laadittaessa on mm. otettava huomioon mahdollisuudet terveelliseen elinympäristöön (39 §). Asemakaava on laadittava siten, että luodaan edellytykset terveelliselle ja viihtyisälle elinympäristölle (54 §). Edelleen kaavaa laadittaessa on tarpeellisessa mää-

rin selvitettävä suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset (9 §). Melu ja tärinä kuuluvat myös kaavoituksessa selvitettäviin ympäristövaikutuksiin. Terveellisessä ja viihtyisässä elinympäristössä ne eivät kuormita ihmistä.

## Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet

Valtioneuvoston hyväksymissä, tarkistetuissa valtakunnallisissa alueiden käyttötavoitteissa (ympäristöministeriö 2009) todetaan mm. seuraavaa:

*”Alueidenkäytössä on ehkäistävä melusta... aiheutuvaa haittaa ja pyrittävä vähentämään jo olemassa olevia haittoja. Uusia asuinalueita tai muita melulle herkkiä toimintoja ei tule sijoittaa melu-alueille varmistamatta riittävää meluntorjuntaa.”*

*”Liikennejärjestelmä ja alueiden käyttö sovitetaan yhteen siten, että vähennetään henkilöautoliikenteen tarvetta ja parannetaan ympäristöä vähän kuormittavien liikennemuotojen käyttöedellytyksiä.”*

*”Taajamia eheyttäessä parannetaan elinympäristön laatua.”*

*”Alueidenkäytössä kiinnitetään erityistä huomiota ihmisten terveydelle aiheutuvien haittojen ja riskien ennalta ehkäisemiseen ja olemassa olevien haittojen poistamiseen.”*

## Melulle annetut ohjearvot

Melulle on annettu valtioneuvoston päätöksillä seuraavat ohjearvot. Niitä sovelletaan maankäytön, liikenteen ja

rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä. Niitä käytetään perusteluna myös ympäristölupia myönnettäessä.

Kaavio 1. Valtioneuvoston päätös n:o 993/1992 melutason ohjearvoista

Kohde	Keskiäänitaso $L_{Aeq}$ enintään dB		Huomautuksia
	Päivällä	Yöllä	
Asuinalue, hoito- ja oppilaitosalue			
- ulkona - sisällä	55 35	50 (45*) 30	* uusi alue
Loma-asuntoalue, virkistysalue			
- taajamassa	55	50 (45*)	* uusi loma-asuntoalue
- taajamien ulkopuolella	45	40	
Luonnonsuojelualue	45	40**	** Jos alueella käydään öisin
Liike- ja toimistohuoneisto, sisällä	45	-	

Mikäli melu on luonteeltaan iskumaista (esimerkiksi vasarointi) tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista taulukossa esitettyyn ohjearvoon.

Kaavio 2. Valtioneuvoston päätös n:o 53/1997 ampumaratojen aiheuttaman melun ohjearvoista

Kohde	Melun enimmäistaso impulssi- akavakiolla $L_{AImax}$ enintään
Asuinalue, oppilaitosalue	65
Virkistysalue taajamassa ja sen läheisyydessä	60
Hoitolaitoksia palveleva alue	60
Loma-asutusalue	60
Luonnonsuojelualue	60

Tärinälle ei ole annettu ohjearvoja. VTT:n julkaisuis-  
sa esitettyjä suosituksia on käsitelty sivuilla 36 - 37.

## Valtioneuvoston periaatepäätös meluntorjunnasta

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä meluntorjunnasta (Ympäristöministeriö 2007) todetaan alueidenkäytön ja liikenteen suunnittelun osalta mm. seuraavaa:

*”Uusia asuinalueita tai muita herkkiä kohteita ei sijoiteta melualueille varmistamatta riittävää meluntorjuntaa.”*

*”Melua aiheuttavien toimintojen ja melulle herkkien kohteiden väliin jätetään riittävä etäisyys tai huolehditaan muuten meluntorjunnasta.”*

*”...pyritään vähentämään liikennetarvetta. Keskustoissa ja asuinalueilla*

*vähennetään moottoriajoneuvoliikennettä kehittämällä niistä autottomia tai vähäliikenteisiä alueita.”*

*”...huolehditaan siitä, että hiljaisia alueita säilyy luonnon virkistyskäytön ja matkailun tarpeisiin, ja että asutuksen lähellä on riittävän hiljaisia lähivirkistykseen sopivia alueita.”*

*”Melua aiheuttavien ja melulle herkkien toimintojen väliin tulee suunnittelu- vaiheessa jättää riittävä etäisyys. Ellei se ole mahdollista, tulee meluntorjunnasta huolehtia muilla keinoilla. Uusia asuinalueita ja muita melulle herkkiä toimintoja ei pidä sijoittaa melualueille varmistamatta riittävää meluntorjuntaa. Myöskään uusia melua aiheuttavia toimintoja ei tule sijoittaa alueille, jolla ne lisääisivät melulle altistumista.”*

## Ympäristöministeriön asetus maankäyttö- ja rakennuslain mukaisissa kaavoissa käytettävistä merkinnöistä

Ympäristöministeriön (2000) asetuksessa kaavamerkinnöistä on esitetty merkinnät, joita käytetään maakunta-, yleis- ja asemakaavoissa. Asetuksessa (1 §) todetaan edelleen, että

- kaavoissa voidaan käyttää muitakin merkintöjä,
- kun käytetään asetuksen mukaista merkintää, sitä tulee käyttää asetuksessa esitetyllä tavalla ja että merkintää voidaan täsmentää kaavamääräyksillä.

Asetuksessa esitetyt, melua ja sen torjuntaa koskevat kaavamerkinnät on esitetty sivuilla 28 - 33. Asetuksessa ei ole kaavamerkintöjä tärinälle.

### Rakennusjärjestys

Kunnan rakennusjärjestyksessä on saatettu antaa määräyksiä, jotka liittyvät meluun ja tärinään sekä niiden torjuntaan. Esim. rakennusluvan yh-

teydessä voidaan edellyttää yksityiskohtaista suunnitelmaa siitä, miten mahdollinen melun- tai tärinätorjuntaongelma ratkaistaan.



Liikennejärjestelmä ja alueiden käyttö sovitaan yhteen siten, että vähennetään henkilöautoliikenteen tarvetta ja parannetaan ympäristöä vähän kuormittavien liikennemuotojen käyttöedellytyksiä.

# Kehittämiskeskustelu

MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAIN 8 §:N  
MUKAINEN KEHITTÄMISKESKUSTELU  
MELUNTORJUNTAA EDISTÄMÄÄN

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 8 §:n mukaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskusten tulee käydä vuosittain alueensa kuntien kanssa kehittämiskeskustelu, jossa käsitellään kunnan alueiden käytön suunnitteluun ja sen kehittämiseen, vireillä oleviin ja

lähiaikoina vireille tuleviin merkittäviin kaava-asioihin sekä kunnan ja ELY-keskuksen yhteistyöhön liittyviä kysymyksiä. Myös melukysymyksiä voidaan käsitellä näissä keskusteluissa joko kunnan tai ELY-keskuksen aloitteesta.

ELY-keskuksen on hyvä nostaa esimerkiksi viiden – seitsemän vuoden välein meluntorjunta kehittämiskeskustelun painopisteeiheeksi joko kaikkien alueensa kuntien kanssa tai ainakin niiden kuntien kanssa, joissa melukysymyksiin törmätään toistuvasti. Menettelyn tarkoituksena on pyrkiä siihen, että kunnilla ja ELY-keskuksella on yhteinen näkemys meluntorjunnasta. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi seuraavasti:

#### Ennen kehittämiskeskustelua

Kutsun yhteydessä ELY-keskus lähettää kuhunkin kuntaan listan kysymyksiä sen meluntorjuntatilanteesta (ehdotus kysymyslomakkeeksi liitteenä 1). Kuntaa pyydetään valmistelemaan listan pohjalta katsaus melusta ja sen torjunnasta alueellaan kehityskeskustelua varten. Esityslistaan meluntorjunta kirjataan omaksi asiakseen.

#### Kehittämiskeskustelussa

- ELY-keskus esittää yleisen katsauksen melutilanteesta ja sen torjunnasta.
- Kunta esittää katsauksen meluntorjuntatilanteesta alueellaan edellisessä kohdassa esitettyjen kysymysten perusteella.
- ELY-keskus esittelee käytäntönsä meluntorjunnan soveltamisesta kaavoituksessa. Näiden pohjalta keskustellaan ja pyritään yhteisiin linjauksiin kunnan kanssa.

- Käydään läpi esimerkkejä meluntorjunnallisesti hyvistä kaavoista (jos katsotaan tarpeelliseksi). Todetaan tulevat kaavat, joissa melu on oleellinen kysymys.
- Kehittämiskeskustelussa voidaan sopia pidettäväksi viranomaisneuvottelu meluntorjuntaan liittyvistä kysymyksistä.

#### Kehittämiskeskustelun jälkeen

Meluntorjunnasta käyty keskustelu ja sen yhteydessä sovitut jatkotoimenpiteet kirjataan normaalisti kokouspöytäkirjaan. ELY-keskuksen ja kunnan melukatsaukset vastauksineen pistetään pöytäkirjan liitteeksi.



Viikkaiden väylien varrella meluselvityksen tarve on ilmeinen.

# Melutilanteen kartoitus

Maankäyttö- ja rakennuslain 9 §:ssä todetaan, että kaavoja laadittaessa on selvitettävä suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset. Melu on yksi näistä. Meluselvityksen tarve on syytä arvioida (ks. liite 2) ja tarvittaessa tehdä itse selvitys riittävän varhaisessa vaiheessa kaavaprosessia, jotta tulokset voidaan ottaa huomioon suunnittelussa. Mahdollinen meluselvitys tulee tehdä kerralla kunnolla; yleisin syy valitua kaavoista melun takia korkeimpaan hallinto-oikeuteen on tutkimus-

ten mukaan meluselvityksen puutteellisuus (Airola 2011).

Maakuntakaava on niin yleispiirteinen, että sitä varten tehdään harvoin meluselvityksiä. Melun kannalta kriittiset paikat voidaan yleensä arvioida toiminnan luonteen perusteella.

Yleiskaavoja on eritasoisia (koko kunta, osayleiskaava). Tasosta riippuen on valittava sopiva selvityksen tarkkuus ja sisältö. Melutarkastelu on yleensä tarpeen, mutta se voi usein olla varsin yleispiirteinen. Jotkut kunnat ovat ratkaisseet onnistuneesti asi-

an tekemällä koko kunnan melutilanekartoituksen yleiskaavan laatimisen yhteydessä/osana.

Asemakaavat ovat yksityiskohtaisia kaavoja, joissa meluntorjunta konkreettisesti, ja niitä varten tarvitaan yksityiskohtaisia meluselvityksiä.

Meluselvityksiä laaditaan kaavoituksen lisäksi ainakin osana hankkeiden ympäristövaikutusten arviointeja (YVA), tie- ja ratasuunnitelmia sekä ympäristöluvanvaraisten laitosten lupahakemuksia ja valvontaa. Näistä selvityksistä tietävät lähinnä asianosaiset kussakin

hankkeessa, joten tiedon saanti niistä on haastavaa. Tavoitteena on, että maassamme tehtävät meluselvitykset tallennettaisiin valtakunnalliseen meluntorjunnan tietojärjestelmään (ks. Meluntorjunnan tietojärjestelmä) mahdollisimman kattavasti, mutta tätä kirjoitettaessa asiassa ollaan vasta alussa. Kaavoitettaessa asutusta ja/ tai hoito- tai oppilaitoksia lähelle vilkkaasti liikennöityjä teitä, ratoja, lentoasemia tai muita melulähteitä kannattaa kuitenkin yrittää selvittää niistä jo tehdyt meluselvitykset ja tulosten käyttömahdollisuudet maankäytön suunnittelussa.

Seuraavissa luvuissa on tarkasteltu tiedonsaantimahdollisuuksia olemassa olevista meluselvityksistä sekä sitä tilannetta, että riittävää tietoa suunnittelukohteen melutasoista ei ole.

Mikäli olemassa oleva (muuta tarkoitusta varten laadittu) kartoitus on liian ylimalkainen, vanhentunut tai selvityksiä ei ole lainkaan, joudutaan melutilanteen arvioinnissa lähtemään ”puhtaalta pöydältä”. Vilkkaiden väylien varrella meluselvityksen tarve on ilmeinen. Muualla voidaan ensin erikseen arvioida, onko melutilanteen selvittäminen tarpeen, ja jos on, tehdä/teettää kaavaa varten oma selvitys. Liitteessä 2 on esitetty karkea malli tämän arvion tekemiseksi asemakaavavaiheessa. Liitteessä 3 on esitetty suositus siitä, mitä tulee ilmetä asemakaavan meluselvityksestä.

## Tiedon saanti olemassa olevista meluselvityksistä

Seuraavassa on vihjeitä siitä, mistä voi etsiä olemassa olevia meluselvityksiä. Huom! Esitetyt verkko-osoitteet ovat voineet muuttua tämän oppaan julkaisemisen jälkeen.

Ensimmäiseksi kannattaa tarkistaa tilanne omassa kunnassa, onko tarvittavia meluselvityksiä joko kaavoitus- tai ympäristöviranomaisella.

### Meluntorjunnan tietojärjestelmä

Ympäristöviranomaiset ylläpitävät meluntorjunnan tietojärjestelmää, johon pyritään tallentamaan mahdollisimman kattavasti maassamme tehtävät meluselvitykset. Sinne on viety/viedään EU:lle tehtävät meluselvitykset (ks. luku EU:lle tehdyt melutilannekartoitukset isoista kaupungeista, teistä, radoista ja lentoasemista). Muita selvityksiä siellä on toistaiseksi varsin rajallisesti.

Tallennettuihin tietoihin pääsee tutustumaan verkko-osoitteessa [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) -> Suomen ympäristökeskus -> Tietoaineistot ja -palvelut, missä kirjaututaan Oiva-palveluun ja siirrytään siinä ympäristötiedon hallintapalvelu Herttaan. Valitaan sitten aihealueeksi ensin Ympäristön kuormitus ja sen jälkeen Melutietojärjestelmä.

Tietojärjestelmästä voit sitten hakea siinä olevia meluselvityksiä.

Kun haluaa tallentaa tietoja meluntorjunnantietojärjestelmään, otetaan yhteyttä järjestelmän pääkäyttäjään Uudenmaan ELY-keskuksessa ([www.ely-keskus.fi](http://www.ely-keskus.fi)).

## EU:lle tehdyt melutilannekartoitukset isoista kaupungeista, teistä, radoista ja lentoasemista

EU edellyttää, että yli 100 000 asukkaan taajamista, tieosuuksista, joiden liikennemäärä on yli 3 miljoonaa autoa vuodessa, rataosuuksista, joiden junamäärä on yli 30 000 vuodessa, ja lentoasemista, joilla operaatiomäärä on yli 50 000 vuodessa, tehdään melukartoitukset. Kyseiset taajamat maassamme ovat Helsinki (selvitys 2007 ja 2012), Espoo ja Kauniainen, Lahti, Oulu, Tampere, Turku ja Vantaa (selvitykset 2012), rataosat Helsinki – Kirkkonummi, Huopalahti – Vantaankoski sekä Helsinki – Tampere.

Lentoasemistamme on mukana Helsinki-Vantaa. Selvitettäviä tieosuuksia on kaikkialla Suomessa (lähinnä isojen taajamien sisääntulotiet). Selvitykset tehtiin ensimmäisen kerran v. 2007 ja täydessä laajuudessa v. 2012. Selvitykset uusitaan viiden vuoden välein.

Näitä tietoja voi hakea ko. kaupunkien ja vastaavasti liikenneviraston se-



kä Finavian verkkosivuilta. Ne on myös talletettu valtakunnalliseen meluntorjunnan tietojärjestelmään (ks. Meluntorjunnan tietojärjestelmä) Em. selvitykset on tehty strategisen tason tarkastelua varten. Niiden tuloksia voi sellaisenaan käyttää vain suuntaa antavina, koska ne eivät ole suoraan verrattavissa kansallisiin ohjearvoihin (ks. luku Keskeisiä käytettyjä käsitteitä/keskiäänitaso eli ekvivalenttitaso). Selvityksiä laadittaessa tehtiin kuitenkin rinnakkaiset melunleviämislaskelmat myös ohjearvoja vertailulukuina käyttäen. Nämä tulokset soveltuvat hyvin käytettäväksi kaavoituksessa. Selvitykset ovat tosin nykytilannekartoituksia, ja kaavoituksessa tarvitaan myös arvio tulevaisuudesta.

## Lentoliikenteen melu

Tietoa lentoasemien melun leviämistä saa Finavian verkkosivuilta ([www.finavia.fi/](http://www.finavia.fi/)).

On hyvä muistaa, että ohjearvon ylittävän alueen ulkopuolellakin useat ihmisen kokevat lentomelun häiritseväksi. Näin käy erityisesti alueilla, jotka ovat kiitoteiden jatkeilla. Tämä on tarpeen ottaa huomioon lentomeluselvitystä tehtäessä ja haittoja arvioitaessa. Sekä siviili- että sotilaskoneiden käytämällä kentillä jälkimmäisten kovempi melu on määräävä kokonaismelutasoa arvioitaessa.

Lentoaseman meluhaittaa arvioidaan yleisesti käyttämällä tunnuslu-

kuna vuorokauden melutasoa  $L_{den}$ , jossa ilta- ja yöarvoa on painotettu. Saatua numeroarvoa verrataan suoraan päiväajan keski-äänitasona annettuun 55 dB:iin.

## Tehtaiden ja laitosten yms. melu

Merkittävillä tehtailla ja laitoksilla, joilla voidaan arvioida olevan potentiaalisia haitallisia ympäristövaikutuksia, on ympäristölupa. Tähän ryhmään kuuluvat myös ampuma- ja moottoriradat, satamat ja lentoasemat. Toiminnan harjoittajien tulee olla selvillä aiheuttamista ympäristövaikutuksista. Tietoa mahdollisista meluvaikutuksista voi kysyä kunnan ympäristöyksiköltä tai suoraan laitokselta.



## Hyvä meluselvytys

Mikäli meluselvytys on tarpeen (asema) kaavaa varten (ks. liite 2), se teetetään yleensä ulkopuolisella asiantuntijalla. Vain muutamilla suurimmilla kaupungeillamme on siihen riittävästi omaa asiantuntemusta. Liittessä 3 on esitetty malli siitä, mitä hyvän meluselvitysraportin tulee sisältää. Se perustuu asiasta tehtyyn tutkimukseen (Airola 2008). Malli koskee ensisijaisesti asemakaavaa, muilla kaavatasoilla yleispiirteisempi selvitys on yleensä riittävä (vrt. sivu 18). Meluselvytys voi olla kaavaselostuksen osa tai sen erillinen liite. Meluselvytys olisi hyvä tallentaa myös valtakunnalliseen meluntorjunnan tietojärjestelmään (ks. Meluntorjunnan tietojärjestelmä).



Melua aiheuttavien ja melulle herkkien toimintojen väliin tulee suunnitteluvaiheessa jättää riittävä etäisyys.

# Melun huomioon ottaminen varsinaisessa suunnitteluvaiheessa

## Yleiset periaatteet

Melutasoja koskevia ohjearvoja pidetään yleisesti hyväksyttävänä suurim-pina melutasoina. Kuitenkin joka kymmenes kokee asuntoalueille sallitun päiväajan 55 dB:n keskiäänitason häiritseväenä (WHO 1993). Liikennemelun huomioon ottaminen kaavoituksessa -työryhmä (LIME) suosittelee mietinnössään (Ympäristöministeriö 2001), että suunnittelun tavoitteeksi otetta-

isiin selvästi ohjearvoja alhaisemmat melutasot. Keskiäänitasojen lisäksi tulisi kiinnittää huomiota meluhuippuihin, niiden toistuvuuteen, melun eri lähteiden yhteisvaikutukseen ja taajuusjakaumaan.

Tie- ja katuliikenne on maassamme tärkein melunlähde. Se aiheuttaa noin 85 % meluhaitasta, kun arvioinnin perusteena käytetään altistuvien asukkaiden määrää. Seuraavaksi tärkeimpiä ovat raide- ja lentoliikenne. Moottori- ja

ampumaradat, tehtaat yms. toiminnot voivat olla paikallisesti merkittäviä lähteitä, mutta ne kasvattavat altistuvien kokonaismäärää vain muutamia prosentteja.

Keskeisin meluntorjunnan kohde kaavoituksessa on asuinalue. Koulut, päiväkodit ja muut hoitolaitokset rinnastetaan asuntoihin. Kouluja ja päiväkoteja eivät kuitenkaan koske yöajan ohjearvot. On kuitenkin hyvä muistaa, että melulle annetut ohjearvot koske-

### Kaavio 3. Periaatekaavio meluntorjunnan huomioon ottamisesta kaavoituksessa.

#### Ennalta varautuminen

- Kehittämiskeskustelu kunnan kanssa (s. 11)
- Melumääräykset rakennusjärjestyksessä (s. 34)

#### Päätös kaavan laatimisesta

Arvio meluselvityksen tarpeesta (s.13) → Ei → Kaavaan ei meluntorjuntaa

Kyllä ↓

Meluselvitys: arvio ongelmasta (ja ratkaisuehdotus) (s.13) → Ei meluntorjuntatarvetta

Meluntorjuntatarve ↓

#### Keinojen valinta

Estä ongelman syntyminen	Vaimenna päästöä	Estä leviäminen	Suoja kohde
Toiminnan sijoittelu (s.19)	Katuverkon jäsentely (s.19)	Meluesteet (s.19-20)	Meluesteet (s.19)
Liikennesuunnittelu (liikennetarpeen minimointi ym.) (s.19)	Katusuunnitelmat (hiljainen asfaltti ym.) (s.25)	Rakennusten ja rakenteiden sijoittelu (s.19)	Rakenteiden ääneneristys (s.27)
Suojaviheralueet (s.30,31)	Nopeuden rajoittaminen (s.25)		Parvekkeiden lasittaminen (s.23)
			Rakennusten ja rakenteiden sijoittelu (s.19)

Valintojen vienti kaavamerkinnöiksi ja -määräyksiksi (s. 28) ←

#### Kaavapäätös

Kaavan toteutuksen valvonta (rakennusvalvonta )

vat myös virkistys- ja luonnonsuojelualueita.

Kaavan ympäristövaikutukset arvioidaan tilanteessa, jossa siinä esitetty maankäyttövaihtoehto on toteutunut. Melutilanne arvioidaan ja torjunta mitoitetaan esimerkiksi sovittavan ennustevuoden (usein nykyhetki + noin 20 vuotta) liikennemäärän mukaan. Tämä ennustevuosi määräytyy meluntorjunnasta riippumattomista syistä. Vastaavasti kaavoituksessa on pyrittä-

vä varautumaan tulevaan kehitykseen teollisuuslaitosten, ampuma- ja moottoriratojen yms. ympäristössä niin, että niiden toiminta ja mahdolliset laajenemisedellytykset säilyvät jatkossakin. Tämä voidaan tehdä varaamalla riittävä suojavyöhyke laitoksen tms. ympärille.

Ennusteiden epävarmuuden vuoksi meluntorjunta kannattaa mitoitaa huonoimman kehitysvaihtoehdon mukaan. Mikäli melusuojaus toteutetaan vaiheit-

tain, vaikutus on arvioitava vaihe vaiheelta.

Meluntorjunta kirjataan kaavakarttaan kaavamerkintöinä ja -määräyksinä. Niitä käsitellään sivuilla 28 - 33, jonka eri kohtiin jäljempänä tässä luvussa viitataan. Viittaus rakentuu seuraavasti: sivu nro/130 = kaavamerkinnän asetuksen mukainen numero (Ympäristöministeriö 2000).

## Meluntorjunta eri tasoilla

### Maakuntakaava

Maakuntakaavalla tulee pyrkiä vähentämään liikennetarvetta asuntojen, palveluiden ja työpaikkojen tarkoituksenmukaisella sijoittelulla. Maakuntakaavassa voidaan merkittävästi vaikuttaa liikennemelun syntyy suunnitteleamalla yhdyskuntarakennetta, joka mahdollistaa tehokkaan joukkoliikennejärjestelmän sekä hyvät edellytykset kävelyille ja pyöräilylle Merkittävimpien melualueiden (lentoasemat, puolustusvoimien harjoitusalueet, laajat teollisuusalueet yms.) sijainti ja laajuus tulee myös arvioida ja esittää ne kaavassa yksityiskohtaisempien kaavojen suunnittelua varten (sivu 29/18).

### Yleiskaava

Yleiskaava on meluntorjunnan(kin) kannalta yleispiirteinen suunnitelma. Siinä ratkaistaan toiminnan sijoittelu. Liikennetarpeen minimointi asuntojen, palveluiden, työpaikkojen ja muiden toimintojen tarkoituksenmukaisella sijoittelulla on keskeistä. Yleiskaavatasolla määritellään myös kävelyn ja/tai pyöräilyn pääreitistö sekä kävelykeskustat. Karkea melutilanteen tarkastelu yleensä riittää, mutta mahdollisen

tarkan meluselvityksen tarve on syytä harkita tapauskohtaisesti. Meluisan toiminnan ja sille herkän toiminnan välille pitää jättää riittävä etäisyys. Yleiskaavan kaavamääräyksillä tulee turvata edellytykset meluntorjunnan toteuttamiseksi sekä asemakaavoitettavilla että hajakenttamisalueilla. Merkittävimpien melualueiden sijainti ja laajuus tulee arvioida ja esittää ne kaavassa myöhempää suunnittelua varten (sivu 30/21). Kohteet, joissa on tai joihin on suunniteltu melulle herkkää toimintaa, varustetaan tarpeen mukaan meluntorjuntatarvemerkinällä (sivu 30/9). Meluntorjunnasta voidaan antaa koko kaava-alueella koskeva yleisluontoinen määräys (sivu 30)

### Asemakaava

Asemakaavan tehtävänä meluhaittojen torjunnassa on maakunta- ja yleiskaavatasoisessa suunnittelussa esitettyjen periaateratkaisujen yksilöinti. Meluhaittoja voidaan vielä tässä vaiheessa vähentää merkittävästi melua aiheuttavien toimintojen yksityiskohtaisella suunnittelulla, valittaessa kortteleiden ja rakennusten käyttötarkoitusta ja varaamalla riittävät suoja-alueet. Meluhaittaa voidaan lisäksi vähentää erityisillä meluntorjuntaan tarkoitetuilla kaavamääräyksillä (Ympäristöministeriö 2003 c).

Meluongelmien ratkaisemiselle tulee taata edellytykset, eikä jättää ni-

tä rakennuslupavaiheeseen (sivu 31). Ranta-asemakaavojen osalta on syytä muistaa, että loma-asumiseen käytettäviä alueita koskevat tiukemmat ohjeavot kuin tavanomaista asuin-alueita. Meluntorjuntaan liittyvät toimenpiteet voivat siis olla tarpeen, vaikkei rantakaavoja yleisesti laaditakaan kovin meluisille paikoille.

### Suunnittelutarveratkaisut, poikkeamispäätökset ja rakennusluvut

Rakentamista tulee ensisijaisesti ohjailla kaavoituksella, sillä siinä melu ja siltä suojautuminen voidaan ottaa hyvin huomioon. Mikäli joudutaan turvautumaan suunnittelutarveratkaisuihin tai/ja poikkeamispäätöksiin, hakemuksia käsiteltäessä ja päätöksiä tehtäessä tulee noudattaa meluntorjunnassa soveltuvin osin samoja käytäntöjä kuin asemakaavoituksessa. Asuntoja sekä hoito- tai oppilaitoksia ei saa rakentaa niin, että melulle annetut ohjeavot ylittyvät sisällä tai ulkona. Myönteisen päätöksen edellytyksenä tulee olla mm., että melu ja sen torjunta otetaan riittävästi huomioon. Todettakoon kuitenkin, että monet tiiviisti rakennetulla kaava-alueella käytetyt meluntorjuntakeinot (esimerkiksi rakennusmassat ja aidat meluesteenä) soveltuvat käytännössä varsin rajallisesti haja-asutusalueella yksittäisen omakotitalon tai vastaavan piha-alueen suojaamiseen.

Rakennusluvulla ja -valvonnalla tulee varmistaa, että ylempien asteiden suunnittelussa meluntorjunnasta mahdollisesti annetut määräykset toteutuvat. Yhdyskuntarakennetta ei tule tietoisesti laajentaa yksittäisillä rakennuksilla melualueelle.

## Rakennusjärjestys

Rakennusjärjestyksessä voi ja tulisi antaa ohjeita melun ja sen torjunnan huomioon ottamiseksi rakentamisessa ja sen valvonnassa. Näissä ohjeissa määritellään yleinen linja kunnassa. Niistä on apua hyvän, yhtenäisen käytännön toteuttamisessa niin uudiskuin täydennysrakentamisessakin (sivu 34).

## Yleisten alueiden suunnittelu

Maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) 41 §:n mukaan katusuunnitelmassa tulee käydä ilmi mm. kadun päällystemateriaali (esim. hiljainen asfaltti) ja korkeusasema sekä tarvittaessa pysyväisluotoiset rakennelmat ja laitteet (esim. meluste). Niillä voidaan vaikuttaa autoliikenteestä syntyvään meluun ja sen leviämiseen. Puistosuunnitelmalla voidaan ohjata puiston käyttöä myös meluntorjunnan näkökulmasta (MRA 895/1999, 46 §).

## Meluntorjunnan toteuttaminen kaavaa laadittaessa

### Liikennesuunnittelu

Liikenne, erityisesti tie- ja katuliikenne, on merkittävin melulähde maassamme. Maankäyttöä ja liikennettä tulee suunnitella yhdessä siten, että ne muodostavat toimivan kokonaisuuden. Tavoitteena tulee olla liikennetarpeen vähentäminen, mikä on todettu jo valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa (Ympäristöministeriö 2009) ja valtioneuvoston periaatepäätöksessä meluntorjunnasta (Ympäristöministeriö 2007).

Meluhaittoja voidaan rajoittaa myös

- tehokkaalla liikennejärjestelmäsuunnittelulla kohdealueelle
- tukemalla kaavoituksella hiljaisia ja/tai tehokkaita kulkumuotoja (pyöräily, kävely, raide- ym. joukkoliikenne)
- ohjaamalla pitkämatkainen ja raskas autoliikenne taajamia kiertäville pääväylille
- tunneleilla

Viime aikoina kaavoituksen tavoitteeksi on yleisesti asetettu yhdyskuntarakenteen tiivistäminen, mikä on osittain ristiriidassa meluntorjunnan kanssa. Tiivistämisen tuloksena liikennetarve vähenee, mutta ihmiset meluavine

aktiviteetteineen kootaan pienelle alueelle, ja mahdollisuudet käyttää suojavyöhykkeitä meluntorjunnassa huonevat. Liikenteenohjauksella ja liikennejärjestelmäsuunnittelulla pulmaa voidaan lievittää. Esimerkiksi asutuksen keskittäminen rautatieaseman ympärille asettaa meluntorjuntatoimille haasteita, mutta mahdollistaa tehokkaamman, joukkoliikenteeseen sekä kävelyyhin ja pyöräilyyn perustuvan yhdyskuntarakenteen. Tavoitteena tulisi olla tasapaino yhdyskuntarakenteen tiiviyden ja (kohtuullisin toimin toteutuvan) vähämeluisuuden välillä.

### Uudet kohteet

Kun kaavoitetaan rakentamatonta tai hyvin niukasti rakennettua uutta aluetta, mahdollisuudet melukysymysten hoitamiseen ovat hyvät. Tällöin tulisi noudattaa seuraavia yleisperiaatteita:

- Selvitään melutilanne kaava-alueella. Liitetään meluselvitys kaavaselostukseen. Tieliikenteen aiheuttama melutaso öisin on yleensä uusilla asuntoalueilla mitoittava tekijä meluntorjuntaa suunniteltaessa.
- Osoitetaan uusia asuntoja ensisijaisesti alueille, joilla melun ohjeavrot alittuvat.
- Osoitetaan melua hyvin sietäviä toimintoja mahdollisille meluisille alueille.
- Pyritään varmistamaan riittävä etäisyys melulähteen ja asutuksen tai muun melulle herkän kohteen välille.

- Jos on kuitenkin välttämätöntä sijoittaa uusia asuntoja melualueille, esitetään kaavassa kaavamerkinöin ja -määräyksin riittävät toimenpiteet, joilla päästään alle ohjearvojen. On hyvä muistaa, että mikäli kunta kaavoittaa uusia, melulle herkkiä toimintoja väylän melualueelle, kunta vastaa melutorjunnan toteuttamisesta kustannuksineen, ei väylän pitäjä (vrt. Kustannusvastuun periaatteet meluntorjunnassa) (Kuntaliitto ym. 2010).
- Kriittisin kysymys on yleensä asuntojen piha-alueiden saaminen niin vähämeluisiksi, että ohjearvot alitetaan. Asuinrakennusten ääneneristävyyden on maassamme pääsääntöisesti varsin hyvä ilman erityistoimenpiteitäkin (luokkaa 30 dB).
- Kaavalla tulee taata myös mahdollisesti tarvittavan meluntorjunnan toteuttamisedellytykset. Meluntorjuntaa ei tule jättää ratkaistavaksi rakennuslupavaiheeseen.
- Melun leviämisen estämiseen ja herkin kohteen suojaukseen voi käyttää toiminnoiltaan melua kestäviä rakennuksia (autotallit ja muut ulkorakennukset, toimisto- ja liiketilat tms.) (vrt. sivu 32 ja sivu 33). Mikäli asuinrakennukset suojaavat oleskelupihaa, tulee rakenteiden ääneneristävyyden määrätä riittäväksi (sivu 33/131, sivu 33/132) ja huolehtia myös siitä, että parvekkeet ovat vähämeluisia (sivu 33). Meluvallit, -aidat ja kaiteet (sivu 32/160) ovat kallis tapa suojautua

ääneltä, joten niitä kannattaa käyttää valikoiden.

- on varottava, ettei uusista rakennuksista/rakenteista heijastuva melu aiheuta ongelmia olemassa olevalle asutukselle.

Yksityiskohtaisia sovellutusohjeita on esitetty luvussa Ohjearvojen soveltaminen käytännössä.

## **Kaavan muutokset jo rakennetuilla alueilla**

Melun kuormittamien vanhojen asuntoalueiden kaavamuutoksilla on huomattavasti edellistä vaikeampaa päästä hiljaiseen ympäristöön. Näissä tapauksissa olisi hyvä noudattaa seuraavia käytäntöjä:

- Selvitetään melutilanne kaava-alueella. Liitetään meluselvitys kaavaselostukseen. Tieliikenteen aiheuttama melutaso päivisin on yleensä vanhoilla asuntoalueilla mitoittava tekijä meluntorjuntaa suunniteltaessa.
- Melutaso ei saisi kasvaa asutuksen melulle herkällä alueella kaavamuutoksen myötä.
- Tutkitaan, mitä mahdollisuuksia on melutason alentamiseen. Uudet rakennukset voivat toimia meluuesteinä.
- Sovelletaan edellisen luvun ohjeita mahdollisuuksien mukaan. Oleskelupihojen hiljentämiseksi joudutaan turvautumaan meluuesteisiin useammin kuin uusilla alueilla muiden

mahdollisuuksien puuttuessa (sivu 32/160 ).

Mikäli päädytään rakentamaan meluuesteitä maanteiden varteen olemassa olevan haitan poistamiseksi, kustannukset jaetaan kunnan ja valtion kesken (ks. seuraava luku).

## **Kustannusvastuun periaatteet meluntorjunnassa**

Ympäristönsuojelulain (86/2000) mukaan melun aiheuttaja on ensisijaisesti vastuussa meluntorjunnasta. Ellei toteuttavaa ole kaavassa erikseen määriteltä, on katsottava, että torjuntatoimien toteuttaja on alueen yleinen toteuttaja (Ympäristöministeriö 2003c)

Kuntaliiton ja Liikenneviraston julkaisussa ”Kunnan ja valtion kustannusvastuun periaatteet maantien ylläpidossa” (Kuntaliitto ym. 2010) todetaan meluntorjunnasta seuraavaa.

- Uuden maantien rakentamisen tai nykyisen maantien parantamisen yhteydessä tehtävien meluuesteiden rakentamisen kustannuksista vastaa valtio.
- Kunta osallistuu olemassa olevan meluhaitan torjumiseksi tehtävien meluuesteiden rakennuskustannuksiin 25 %:n osuudella.
- Jos kunta kaavoittaa olemassa olevan tien läheisyyteen sellaista toi-

mintaa, joka tarvitsee melusuojausta, vastaa se meluntorjunnan kustannuksista.

- Maantien melueterakenteiden omistaja on valtio, ellei toisin sovita. Liikennealueen raja voi sijaita meluesteen keskellä (yleensä meluvalliratkaisussa).
- Meluesteiden kunnossapito on omistajan vastuulla.
- Mikäli meluvalli sijaitsee osittain tai kokonaan liikennealueen ulkopuolella tai se rajoittuu kunnan hoidossa olevaan viheralueeseen, voidaan sopia, että kunta vastaa meluvallin liikennealueen ulkopuolisen osan tai viheralueen puolisen luiskan kunnossapidosta.

Jos torjuntatoimien rahoituskysymykset ovat epäselviä, toteuttamisvastuusta tulee sopia erikseen osapuolten kesken.

## Ohjearvojen soveltaminen käytännössä

Melu asuntojen sekä hoito- ja oppilaitosten pihalla

Melu asuntojen sekä hoito- ja oppilaitosten pihalla on yleensä meluntorjuntatarpeen mitoittava tekijä. Tavoitteena on, että ohjearvot täytyisivät koko asumiseen varatulla alueella. Mikäli tähän ei ole mahdollista päästä, tulisi varmistaa, että ohjearvot alitetaan ainakin

asuntojen sekä hoito- ja oppilaitosten pihalla oleskeluun ja leikkiin tarkoitettuilla alueilla. Keskeistä on pihan toimivuus ja käytettävyys, joka tulee harvita tapauskohtaisesti. Erityisasumista (asuntolat tms.) koskevat samat määräykset kuin asumista yleensä.

Melu asuntojen sekä hoito- ja oppilaitosten sisätiloissa

Asuntojen sekä hoito- ja oppilaitosten sisämelun ohjearvotasoa ei saisi koskaan ylittää. Täten niillä jo rakennetuilla alueilla sekä täydennys- ja korjausrakentamiskohteissa, joissa ohjearvot ylittyvät ulkona, on syytä kiinnittää erityistä huomiota rakenteiden ääneneristävyyteen sekä pyrkiä sijoittamaan makuuhuoneet talon hiljaiselle puolel-

le. Tavallista parempi ääneneristävyys vaimentaa myös meluhuippuja.

Lentomelu

Lentomelu on erityisen ongelmallista, sillä siihen eivät tehoa tavanomaiset meluesteet. Ulkomelua ei pystytä torjumaan (muuten kuin riittävällä suojaetäisyydellä). Jos halutaan laskea sisämelutasoa, seinien lisäksi myös katon ääneneristävyydestä tulee huolehtia. Vaikka keskiäänitasoina annettuja ohjearvoja noudatettaisiin, ihmisiä häiritsevät yksittäisten koneiden nousujen ja laskujen aiheuttamat huippumelut, mikä kannattaa ottaa huomioon erityisesti suunniteltaessa maankäyttöä kiitoratojen jatkeella oleville alueille.



Loma-asumiseen käytettävällä alueella sovelletaan tiukempia ohjearvoja kuin tavanomaisella asuntoalueella.

Lentomelu tulee ottaa kaavoituksessa pääsääntöisesti huomioon seuraavasti:

1. Lentomelualue tulee merkitä maankunta- ja yleiskaavaan (sivu 29/18, sivu 30/21)
2. Uusia asuinalueita ei tule sijoittaa lentomelualueelle LDEN yli 55 dB.
3. Alueille, joiden melutaso LDEN on 55-60 dB, voidaan hyväksyä pienimuotoista täydennysrakentamista, jos alue muuten sopii asumiseen erityisen hyvin tai jos toimenpiteelle on muita erityisen hyviä perusteita (sivu 29, 30).
4. Alueelle, missä melutaso LDEN on yli 60 dB, ei tulisi rakentaa uusia asuntoja eikä sijoittaa muita melulle herkkiä toimintoja (sivu 29, 30).

Kohdat 2 – 4 vastaavat LIME-työryhmän (Ympäristöministeriö 2001) mietinnössä esittämää suositusta.

Kohdan 3 yksityiskohtaiset soveltamisohjeet ovat seuraavat:

- A. Pienimuotoisena täydennysrakentamisena voidaan hyväksyä korvaava uudisrakentaminen ja yksittäisten välitonttien rakentaminen, kun kysymys on pientaloista.
- B. Laajempien (kortteli tai muutamia kortteleita) alueiden rakentamisen ollessa kysymyksessä on kaavoituksen yhteydessä selvitettävä ensisijaisesti alueen vaihtoehtoinen käyttö. Onko mahdollista tai taroituksenmukaista käyttää aluetta teollisuus/työpaikkarakentamisen alueena? Tämän vaihtoehdon tutkiminen tulee kuvata myös kaavaselistuksessa.
- C. Yhdyskuntarakenteen sisällä sijaitseviin alueisiin suhtaudutaan myönteisemmin kuin yhdyskuntarakenteen laajentamiseen (yhdys-

kuntarakenteen eheyttämisen näkökulma). Lähtökohtana voidaan pitää, että yhdyskuntarakenteen laajentamista ei pidetä sallittavana.

- D. Alueen tulee soveltua erityisen hyvin rakentamiseen. Siihen vaikuttavat maasto-olosuhteet, yhdyskuntarakenteen, maaperä ja pienilmasto. Vaikutusten selvittämisen yhteydessä tulisi kuvata myös, mitä myönteisiä vaikutuksia rakentamisella on esim. yhdyskuntatalouteen, palvelujen järjestämiseen, alueen sosiaaliseen rakenteeseen tai julkisen liikenteen käyttömahdollisuuksiin.
- E. Täydennysrakentaminen on pääasiassa pientalomaista. Alueen ympäristössä tulee sijaita samantapaista tai tehokkaampaa rakentamista.
- F. Täydennysrakentamisen alue on kooltaan kohtuullisen pieni. Mitään enimmäiskokoa alueelle on vaikea määrittellä. Se on arvioitava tapauskohtaisesti. Tavoitteena on joka tapauksessa, että tällaisille alueille tulisi mahdollisimman vähän uutta asutusta. Niiden on oltava erikoistapauksia.





Edellistä, alun perin lentomelulle tarkoitettua ohjeistusta voidaan soveltaa muihinkin melutyyppeihin.

#### Uusi asuinalue -käsite

Valtioneuvoston päätöksessä melutason ohjearvoista 993/92 asetetaan uusille asuinalueille, virkistysalueille taajamissa ja niiden välittämässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitosten alueilla yöaikaiselle melulle tiukemmat vaatimukset kuin vastaaville olemassa oleville alueille. Uudella alueella tarkoitetaan pääsääntöisesti vähintään korttelin kokoista aluetta, jolla on ennestään hyvin vähän tai ei lainkaan asuinrakennuksia, jolle luodaan uutta infrastruktuuria ja jolla laajennetaan kaavoitettua aluetta tai luodaan uutta. Tulkintaan vaikuttaa lisäksi alueen sijainti muihin alueisiin nähden.

#### Parvekkeet, terassit ja viherhuoneet

Oleskeluparvekkeet rinnastetaan asuntojen pihoihin ja niihin sovelletaan samoja ohjearvoja (Sarkkinen 1992). Kaikki rakennettavat oleskeluparvekkeet ovat samanarvoisia melun ohjearvojen kannalta.

Mikäli parveke halutaan sijoittaa talon julkisivulle, missä meluohjearvo ylittyy, se tulee määrätä lasitettavaksi (tai muilla keinoin taata melun tarvittava vaimentaminen). Jos päiväajan keskiäänitaso julkisivulla on kuitenkin yli 65 dB, ei parvekkeita tulisi raken-

taa, koska lasitus ei välttämättä takaa riittävän alhaista melutasoa. Tällaisessa tapauksessa parveke voidaan korvata viherhuoneella ja antaa siitä oma kaavamääräys (sivu 33).

Parvekelasituksella tarkoitetaan lähtökohtaisesti rakennetta, jossa lasit aukeavat ja niiden väliin jää rako (tuulettuminen). Viherhuoneen lasitus on parvekkeesta poiketen ulkoseinän kaltainen, joko kiinteä tai avettava. Viherhuone on puolilämmin tai lämmin huoneiston osa, mutta ei asuinhuone. Siellä sovelletaan oleskelu- ja leikki-pihan meluohjearvoja. Sen takana ei voi olla huonetiloja, joihin raitis ilma otettaisiin vain viherhuoneen kautta. Viherhuone luetaan yleensä kerrosalaan.

Ensisijainen oleskelualue on löydyttävä kiinteistön piha-alueelta, ja sen on oltava riittävä (kts. maankäyttö ja rakennuslaki (132/1999), 155§).

#### Ajoitusmääräysten käyttäminen

Ajoitusmääräyksillä tarkoitetaan kaavamääräyksiä, jotka velvoittavat esimerkiksi rakentamaan melua aiheuttavan väylän varteen meluesteen tai toimistorakennukset ennen kuin kauppana väylästä olevia asuinrakennuksia otetaan käyttöön (6.3.3).

Kaavoitus, jossa toimisto-, teollisuus tai liikerakennuksia käytetään suojaamaan asumista tai muita melulle herkkiä toimintoja liikenteen melulta on suositeltava ratkaisu, koska kallii-

den meluesteiden rakentamistarvetta voidaan siten vähentää.

Ajoitusmääräysten käyttö vaatii tiukkaa rakentamisen koordinoitua. Taloudelliset intressit ovat rakentamisessa niin merkittäviä, että käytännössä tonttien rakentaminen ei useinkaan tapahdu meluntorjunnan tai ylipäätään kunnallistekniikan rakentamisen kannalta tarkoituksenmukaisessa järjestyksessä. Ajoitusmääräys on hyvä antaa esim. niin, että rakennuslupaa suojattavalle talolle ei saa myöntää, ennen kuin meluesteenä toimiva rakennus tai rakenne on valmistunut.

#### Virkistysalueet ja puistot

Meluohjearvot koskevat myös virkistysalueita. Käytännössä annettua ohjearvoa joudutaan soveltamaan, jotta vilkkaillekin alueille taajamissa saadaan puistoja.

Puiston käyttötarkoitus on tärkeää ottaa huomioon. Mikäli puistoa tms. virkistysaluetta ei voida sijoittaa kokonaisuudessaan vähämeluiselle alueelle,

- tulee ainakin leikki- ja muut runsaassa käytössä olevat oleskelualueet osoittaa vyöhykkeelle, jolla melutaso on päivällä < 55 dB tai suojata kohteet melulta,
- edellistä vähemmän oleskeluun käytetyt osat voidaan osoittaa vyöhykkeelle, jonka melutaso on päivällä 55 – 60 dB ja

- osat, joilla ei normaalisti oleskella, voidaan osoittaa vyöhykkeelle, joilla päiväjän keskiäänitaso on 60 – 65 dB.

Alueita, joilla päiväjän keskiäänitaso ylittää 65 dB, ei pääsääntöisesti sisällytetä puistoihin, vaan ne osoitetaan muuhun käyttöön (esim. suojaviheralue).

Meluvallien käyttöä puistojen ja muiden virkistysalueiden suojaamiseen kannattaa tutkia erityisesti, jos ylijäämämassoja voidaan hyödyntää niiden rakentamisessa.

#### Luonnonsuojelualueet

Meluohjearvot koskevat myös luonnonsuojelualueita. Samat melutasot (keskiäänitaso < 45 dB päivällä, < 40 dB yöllä) ovat käytössä niin taajamissa kuin niiden ulkopuolellakin. (Tämä tarkennus oli kirjattuna ohjearvopäätöksen perustelumuiotioon, Sarkkinen 1992, mutta jäi lopullisesta versiosta epähuomiossa pois.) Yöohjearvoja ei kuitenkaan sovelleta luonnonsuojelu-

alueilla, joita ei yleisesti käytetä öisin oleskeluun tai luonnon havainnointiin.

Käytännössä annettua ohjearvoa joudutaan soveltamaan. Esimerkiksi luonnonsuojelualuetta kasvien/kasvillisuuden suojelemiseksi ei kannata jättää perustamatta siksi, että meluohjearvot ylittyvät. Alueen käyttötarkoitus on tärkeää ottaa huomioon.

#### Tuulivoimat

Tämä luku perustuu ympäristöministeriön ohjeeseen ”Tuulivoimarakentamisen suunnittelu” (Ympäristöministeriö 2012), jossa asiaa on käsitelty laajemmin.

Tuulivoimarakentamiseen sovelletaan pääsääntöisesti samoja säännöksiä kuin muuhunkin rakentamiseen. Suurten tuulivoimaloiden toteutuksen tulisi lähtökohtaisesti perustua maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen kaavoitukseen. Tämä tarkoittaa, että tuulivoimarakentamiseen soveltuvat alueet määritellään kaavassa (sivu

29/85, sivu 6/111, sivu 33/176). Tuulivoimahankkeen toteuttaminen edellyttää aina rakennuslupaa tai toimenpidelupaa.

Tuulivoimarakentamista koskeva maankäyttö- ja rakennuslain muutos (134/2011) tuli voimaan 1.4.2011. Muutoksen myötä yleiskaavaa on mahdollista käyttää aikaisempaa useammin suunnitteluvälineenä tuulivoimarakentamisessa. Lakimuutos mahdollistaa rakennusluvan myöntämisen tuulivoimaloille suoraan yleiskaavan perusteella.

Tuulivoimalan ääni syntyy roottorin lapojen tuottamasta äänestä (yleensä merkittävämpi) sekä voimalan koneiston osien aiheuttamasta äänestä. Äänen ominaisuudet, kuten voimakkuus, taajuus ja ajallinen vaihtelu, riippuvat tuulivoimaloiden lukumäärästä, niiden etäisyyksistä tarkastelupisteeseen sekä tuulen nopeudesta. Keskeisin käytettävä meluntorjuntakeino on riittävä etäisyys tuulivoimalan ja altistuvan kohteen, kuten asutuksen, välillä.

Kaavio 4. Suunnitteluohearvoiksi suositellaan seuraavia, A-painotettuina keskiäänitasoina ilmoitettuja lukuja:

Kohde	LAeq päiväajalle (klo 7-22)	LAeq yöajalle (klo 22-7)	Huomautukset
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	*yöarvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä
Muilla alueilla (esim. teollisuusalueilla)	ei sovelleta	ei sovelleta	

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (VNp 993/1992) ei suoraan sovellu tuulivoimamelun häiritsevyyden arviointiin. Saatujen kokemusten ja melun häiritsevyytustutkimusten perusteella arvioituna sen käyttäminen mitoituksen perustana johtaa liian suureen meluhäiriöön.

Mikäli tuulivoimalan ääni on laadultaan erityisen häiritsevää, eli ääni on tarkastelupisteessä soivaa (tonaalista), kapeakaistaista tai impulssimaisista tai se on selvästi sykkivää (amplitudimoduloitua, eli äänen voimakkuus vaihtelee ajallisesti), lisätään laskentatai mittaukselle 5 desibeliä ennen suunnitteluohjearvoon vertaamista.

Tuulivoimarakentamisen ulkomelutason suunnitteluohjearvot on annettu absoluuttisina lukuarvoina, eli taustamelutason vaikutusta ei ole huomioitu. Nykytietämyksellä tätä taustamelun vaikutusta suurten tuulivoimaloiden äänen havaittavuuteen ei pystytä riittävän luotettavasti ennakoimaan. Taustamelu voidaan kuitenkin ottaa huomioon sovellettaessa suunnitteluohjearvoja satama- ja teollisuusalueiden tai muiden melun kannalta vastaavien alueiden läheisyydessä.

Ulkomelutason suunnitteluohjearvojen lisäksi asuntojen sisätiloissa käytetään Terveydensuojelulain (763/94) sisältövaatimuksiin pohjautuvia suunnitteluohjearvoja, jotka on esitetty Asumisterveysohjeessa (Sosiaali- ja terveysministeriö 2003). Ne ovat pienitajuista melu koskevia, taajuuspa-

nottamattomia tunnin keskiäänitasoja Leq, 1h. Sisämelutasot voidaan arvioida ulkomelutasojen perusteella ottamalla huomioon rakennusten vaipan ääneneristävyyks.

#### Hiljaiset alueet

Valtioneuvoston periaatepäätöksen meluntorjunnasta (Ympäristöministeriö 2007) mukaan maankäytön suunnittelussa tulisi taata erilaisten hiljaisten alueiden säilyminen. Maakuntakaavoituksen tasolla tulisi turvata luonnonsuojelualueiden ja matkailuun sopivien laajojen hiljaisten alueiden säilyminen. Taajamissa tarvitaan suhteellisen hiljaisia, helposti saavutettavia virkistysalueita. Tällaisilla keskiäänitaso ei saa ylittää päivällä 50 dB eikä yöllä 45 dB (Valtioneuvoston asetus Euroopan yhteisön edellyttämistä meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmista 801/2007), mitä tulisi käyttää mitoitusarvona asemakaavoituksessa.

#### Ympäristöluvut ja kaavoitus

Ympäristönsuojelulain (86/2000) mukaan ympäristöluvanvaraisen toiminnan sijoituspaikan soveltuvuutta arvioidessa on otettava huomioon mm. alueen ja sen ympäristön nykyinen ja tuleva, oikeusvaikutteisessa kaavassa osoitettu käyttötarkoitus, ja aluetta koskevat kaavamääräykset.

Kaavoittajan tulee puolestaan ottaa huomioon suunnittelualueen mahdol-

liset ympäristöluvanvaraiset laitokset, niiden ympäristövaikutukset ja niitä koskevat lupaehdot. Tietoja näistä voidaan saada kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselta. Tavoitteena tulee olla, että laitoksen toimintamahdollisuudet eivät heikkene niin kauan kuin luvanvarainen toiminta ko. alueella aiotaan säilyttää/sallia.

Kaavoituksessa tulee ottaa huomioon laitosten toiminnoista aiheutuvat haitat, ja niille pitää varata riittävä alue, jolle esim. melu voi levitä ilman asumiselle tai virkistymiselle aiheuttavia haittoja. Asuntojen tms. herkkien kohteiden läheisyyteen ohjattavan teollisuuden tulisi aiheuttaa mahdollisimman vähän ympäristöhaittoja.

#### Nopeusrajoitukset ja hiljaiset päällysteet

Nopeusrajoituksen määräämistä kaavassa ei voida yleisesti pitää mahdollisena. Kadun tai tien sitovan nopeusrajoituksen määrääminen asemakaavassa on kyseenalaista, sillä rajoituksen laskeminen tai nostaminen liikennetarpeen mukaisesti on tällöin hankalaa. Nopeusrajoituksia voidaan tarkastella ja suositella liikenne- ja katusuunnitelmissa.

Silloin, kun tavanomaista alhaisemmat nopeudet kaduilla ovat tarpeen esimerkiksi melutasojen alentamiseksi, kulttuurihistoriallisten rakennusten suojelemiseksi tai liikenneturvallisuuden parantamiseksi, voidaan niistä an-

taa myös erityinen määräys (Ympäristöministeriö 2003) (sivu 31). Pihakadun kaavamerkintään (sivu 32/145) sisältyy suoraan nopeusrajoitus 20 km/h. Suurin sallittu nopeus hidaskadulla (sivu 32/146) on yleensä 30 km/h. Kumpikaan edellisistä ei ole varsinainen meluntorjuntakeino, mutta niillä luodaan kuitenkin olosuhteet, joissa tieliikenteen melupäästö jää pieneksi (mahdollisesti käytettävistä hidastetöysoisista huolimatta).

Hiljaisen asfaltin käyttöä ei voida määrätä kaavoituksessa. Liikennesuunnitelmassa voidaan kartoittaa kohteet hiljaiselle päällysteelle, ja katusuunnitelmassa hiljainen asfaltti voidaan osoittaa käytettäväksi materiaaliksi.

Eri melulähteiden yhteisen vaikutuksen tarkastelu

Joskus suunnittelualuetta kuormittaa melu useasta erityyppisestä lähteestä (maantie- ja ratamelu, lentomelu ja katamelu tms.). Melun häiritsevyyden kannalta erityyppisten melujen yhteenlasku ei ole ongelmantonta, ja siksi niitä usein käsitellään erikseen. Toisaalta melut yhdessä kuormittavat alueella asuvia, ja tämä kokonaismelutaso on mitattavissa.

Mikäli samaa, melulle herkkää aluetta kuormittaa melu useasta erilaisesta lähteestä, tulisi kaavassa tarkastella melun yhteisvaikutusta. Tarkastelun tulee olla vähintään asiantuntijan sanallinen arvio. Leviämislaskelman

tekemisen yhteydessä on hyvä laskea yhteen erityyppiset melut ja käyttää tulosta ainakin suuntaa antavana sisäisenä työkaluna ympäristövaikutuksia arvioitaessa.

Lyhytaikaiset voimakkaan melun jaksot

Toistuvat lyhytaikaiset voimakkaan melun jaksot tekevät alueen epäviihtyisäksi, vaikka ohjearvojen mukaiset keskiäänitasot alittuisivatkin. Lentokoneiden nousu- ja laskulinjojen alapuolella asuvien runsaat valitukset ovat selvä esimerkki tästä. Myös raskas tavarajunaliikenne aiheuttaa varsinkin öisin häiritseviä kovan melun jaksoja. Suomessa ei ole ohjearvoja enim-



Meluhaittoja voidaan rajoittaa tukemalla kaavoituksella hiljaisia ja/tai tehokkaita kulkumuotoja.

mäismeluille (ampumarato- ja lukuun ottamatta), vaikka tarve kuvata melutilannetta muutoinkin kuin keskiäänitasona on todettu useissa yhteyksissä (mm. Berglund ym. 1999, LIME-työryhmä 2001, Ympäristöministeriö 2004).

Asuntoalueiden viihtyisyyttä voidaan parantaa, jos kaavoituksessa otetaan huomioon lyhytaikaiset voimakkaan melun jaksot keskiäänitasojen lisäksi. Joissakin kaavoissa näin on tehty, vaikka menettely onkin vielä harvinaista (esim. Airola 2008). Tällaista lähestymistapaa voidaan pitää suotavana. Mitoitussuosituksiksi voi ottaa, että maksimimelu ei ylitä sisällä öisin toistuvasti tasoa 45 dB AFmax. Tätä korkeammilla tasoilla tahdosta riippumattoman hermoston säätelemään sisäelintoimintaan kuuluvat vasteet ihmisellä ilmenevät selvästi (Jauhiainen ym. 2007). Mikäli maksimimelutasoille saadaan viralliset ohje- tai mitoitusarvot, siirrytään niiden käyttöön.

Eräs lyhytaikaisen melun lähde ovat bussipysäkit, jotka palvelutason parantamiseksi pyritään sijoittamaan lähelle asutusta. On tärkeää, että nämä ja yleensäkin linja-autoliikenteen aiheuttamat haitat asutukselle otetaan huomioon rakennusten sijoittelussa.

Puolustusvoimien raskaiden aseiden ampumarjoitusalueet

Raskaiden aseiden ja räjähteiden aiheuttamalle melulle ei ole ohjearvoja. Puolustusvoimat on kuitenkin laatinut

oman sisäisen ohjeensa asiasta. Ohjeessa on esitettyjä suositusarvoja em. meluille. Vaikka näillä suositusarvoilla ei ole virallista asemaa, niitä voidaan soveltaa suunnittelussa. Mikäli raskaiden aseiden ja räjähteiden aiheuttamalle melulle saadaan aikanaan ohjearvot tai muut viralliset pelisäännöt, siirrytään niiden käyttöön.

Suositusarvot ovat seuraavat:

Raskaiden aseiden ja räjähteiden aiheuttama ympäristömelu asuntojen pihalueilla

- yksi tapahtuma, C-taajuuspainotettu enimmäistaso < 115 dB (Cpeak)

- äänialtistustaso < 100 dB (CE)

- päivääjan keskiäänitaso\* < 55 dB (LAeq, 07-22)

\* Keskiäänitasoa laskettaessa käytetään kaikille aseille ja räjähteille impulssimaisuuskorjausta 9 dB, ellei tarkempaa korjausarvoa esitetä.

Rakennusten ääneneristävyydelle asetettavat vaatimukset

Rakennusten sisämelulle on annettu omat ohjearvonsa (ks. sivu 9). Niiden ylittymistä ei tule sallia. Riittävän alhaisen sisämelutason varmistamiseksi tulee tarvittaessa antaa kaavamääräyksiä rakennusten ääneneristävyydelle (sivu 33/132). Nykyisin tavanomaisen asunto- ja toimistorakennuksen rakenteiden ääneneristävyytenä voidaan pitää noin 30 dB. Jos tämä ei riitä, tarvitaan asiassa erityinen kaavamääräys,

joka määrittelee äänitasoeron seinän ulko- ja sisäpuolella. Lentomelualueelle ääneneristävyysvaatimus on tarpeen seinien lisäksi myös katolle.

Asuntojen pohjaratkaisuja koskevat kaavamääräykset, kun melutaso on korkea julkisivulla

Rakennuksen julkisivuilla melutaso voi olla ohjearvoa korkeampi, jos julkisivun ääneneristävyydellä voidaan taata, että sisätilojen ohjearvot alittuvat.

Jos asuinrakennuksen julkisivulla ylittyy päivällä keskiäänitaso 65 dB, tulee kaavassa määrätä asunnot aukeamaan myös suuntaan, jossa ohjearvot täyttyvät (ns. läpitalon huoneisto). Taakamalla asunnon avautuminen hiljaisemman julkisivun puolelle mahdollistetaan asunnon tuulettaminen ilman melusta aiheutuvaa haittaa (6.3.4). Yleensäkin asuinrakennuksia, joiden kaikilla julkisivuilla ylittyy ohjearvojen mukainen melutaso, ei tulisi kaavoittaa (Sarkkinen 1992). Kerrostalojen julkisivujen melutasot on yleensä tarpeen määrittää eri korkeuksilta, sillä melutaso kasvaa useimmiten siirryttäessä pihatatasolta ylöspäin.



Tuulivoimaloille suositellaan omia suunnitteluohjevoja. Yleiset meluohjeavot sopivat sellaisenaan huonosti niiden häiritsevyyden arviointiin.

# Meluun liittyvät merkinnät ja määräykset kaavoissa rakennusjärjestyksessä

Ympäristöministeriö on antanut asetuksen kaavoissa käytettävistä merkinnöistä (Ympäristöministeriö 2000) (vrt. sivu 10). Ministeriö on edelleen laatinut oppaat kaavamerkinnöistä erikseen kullakin kaavatasolla (Ympäristöminis-

teriö 2003 a-c). Seuraavassa on (asetuksen mukaisine numeroineen) esitetty ne merkinnät, jotka koskevat melua ja sen torjuntaa sekä esimerkkejä ”yleisistä” merkinnöistä, joita voi hyödyntää mm. meluntorjunnassa.

Merkinnät on esitetty seuraavassa järjestyksessä:

- ongelmien syntymisen estävät
- melupäästöjä vaimentavat
- melun leviämistä estävät
- kohdetta suojaava ja

- muut merkinnät, jotka kuvaavat alueen ominaisuutta tai muuta vastaavaa

Jako ei ole ehdoton. Melun leviämisen estämiseen ja kohteen suojaamiseen voidaan esimerkiksi käyttää samanlaisia keinoja. Esitysjärjestys vastaa sivun 17 kaaviota. Edellä luetel-

tuja kaavamerkintöjä täsmennetään käytännössä usein sanallisilla kaavamääräyksillä, mihin asetuksen 1 § suo mahdollisuuden. Sanallisia kaavamääräyksiä käytetään molempien edellä mainittujen merkintätyyppien yhteydessä tai erillisinä yleismääräyksinä. Jokaiselle kaavatasolle on

annettu esimerkkejä sanallisista kaavamääräyksistä. Luvussa Melun huomioon ottaminen varsinaisessa suunnitteluvaiheessa on viittauksia näihin kaavamerkintöihin ja -määräyksiin. Sivulla 34 on esitetty ehdotus melua koskevaksi määräykseksi rakennusjärjestykseen.

## Maakuntakaava

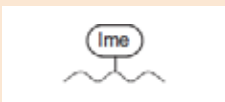
### Meluun liittyvät merkinnät.

18



#### Melualue

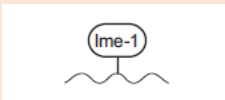
Merkintää käytetään, kun melua aiheuttavan toiminnan haittojen välttämiseksi on tarpeen ohjata tai rajoittaa alueiden käyttöä. Merkinnällä osoitetaan yleensä sellainen alue, jolla melulle annetut ohjeet ylittyvät. Melualueen määrittämisperusteet on esitettävä kaavaselostuksessa.



#### Lentomelualue

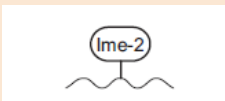
##### Lentomelualue ( $L_{DEN}$ 55-60 dBA)

*Alueella ei tule osoittaa uutta melun haittoille herkkää toimintaa. Alueella ja olevan asutuksen ja muun melulle herkän toiminnan säilyttäminen ja täydentäminen on mahdollista. Alueelle voidaan sijoittaa esimerkiksi teollisuus- ja liikennerakennuksia.*

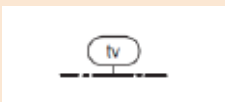


##### Lentomelualue ( $L_{DEN}$ yli 60 dBA)

*Alueella ei sallita asuinrakentamista eikä sairaaloiden yms. laitosten rakentamista tai muiden sellaisten toimintojen sijoittamista, jotka ovat herkkiä melun haittoille. Alueelle voidaan sijoittaa esimerkiksi lentoliikenteeseen liittyviä rakennuksia sekä muita toimintoja ja teollisuutta, jolle lentomelu ei aiheuta haittaa.*



85



#### Tuulivoimaloiden alue.

Melu on tuulivoiman keskeisimpiä ympäristövaikutuksia. Merkinnällä osoitetaan alueita, joille on mahdollista osoittaa tuulivoimaloita.

## Yleiskaava

### Ongelman synnyn estämistä koskevat merkinnät

70



#### Suojaviheralue

Merkinnällä osoitetaan sellaiset, lähinnä liikenneväylien varrella olevat viheralueina säilytettävät alueet, joiden tarkoituksena on pääasiassa suojata muita alueita liikenteen melu- ym. haitoilta. Kaavamääräyksillä suojausvaikutusta voi vielä tehostaa.

### Meluun liittyvät muut merkinnät

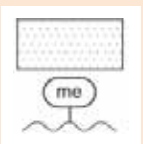
9



#### Meluntorjuntatarve

Merkinnällä osoitetaan kohteet, joissa yleiskaavatyön yhteydessä on nähty tarpeelliseksi ryhtyä toimenpiteisiin melutason alentamiseksi.

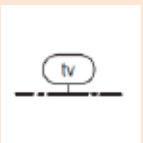
21



#### Melualue

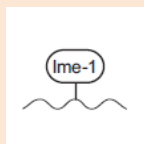
Merkintää käytetään, kun melua aiheuttavan toiminnan haittojen välttämiseksi on tarpeen ohjata tai rajoittaa alueiden käyttöä. Merkinnällä osoitetaan yleensä sellainen alue, jolla melulle annetut ohjearvot ylittyvät. Melualueen määrittämisperusteet on esitettävä kaavaselostuksessa.

111



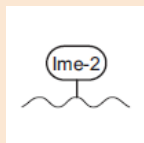
#### Tuulivoimaloiden alue.

Tuulivoimaloista aiheutuu häiritsevää melua, mikä on otettava huomioon, kun niille varataan alueita. Tuulivoimayleiskaavoissa melualueet voivat ulottua myös merkityn alueen ulkopuolelle.



#### Lentomelualue (L<sub>DEN</sub> 55-60 dBA)

Alueella ei tule osoittaa uutta melun haitoille herkkää toimintaa. Alueella ja olevan asutuksen ja muun melulle herkän toiminnan säilyttäminen ja täydentäminen on mahdollista. Alueelle voidaan sijoittaa esimerkiksi teollisuus- ja liikenne-rakennuksia.



#### Lentomelualue (L<sub>DEN</sub> yli 60 dBA)

Alueella ei sallita asuinrakentamista eikä sairaaloiden yms. laitosten rakentamista tai muiden sellaisten toimintojen sijoittamista, jotka ovat herkkiä melun haitoille. Alueelle voidaan sijoittaa esimerkiksi lentoliikenteeseen liittyviä rakennuksia sekä muita toimintoja ja teollisuutta, jolle lentomelu ei aiheuta haittaa.

Yleinen meluntorjuntamääräys yleiskaavoihin voi olla esim. seuraavanlainen:

*Liikenneväylän tai muun melulähteen tuntumaan sijoitettavan asuinrakennuksen, taajamassa sijaitsevan loma-asunnon sekä hoito tai oppilaitoksen piha alueen melutaso ei saa ylittää päiväohjearvoa 55 dBA eikä yöohjearvoa 45 dBA (vanhat alueet 50 dBA).*

*Asuinrakennuksen sisällä melutaso ei saa ylittää päiväohjearvoa 35 dBA eikä yöohjearvoa 30 dBA. Loma asuntoalueella taajamien ulkopuolella sekä virkistys ja luonnonsuojelualueilla ei saa ylittää päiväohjearvoa 45 dBA eikä yöohjearvoa 40 dBA.*

*Laadittaessa asemakaavaa liikenneväylän tai muun melulähteen tuntumaan on tarkistettava melutaso ja tarvittaes-*

*sa edellytettävä riittävää etäisyyttä melulähteestä. Mikäli joudutaan kuitenkin rakentamaan melualueelle, on asemakaavassa edellytettävä sellaisten meluntorjuntatoimenpiteiden toteuttamista, että edellä mainitut ohjearvot eivät ylitä. Rakennettaessa asemakaava alueen ulkopuolelle meluntorjunta on vastaavasti otettava huomioon lupien käsittelyn yhteydessä.*



# Asemakaava

Ympäristöministeriön oppaassa kaavamerkinnöistä ja -määräyksistä (Ympäristöministeriö 2003c) sivuilla 188 – 197 on seikkaperäisiä ohjeita meluntorjunnasta asemakaavassa.

## Ongelman synnyn estämistä koskevat merkinnät

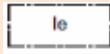
68



### Suojaviheralue

Merkinnällä osoitetaan sellaiset, lähinnä liikenneväylien varrella olevat viheralueina säilytettävät alueet, joiden tarkoituksena on pääasiassa suojata muita alueita liikenteen melu- ym. haitoilta. Kaavamääräyksillä suojausvaikutusta voi vielä tehostaa.

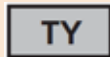
133



### Leikki- ja oleskelualueeksi varattu alueen osa.

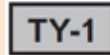
Merkinnällä voidaan ohjata pihalla oleskelua sen rauhalliselle osalle.

30



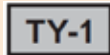
### Teollisuusrakennusten korttelialue, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle vaatimuksia.

Ministeriön kaavamerkintäasetukseen sisältyvällä merkinnällä 30TY (Teollisuusrakennusten korttelialue, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia) voidaan jo ohjata teollisuuden sijoittumista ympäristövaikutusten kannalta. Merkintää on kuitenkin yleensä täsmennettävä kaavamääräyksellä esimerkiksi seuraavasti:



### Ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuusrakennusten korttelialue.

tai



**Teollisuusrakennusten korttelialue, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle vaatimuksia. Korttelialueelle ei saa sijoittaa laitosta, joka aiheuttaa ympäristöä häiritsevää melua, ilman pilaantumista, raskasta liikennettä tai muuta häiriötä.**

Kaavaselostuksessa on usein syytä tarkemmin kuvata, minkälaisen ympäristöhäiriöiden välttämiseen kaavamääräyksellä pyritään. On syytä todeta, että kaavamääräyksessä tarkoitettu häiriö ympäristölle ei ole sama kuin laissa eräistä naapurussuhteista (26/1920) tarkoitettu ”kohtuuton rasitus”. Kaavamääräyksessä tarkoitettu häiriö syntyy yleensä huomattavasti aikaisemmin kuin naapurussuhdelaisissa tarkoitettu kohtuuton rasitus.

## Päästön vaimentavista koskevat merkinnät

Liikenteestä aiheutuvan melun leviämiseen voidaan vaikuttaa myös väylän korkeusasemaa koskevilla kaavaratkaisuilla. Asemakaavassa voidaan tarvittaessa antaa sitovia määräyksiä kadun tai liikennealueen sekä tontin korkeusasemasta edellyttäen, että siihen on riittävät perusteet ja asia on selvitetty väylän pitäjän kanssa. Kaavamääräys voi olla seuraava.

### +56.10 Kadun likimääräinen korkeusasema.

Ajonopeuden hidastaminen vähentää syntyvää melua. Nopeusrajoituksen antamista kaavassa ei voida yleisesti pitää mahdollisena. Pääsäännössä on kuitenkin seuraavat poikkeukset:



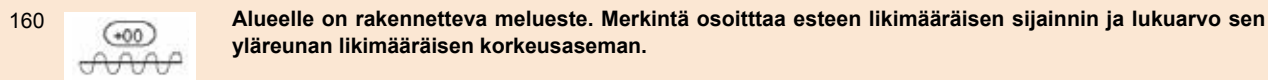
Pihakadulla maksiminopeus on 20 km/h, hidaskadulla yleensä 30 km/h.

Silloin, kun tavanomaista alhaisempi nopeus muilla kaduilla on tarpeen esimerkiksi melutasojen alentamiseksi, voidaan nopeusrajoituksesta antaa myös erityinen määräys seuraavasti. Tämä menettely on kuitenkin harvoin käytettävä poikkeus, kuten sivulla 25, nopeusrajoitukset ja hiljaiset päällysteet, on todettu.



## Melun leviämisen estämistä koskevat merkinnät ja määräykset

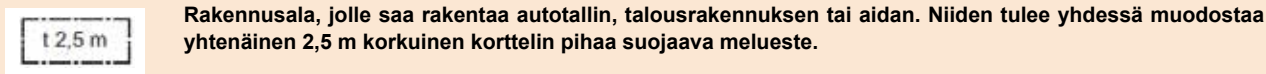
(Ympäristöministeriön (2003c) oppaassa on melusteelle kolme vaihtoehtoista merkintää (160 -162), joista tässä on esitetty vain kirjoittajan ja tukiryhmän käyttökelpoisimpana pitämä.)



Meluste tulee (pääsääntöisesti) määrätä rakennettavaksi valmiiksi ennen kuin suojattava kohde otetaan käyttöön. Seuraavassa on ehdotus tällaisiksi kaavamääräyksiksi.

*Meluste on rakennettava valmiiksi ennen kuin sen suojaamille asuintaloille myönnetään rakennuslupa.*

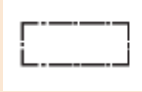
Meluste voidaan toteuttaa myös korttelialueella silloin, kun se liittyy kyseisen alueen rakentamiseen. Meluidan sijasta voidaan tällöin käyttää rakennettavia rakennuksia esim. seuraavilla merkinnöillä ja määräyksillä:



Merkintä ja määräys ovat suoraan ympäristöministeriön oppaasta (Ympäristöministeriö 2003c). Torjuntatoimenpiteen toteutumisen varmistamiseksi ensimmäinen lause kannattaa vaihtaa muotoon "Rakennusala, jolle on rakennettava...".

**lyht** Merkintä osoittaa korttelin sivut, joilla rakennukset on rakennettava keskenään yhteen niin, että ne suojaavat piha-alueita kadun liikennemelulta. Rakennusten läpi saa jättää avoimeksi vain kaavaan merkityt kulkuaukot.

113

**Rakennusala**

117

**Rakennusala, jolle saa sijoittaa talousrakennuksen**

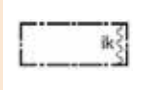
129

**Nuoli osoittaa rakennusluvun sivun, johon rakennus on rakennettava kiinni.**

Rakennusala osoittavia kaavamerkintöjä voidaan käyttää hyväksi ohjaamaan rakennusmassoja meluesteeksi lähteen ja suojattavan kohteen välille.

## Kohteen suojaamista koskevat merkinnät ja määräykset

131

**Merkintä osoittaa rakennusalan sivun, jonka puoleiseen rakennuksen seinään ei saa sijoittaa ikkunoita.**

132

**Merkintä osoittaa rakennusalan sivun, jonka puoleisten rakennuksen ulkoseinien skä ikkunoiden ja muiden rakenteiden ääneneristävyyden liikennemelua vastaan on oltava vähintään 00 dBA.**

Mikäli asuinrakennuksen julkisivuun kohdistuvan melun taso on 55 – 65 dBA päiväajan keski-äänitasona laskettuna, on seuraavantyyppinen määräys tarpeen:

*XX:n puoleiselle julkisivulle rakennettavat parvekkeet/terassit tulee lasittaa.*

Mikäli asuinrakennuksen julkisivuun kohdistuvan melun taso ylittää 65 dBA päiväajan keski-äänitasona laskettuna, ovat seuraavantyyppiset määräykset tarpeen:

*Asunnot eivät saa avautua yksinomaan niille julkisivuille, joille kohdistuvan melun taso ylittää 65 dBA päiväajan keskiäänitasona laskettuna. Vähintään yhden asunnon julkisivun tulee suuntautua puolelle, jossa piha-alueiden ohjearvot alittuvat.*

*XX:n puoleiselle julkisivulle ei saa rakentaa parvekkeita/terasseja/ XX:n puoleiselle julkisivulle saa rakentaa viherhuoneita, mutta ei parvekkeita/terasseja.*

## Muut merkinnät ja määräykset

Tuulivoimaloista aiheutuu häiritsevää melua, mikä on otettava huomioon, kun niille varataan alueita.

176

**Tuulivoimaloiden alue.**

Seuraavassa esimerkki suojauskaava-määräyksestä Espoossa, jossa on yhdistetty useita eri asioita:

*Julkisivuille, joita koskee asemakaavassa osoitettu rakenteellinen ääneneristysmääräys, ei saa sijoittaa parvekkeita. Julkisivuille, jota koskee asemakaavassa osoitettu rakenteellinen ääneneristysmääräys 36 – 39 dB, ei saa sijoittaa Länsiväylän puolelle asuinhuoneiden ikkunoita eikä ilmanvaihtoventtiilejä. Edellä mainituille julkisivuille saa kuitenkin sijoittaa keittiön ikkunoineen. Julkisivuille, joilla äänenpainetaso on 60 dB tai enemmän, avautuvien asuntojen on ulotettava myös toiselle julkisivulle, jolla äänenpainetaso on alle 55 dB. Oleskeluun tarkoitetut parvekkeet ja terasit on suojattava meluntorjunnan kannalta tarkoituksenmukaisin lasiseinin. Leikki- ja oleskelualueet tulee sijoittaa rakennusten muodostamaan melukatveeseen. Rakennuslupaa haettaessa on osoitettava meluselvityksellä, että parvekkeille, terasseille ja leikki- ja oleskelualueille asetetut melun ohjearvot eivät ylitä.*

## Rakennusjärjestys

Rakennusjärjestyksessä on hyvä antaa määräyksiä meluntorjunnasta. Se voi olla seuraavanlainen:

*Suunniteltaessa rakentamista alueelle, jolla esiintyy liikenne- tai muuta erityistä melua, on rakennusvalvonnalle esitettävä selvitys siitä, miten meluntorjunta hoidetaan niin, että melulle annetut ohjearvot (VNp 993/92) alittuvat asunnoissa, muualla sisällä, oleskeluparvekkeilla ja piha-alueilla.*

Seuraavassa on esimerkkinä Vantaan rakennusjärjestys, jossa meluntorjuntaan on kiinnitetty erityistä huomiota. Kaupunkia kuormittavat liikennemelu

sitä halkovilta pääteiltä, radalta sekä maamme vilkkaimmalta lentoasemalta. Rakennusjärjestyksen määräys melusta ja tärinästä on sen mukainen.

*”Rakentamisen suunnittelulla ja rakennusten sijoittelulla on pyrittävä minimimaan melun aiheuttama haitta niin rakennuksen sisällä kuin asuinrakennuksen tai muun melulta suojaisia alueita vaativan toiminnan piha-alueella.*

*Rautateiden ja katujen läheisyydessä rakennuspaikan maaperään liikenteestä aiheutuva tärinä tulee ottaa huomioon rakennusten sijoittamisessa ja rakenteiden suunnittelussa. Koko Vantaan alueella on voimassa meluntorjuntatarve lentomelua ja muuta liikennemelua vastaan. Ulkovaipan ja sen rakenneosien tulee ääneneristävyydeltään olla sellaisia, että ulko- ja sisämelutason erotus (äänitasoero) DL on asuin-, potilas- ja majoitushuoneissa sekä opetus- ja kokoontumistiloissa vähintään 28 dB ja toimistotiloissa yleensä 25 dB.*

*Suunniteltaessa rakentamista alueelle, jolla esiintyy liikenne- tai muuta erityistä melua rakennusvalvonnalle on esitettävä selvitys siitä, miten vaadittava rakenteiden ääneneristävyyden saavutetaan. Lento-, tie- ja raideliikennemeluvyöhykeitäin vaadittava eri tilojen äänitasoero on esitetty oheisessa taulukossa. Asuinrakennuksissa äänitasoero vaatimus koskee asuinhuoneita (ei keittiötä). Mitoitettava ulkomelun äänitasoa valittava on otettava huomioon rakennusajankohdan sekä arvioitu äänitaso noin 20 vuoden aikajän-teellä.*

*Erillinen ääneneristys selvitys on tehtävä yleisesti hyväksytyllä menetelmällä, joka tarkastelee julkisivun kokonaisääneneristävyyttä. Mitoitusmenetelmästä ja melulähteestä riippumatta rakennuksen vaipan ääneneristyslaskelmissa käytetään julkisivun ja siihen liittyvien rakennusosien ääneneristyslukuina liikennemelun ilmaääneneristyslukuja.*

LENTOMELU			
Yleiskaavan mukainen lentomeluvyöhyke	Lentomeluvyöhyke	Äänitasoero Asuin- potilas- ja majoitushuoneissa sekä opetus- ja kokoontumistiloissa	Äänitasoero Toimistotiloissa yleensä
	LDEN • (dB)	DL •• (dB)	DL ••• (dB)
m1	> 60	-	35
m2	55 ... 60	35	32
m3	50 ... 55	32	28
Muut alueet	-	28	25
TIE- JA RAIDELIIKENNELU			
	LAeq ••• (dB)	DL •• (dB)	DL •• (dB)
Liikennemeluvyöhyke	65 ... 100	erillinen selvitys	
	60 ... 64,9	35	30
	55 ... 59,9	30	25
	50 ... 54,9	-	

• Lentomelun ilta- ja yöaikoja painottava keskiäänitaso.

•• Ulkomelutason ja sallittavan sisämelutason erotus.

••• Keskiäänitaso, ekvivalentti A-äänitaso, sen jatkuvan tasaisen äänen A-painotetun äänenpainetaso arvo, jolla on määritellyllä aikavälillä sama äänenpaineen tehollisarvo kuin tarkasteltavalla äänellä, jonka taso vaihtelee.”



Raideliikenne pehmeällä maalla on tärinähaittariski.

## Tärinä ja runkomelu

Tärinä rinnastetaan usein meluun; molemmathan ovat värähtelyä. Tämän tietopaketin painopiste on melussa. Lähteinä on käytetty VTT:n selvityksiä asiasta (Talja 2004, Törnqvist 2006, Talja ym. 2008, 2009). Puolustusvoimien ampumatärinän arviointiohjeen on arvioitu valmistuvan vuoden 2013

aikana, mutta sitä ei ole käytettävissä tätä opasta kirjoitettaessa.

Tärinä on kappaleen värähtelyä. Runkomelu on äänen säteilyä värähtelevistä (tärisevistä) pinnoista. Maankäytön suunnittelun kannalta keskeinen tärinälähde on liikenne. Tärinä on potentiaalinen ongelma savikolle tai

vastaavalle pehmeälle maalle rakennetun väylän ympäristössä. Runkoääni leviää puolestaan tehokkaimmin kovassa kalliassa. Tärinälle ei ole annettu ohjearvoja. Maankäytön suunnittelussa on käytetty niiden sijasta VTT:n esittämiä suositusarvoja, joista on kerrottu seuraavissa luvuissa.

Tärinähaitoilta voidaan suojautua käyttämällä riittäviä suojaetäisyyksiä tärinälähteen ja siitä kärsivän kohteen välillä (vrt. seuraavat luvut). Haittoja voidaan pienentää tärinäeristyksillä lähteessä (esim. eristekerros raiteiden alla) tai kohteessa (esim. talo jousien päälle) tai estämällä tärinän leviämistä maassa (esim. tärinäseinä). Tiehallinto on tehnyt julkaisun liikenteen aiheuttamasta tärinästä ja tärinähaitan korvaamisesta (Leppänen 2006).

## Tärinä

### Värähtelyluokitus

Rakennusten värähtelyn (tärinän) arvioinnissa voidaan käyttää VTT:n tiedotteissa 2278 ja 2569 (Talja 2004, 2011) esitettyä suositusta värähtelyluokituksen

seksi (taulukko 1), koska niille ei ole virallisia ohje- eikä raja-arvoja. Koska haittojen arviointiin liittyy parhaassakin arviointimenettelyssä epävarmuustekijöitä, riskialueelle rakennetun rakennuksen todellinen tärinäluokitus tulisi aina varmistaa rakennuksista tehdyin mittauksin.

Luokituskriteerin on toteuduttava pystyvärähtelyn osalta rakennuksen kaikissa lattioissa ja vaakavärähtelyn osalta rakennuksen jokaisessa kerroksessa.

Taulukossa 1 esitetty värähtelyluokitus koskee normaaleja asuinrakennuksia. Mikäli rakennus suunnitellaan tarkoituksellisesti häiriöttömäksi (esim. korkeatasoiset asuinrakennukset, lepokodit, sairaalat), värähtelyluokan tulee olla yhtä värähtelyluokkaa korkeampi (esim. B -> A). Mikäli kyse ei ole asuinrakennuksesta ja tilojen käyttötarkoitus on sellainen, että liikenteen

ei katsota haittaavan lepoa, tavoiteraja voi olla kaksinkertainen esitettyihin arvoihin nähden.

Värähtelyluokan C mukaan arvioitaviksi katsotaan olemassa olevien väyliensien alueet, joita kaavoitetaan, ja alueet, joiden tärinäolosuhteet muuttuvat uuden väylän vuoksi. Yksittäisen, olemassa olevan väylän varrella tapahtuva täydennysrakentaminen tai väylän vähäiset muutokset voidaan arvioida luokan D mukaan (Talja ym. 2008).

### Tärinän turvaetäisyydet

Taulukossa 2 karkea arvio turvaetäisyydestä, jota kauempana tarkempi värähtelyselvitys ei uusilla asuinalueilla ole tarpeen.

Kauimmaksi liikennetärinän vaikutusalue ulottuu hienorakeisissa pehmeissä kivennäismaalajeissa (runsaasti vettä sisältävät savet ja siltit) sekä pehmeissä eloperäisissä maalajeissa (turve ja lieju). Pienin liikennetärinän vaikutusalue on kovissa karkearakenteisissa kivennäismaalajeissa (hiekkä, sora, moreeni, kallio). Mikäli liikennetärinästä aiheutuva haitta on mahdollinen, tärinäselvityksen tarpeen ja selvitystilanteen tulee aina näkyä kaavakartassa ja -selostuksessa.

Turvaetäisyys on suurimmillaan pehmeillä maalajeilla ja raskailla tavarajunilla. Taulukossa esitetyt arvot tarkoittavat matkoja, joita suuremmilla etäisyyksillä ei tarvita tarkempaa

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

Taulukko 1. Suositus rakennusten värähtelyluokituksen

tärinäselvitystä. Suojaetäisyyksien perustana on tärinäluokka C, jota suositellaan tavoiteltavaksi uudisrakentamisessa. Turvaetäisyytenä voidaan käyttää puolta taulukossa esitetyistä arvoista, mikäli maaperän värähtelyn ei arvioida vahvistuvan voimakkaasti rungon tai lattian resonanssi-ilmiön vuoksi. Tällaisia tapauksia ovat mm.

- pehmeälle maalle rakennetut 1-kerroksiset tai vähintään 5-kerroksiset talot
- kovalle maalle rakennetut yksikerroksiset talot, joiden lattia on maanvarainen

(Talja ym. 2008)

Mikäli em. turvaetäisyydet alittuvat tai tarkempi tärinäarviointi katsotaan muista syistä tarpeelliseksi, voidaan soveltaa VTT:n julkaisussa Ohjeita liikennetärinän arviointiin (Talja 2011) esitettyä menettelyä.

## Runkomelu

### Suunnitteluarvot

Taulukossa 3 on esitetty suositus käytettävistä runkomelutasojen suunnitteluarvoista. Ne täyttävät valtioneuvoston, sosiaali- ja terveysministeriön ja Suomen rakennusmääräyskokoelmasa annetut suurimmat sallitut äänitasot asunnossa.

Turvaetäisyys	Liikennetyyppi	Pehmein maalaji väylän alla
500 m	Tavarajunaliikenne (3 500 tn, 90 km/h)	Pehmeä maa
200 m	Pikajunaliikenne (140 km/h)	Pehmeä maa
100 m	Tavara- ja pikajunat	Kova maa
100 m	Metro- ja sähkömoottorijunat (80 km/h)	Pehmeä maa
100 m	Raskas maantieliikenne (100 km/h, sileä)	Pehmeä maa
100 m	Hidastetyssyt, raskas liikenne (40 km/h)	Pehmeä maa
50 m	Raskas katuliikenne (40 km/h, sileä)	Pehmeä maa
15 m*)	Raskas maantie- ja katuliikenne (ml. töyssyt)	Kova maa

\*) Ei koske väyliä, joilla on vain tilapäisesti raskasta liikennettä.

Taulukko 2. Arvio turvaetäisyydestä, jota kauempana tarkempi värähtelyselvitys ei uusilla asuinalueilla ole tarpeen.

Rakennustyyppi	Runkomelutaso $L_{prm}$ [dB]
Radio-, tv- ja äänitysstudiot, konserttitalit	25–30
Asuinhuoneistot	30/35 <sup>2</sup>
Hoito- ja sosiaalihuollon laitokset, majoitustilat • potilashuoneet, majoitustilat • päiväkodit, lasten ja henkilökunnan oleskeluun tarkoitetut huoneet	30/35 <sup>2</sup>
Kokoontumis- ja opetustilat • luokahuoneet, luentosalit, kirkot ja muut huonetilat, joissa edellytetään yleisön saavan hyvin puheesta selvän ilman äänentoistolaitteiden käyttöä • muut kokoontumistilat kuten tetterit ja kirjastot	35
Toimistot, kaupat, näyttelytilat, museot	40/45 <sup>2</sup>

$L_{prm}$  = Ohjearvoon verrannollinen runkomelun laskentasuure (dB). (Talja ym. 2009)  
<sup>2</sup> Avoradat. Mikäli kaavamääräyksessä on annettu ohje julkisivun ilmaääneneristävyydestä, on suositeltavaa käyttää runkomelutason tiukempaa raja-arvoa.

Taulukko 3. Suositus runkomelutasojen suunnitteluarvoiksi.

## Runkomelun turvaetäisyydet

Tässä esitettyä arviointia on syytä pitää vain suuntaa-antavana. Arviointitapa soveltuu yleiskaavatason suunnitteluun, mutta lopullinen runkomelun arviointi tulisi tehdä asemakaavavaiheessa, jolloin arvioinnissa tulisi käyttää pääasiassa maaperästä tehtäviä värähtelymittauksia.

## Tärinä, runkomelu sekä kaavamerkinnot ja -määräykset

Asetus kaavamerkinnoista (Ympäristöministeriö 2000) ei sisällä tärinää eikä runkomelua koskevia merkintöjä. Niitä ei ole myöskään Ympäristöministeriön oppaissa kaavamerkinnoista ja määräyksistä (Ympäristöministeriö 2000, Ympäristöministeriö 2003 a – c). Samoin esitykset alan kaavamääräyksiksi puuttuvat ko. julkaisuista. Vakiintunut käytäntö tärinän ja runkomelun huomioon ottamisesta kaavoituksessa ei ole vielä muodostunut. Kaavoittaja joutuu siis itse luomaan tapauskohtaisesti tarpeelliseksi katsomansa kaavamääräykset ja -merkinnot. Seuraavassa on esimerkkejä eri kaavoittajien käyttämistä kaavamerkinnoista ja -määräyksistä.

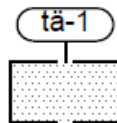
Liikennetyyppi	Maapohja, väylän sijainti ja runkomelutason raja			
	pehmeä maa, pintaväylä, 35 dB	kova maa, pintaväylä, 35 dB	kallio, tunneli, 30 dB	kallio, pintaväylä, 35 dB
Tieliikenne, 50 km/h	< 5 m	< 5 m	< 5 m	< 5 m
Tieliikenne, 100 km/h	< 5 m	< 5 m	< 5 m	5 m
Rautiovaunu, 40 km/h	< 5 m	15 m	50 m	120 m
Metro tai lähijuna, 80 km/h	< 5 m	30 m	90 m	160 m
Lähijuna, 160 km/h	10 m	60 m	130 m	200 m
Sähkömoottorijuna, 220 km/h	15 m	70 m	150 m	> 200 m
IC-juna, 160 km/h	40 m	130 m	200 m	> 200 m
Tavarajuna, 100 km/h	60 m	160 m	> 200 m	> 200 m

(Talja ym. 2009)

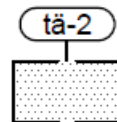
Taulukko 5. Väylän ja rakennuksen välinen etäisyys, jota kauempana väylästä tarkempi värähtelytarkastelu ei yleensä ole tarpeen. Maapohja on oletettu samaksi väylän ja rakennuksen alla ja sen paksuuden on oltava vähintään 3 m.

### Yleiskaava

Sipoo



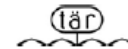
**Raideliikenteen tärinäalue**



**Raideliikenteen mahdollinen tärinäalue**

### Asemakaava

Oulu



*Alueelle on rakennettava tärinäsuojaus. Merkintä osoittaa suojauksen likimääräisen sijainnin.*

*Asemakaava-alueella radan läheisyydessä saattaa esiintyä sellaista rautatieliikenteestä aiheutuvaa tärinää, joka tulee ottaa huomioon rakennusten suunnittelussa ja sijoittamisessa.*



*Korttelissa XX radan läheisyydessä saattaa esiintyä sellaista rautatieliikenteestä aiheutuvaa tärinää, joka voi heikentää asumisviihtyisyyttä. Mahdollinen tärinä tulee ottaa huomioon rakennusten ja rakenteiden suunnittelussa.*

Tampere

**tär-1** *Rakennusluvan yhteydessä on selvitettävä viereisen tärinälähteen mahdollisesti aiheuttama tärinä ja huolehdittava sen vaimentamisesta rakennusten perustamisen yhteydessä*

**tär-2** *Rakennuksen perustamis- ja kantavien rakenteiden ratkaisuilla tulee huolehtia viereisen tärinälähteen aiheuttaman tärinän vaimenemisesta. Asiaa selvitetään rakennusluvan yhteydessä.*

**tär-3** *Rakennuslupa-asiakirjoihin on liitettävä rakennushankkeen pohjalta laadittu selvitys, joka sisältää tuoreet tärinämittaukset ja ratkaisut tärinän vähentämiseen tärinän tunnusluvun raja-arvon 0,30 mm/s alle.*

Kauniainen

Tärinämääräys on liitetty rakennuksen ääneneristävyysmerkintään omana, seuraavanlaisena määräyksenä:

*Radanvarressa sijaitsevien asuinrakennusten suurin sallittu äänitaso asuinhuoneissa raideliikenteen runkoäänestä on 35 dB (A) Slow max. Korttelien xx ja yy uudisrakennukset tulee tästä syystä tärinäeristää maapohjasta ja ratapenkereestä teräsjousin, joiden ominaistaajuus on 3,5 – 5 Hz.*

Kaavamääräyksiin on hyvä merkitä tavoitteelliset tasot, joihin pyritään. Tällöin määräys toimii rakennusvalvonnalle selkeänä jatkosuunnitteluohjeena.

## Kirjallisuusluettelo

- Airola, H. 2008. Meluselvitykset asemakaavoissa ja ympäristölupahakemuksissa – Puutteita ja mahdollisuuksia parannuksiin. Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 35/2008. 80 s. ISBN 978-952-11-3110-9.
- Airola, H. 2011. Meluvalitukset kaavoista ja korkeimman hallinto-oikeuden päätökset. Yhdy-skuntasuunnittelu 49(4): 43 – 55.
- Berglund, B., Lindvall, T. & Schwela, D. H. (toim.). 1999. Guidelines for Community Noise. WHO. Geneve. 159 s.
- Järvinen, S. 2005. Ympäristömelun ohjeavot eräissä maissa. Ympäristöministeriö, Helsinki. Raporttiluonnos, lokakuu 2005. [Julkaisematon]
- Jauhiainen, T., Vuorinen, H. S. & Heinonen-Guzejev, M. 2007. Ympäristömelun vaikutukset. Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 3/2007. 79 s. ISBN 978-952-11-2563-9.
- Kuntaliitto, Liikennevirasto. 2010. Kuntien ja valtion kustannusvastuun periaatteet maantien pi-dossa. Helsinki. Kuntaliiton verkkojulkaisu. 15 s. ISBN 978-952-213-665-7  
[http://shop.kunnat.net/download.php?filename=uploads/rontu\\_maantienpitoverkkoon.pdf](http://shop.kunnat.net/download.php?filename=uploads/rontu_maantienpitoverkkoon.pdf) [Vii-tattu 1.11.2012]
- Lahti, T. 2003. Ympäristömelun arviointi ja torjunta. Ympäristöministeriö, Helsinki. Ympäristöopas 101, 126 s. ISBN 952-11-1353-7.
- Lahti, T. ym. 2007. Helsingin kaupungin meluselvitys. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 6/2007, 30 s.
- Laki maankäyttö- ja rakennuslain muuttamisesta 134/2011
- Leppänen, J. 2006. Selvitys liikenteen aiheuttamasta tärinästä ja tärinähaitan korvaamisesta. Tiehallinto, Helsinki. Sisäisiä julkaisuja 31/2006. 31 s.
- LIME-työryhmä. 2001. Liikennemelun huomioon ottaminen kaavoituksessa. LIME-työryhmän mietintö. Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 493. 47 s. ISBN 951-37-3526-5.
- Maankäyttö- ja rakennusasetus. Suomen säädöskokoelma 895/1999).
- Maankäyttö- ja rakennuslaki. Suomen säädöskokoelma 132/1999.
- Maankäyttö- ja rakennuslain muutos. Suomen säädöskokoelma 134/2011.
- Puolustusvoimat. 2005. Raskaiden aseiden ja räjähteiden aiheuttaman ympäristömelun arviointi. Puolustusvoimien ohje. Hamina, 47 s.
- Metalliteollisuuden keskusliitto MET. Akustiikan sanasto. 2001. Helsinki. MET-julkaisuja 19/2001, ISBN 951-817-769-4
- Sarkkinen, S. 1992. Ehdotus valtioneuvoston päätökseksi melutason ohjearvoista. Perustelumuistio.

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2003. Asumisterveysohje: Asuntojen ja muiden oleskelutilojen fyysikaaliset, kemialliset ja mikrobiologiset tekijät. Helsinki. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1. 93 s. ISBN 952-00-131-6.

Talja, A. 2004. Suositus liikennetäriän mittaamisesta ja luokituksesta. VTT Tiedotteita - Research Notes : 2278. 50 s. + liitt. 15 s. ISBN 951-38-6524-X  
<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2004/T2278.pdf> [Viitattu 22.3.2012]

Talja, A., Vepsä, A., Kurkela, J. & Halonen, M. 2008. Rakennukseen siirtyvän liikennetäriän arviointi. VTT Tiedotteita - Research Notes : 2425. 95 s. + liitt. 69 s. ISBN 978-951-38-7197-0  
<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2008/T2425.pdf> [Viitattu 22.3.2012]

Talja, A., Vepsä, A., Kurkela, J. & Halonen, M. 2008. Rakennukseen siirtyvän liikennetäriän arviointi. VTT Tiedotteita - Research Notes : 2425. 95 s. + liitt. 69 s. ISBN 978-951-38-7197-0  
<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2008/T2425.pdf> [Viitattu 22.3.2012]

Talja, Asko, Saarinen, Ari. 2009. Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi. Esiselvitys. VTT:n tiedotteita - Research Notes: 2468. 56 s. + 11 liites. ISBN 978-951-38-7270-0 <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2009/pdf> [Viitattu 22.3.2012]

Talja, Asko. 2011. Ohjeita liikennetäriän arviointiin. VTT Tiedotteita – Research Notes 2569. 35 s. + liitt. 9 s. ISBN 978-951-38-7685-2 <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp> [Viitattu 24.10.2012]

Terveydensuojelulaki. Suomen säädöskokoelma 763/1994.

Tielaitos/Uudenmaan tiepiiri. 1997. Uudenmaan tiepiirin meluntorjunnan tarveselvitys, Teoreettiset melualueet ja altistuminen. Helsinki.

Tiihinen, J. & Hänninen, O. 1997. Meluntorjunnan perusteet. Meluntorjunnan koulutusaineisto ja käsikirja. Ympäristöministeriö, Pohjois-Savon ympäristökeskus, Kuopio. Ympäristöopas 18. 93 s. ISBN 952-11-0583-6.

Törnqvist, Jouko & Talja, Asko. 2006. Suositus liikennetäriän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa. VTT Working Papers 50. 46 s. + liitt. 33 s. ISBN 951-38-6602-5 (URL:<http://www.vtt.fi/publicationsa/index.jsp>) [Viitattu 18.2.2013]

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma 993/1992

Valtioneuvoston päätös ampumaratojen aiheuttaman melun ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma 53/1997.

WHO. 1993. The environmental health criteria document on community noise. Report on the task force meeting, Düsseldorf.

Ympäristöministeriö. 2000. Kaavamerkinnot. Helsinki. Maankäyttö- ja rakennuslaki 2000 -julkaisusarja, Opas 1. 63 s., ISBN 951-37-3235-5.

Ympäristöministeriö. 2003a. Maakuntakaavamerkinnot ja -määräykset. Helsinki. Maankäyttö- ja rakennuslaki 2000 -julkaisusarja, Opas 10. 100 s., ISBN 951-37-3976-7.

Ympäristöministeriö. 2003b. Yleiskaavamerkinnt ja -määräykset. Helsinki. Maankäyttö- ja rakennuslaki 2000 -julkaisusarja, Opas 11. 127 s., ISBN 951-37-3977-5.

Ympäristöministeriö. 2003c. Asemakaavamerkinnt ja -määräykset. Helsinki. Maankäyttö- ja rakennuslaki 2000 -julkaisusarja, Opas 12. 236 s., ISBN 951-37-3978-3.

Ympäristöministeriö. 2004. Meluntorjunnan valtakunnalliset linjaukset ja toimintaohjelma. Helsinki. Suomen ympäristö 696. 64 s. ISBN 952-11-1687-0.

Ympäristöministeriö. 2007. Valtioneuvoston periaatepäätös meluntorjunnasta. Helsinki. Ympäristöministeriön raportteja 7/2007. 27 s., ISBN 952-11-2618-5.

Ympäristöministeriö. 2009. Tulevaisuuden alueidenkäytöstä päätetään nyt. Tarkistetut valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, 14 s.

Ympäristöministeriö. 2012. Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöministeriön ohjeita 4/2012, Rakennettu ympäristö. 92 s. ISBN 978-952-11-4060-0.

Ympäristönsuojelulaki. Suomen säädöskokoelma 86/2000

# Liite 1

## Melu kunnan ja ELY-keskuksen välisessä kehittämiskeskustelussa

Lomake lähetetään ennakkoon täytettäväksi kuntaan. Kohta ”Kunnan kanssa sovitut toimenpiteet” täytetään kehittämiskeskustelun yhteydessä. Kyselyn tavoitteena on selvittää meluntorjuntatilannetta kussakin kunnassa meluntorjunnan hoitamisen pohjaksi. Kehittämiskeskustelun tavoitteena on varmistaa, että kunnalla ja ELY-keskuksella on yhteinen näkemys meluntorjunnasta. Täytetty lomake liitetään kehittämiskeskustelun muistioon.

Kunta	Asukasluku	Pinta-ala
Kunnan melutilannekartoitukset: - Onko tehty? - Koska?		
Keskeiset melulähteet		
Arvio yli 55 dB:n (keskiäänitaso päivällä) melualueella asuvista		
Onko tie-, rata-, lento- teollisuus- tms. melu kunnassa maankäyttöön vaikuttava ongelma? Esimerkkejä?		
Muita meluntorjuntaan maankäytön suunnittelussa liittyviä kysymyksiä?		
Kunnan kanssa sovitut toimenpiteet		

Päiväys ja allekirjoitus

## Liite 2

### Millon kaavoituksessa tulee kiinnittää huomiota tie- ja raitiotiemeluun

#### Johdanto

Miten voi arvioida, onko asemakaavaan varten tarpeen tehdä selvitys melutasoista? Tässä liitteessä on esitetty ehdotus arviointimenetellyksi. Se on tarkoitettu karkeaksi työkaluksi kaavan valmistelijalle, mikäli suunnittelualueesta ei ole valmiiksi käytettävissä riittäviä selvityksiä melutasoista.

Suunnittelua ohjaavat melun ohjearvot. Niiden mukaan melutaso ei saisi asuntoalueella ylittää päivällä tasoa 55 dB (keskiäänitaso klo 7-22) eikä yöllä uusilla alueilla tasoa 45 dB ja vastaavasti vanhoilla alueilla tasoa 50 dB (keskiäänitaso klo 22-7). Opetus- ja hoitolaitokset rinnastetaan asuntoalueisiin. Uusilla asuinalueilla yömelutaso on yleensä mitoittava tekijä, vanhoilla päivämelutaso.

#### Tieliikenteen melu

##### Tausta

Tieliikenne on keskeisin melunlähde, jonka osuus kuormituksesta on n. 85 % ohjearvon ylittävän melutason vyöhykkeellä asuvien määrän perusteella lasketettuna.

Kuvissa 1 ja 2 esitetään kaavioina 55 dB:n päivän (ja yön 45 dB:n) melualueen teoreettinen leveys nopeuden, liikennemäärän ja raskaiden ajoneuvojen osuuden perusteella lasketttuna.

Laskenta on tehty seuraavilla olettamuksilla:

- päiväliikenteen osuus on 90 % keskivuorokausiliikenteestä
- tie on penkereellä, jonka korkeus on yksi metri
- maasto on avoin ja tasainen
- tie on suora ja äärettömän pitkä
- melutason arviointipisteen korkeus on kaksi metriä
- maaston pinta on pehmeä

Yömelu on suunnittelussa mitoittava tekijä uusilla asuinalueilla, jos yöliikenteen osuus on suurempi kuin 5 %. Päivämelutaso on vastaavasti vanhoilla asuinalueilla mitoittava tekijä, kun yöliikenteen osuus on alle 16 %.

#### Arvioinnin teko

Hanki ennuste kaavoitettavan alueen teiden ajoneuvojen nopeuksista, liikennemääristä ja raskaiden ajoneuvojen osuuksista. Raskaiden ajoneuvojen osuutena voidaan käyttää arvoa 10 %, mikäli asiasta ei ole tarkempaa tietoa. Arvioi kriittisen melualueen karkea laajuus liitekuvien avulla ja merkkää se kaavakartalle. Tarkempi melukartoitus on tarpeeton, mikäli on tarkoitus sijoittaa asutus tai muu melulle herkkä toiminta arvioidun meluvyöhykkeen ulkopuolelle, ja vastaavasti tarkempi melukartoitus on tarpeen, mikäli on tarkoitus sijoittaa asutus tai muu melulle herkkä toiminta meluvyöhykkeen sisäpuolelle.

Muista, että: Meluvyöhykkeen leveys on suurempi kuin esitetty, jos

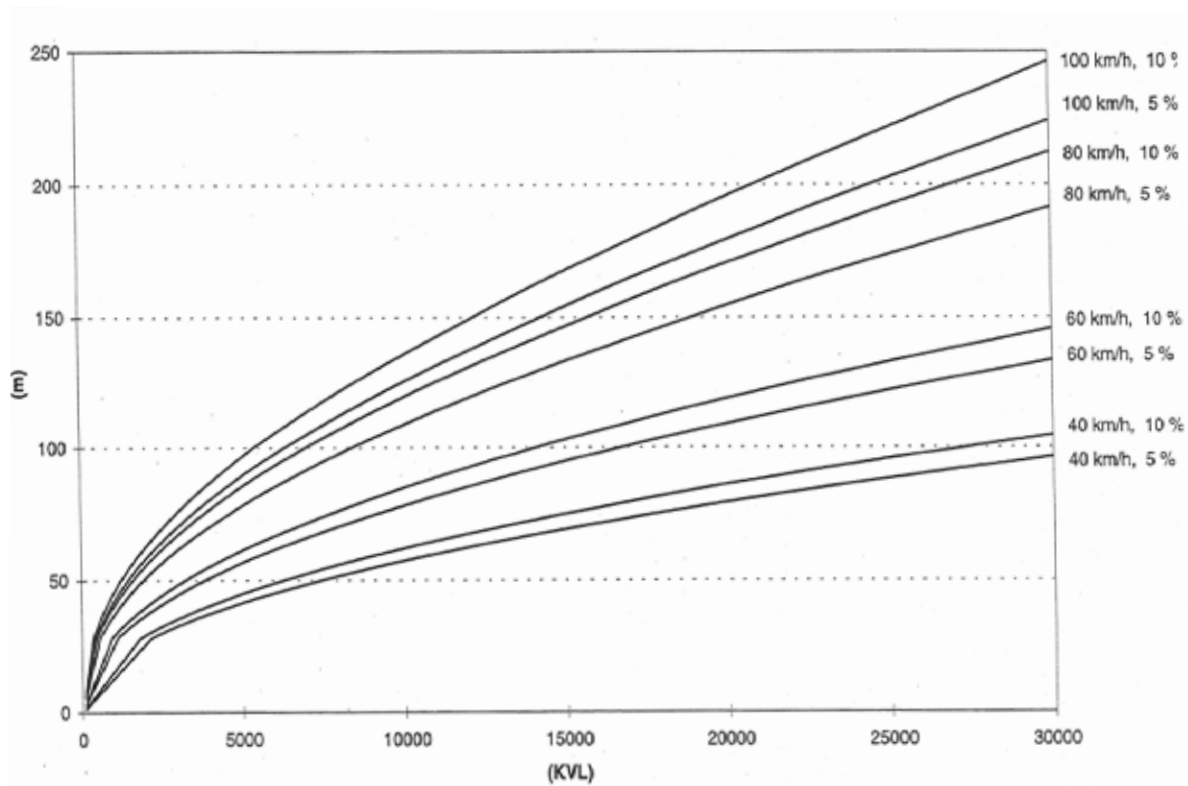
- melun leviämisalue on vettä, asfalttia tms. akustisesti kovaa pintaa
- tie on yli metrin korkuisella penkalla
- laskentakorkeus on yli kaksi metriä maasta

Meluvyöhykkeen leveys on pienempi kuin esitetty, jos

- melulähteen ja kohteen välillä on maaston muodostamia esteitä, rakennuksia tms.
- tie on leikkauksessa tai alle metrin korkuisella penkereellä

## Raitiotieliikenteen melu

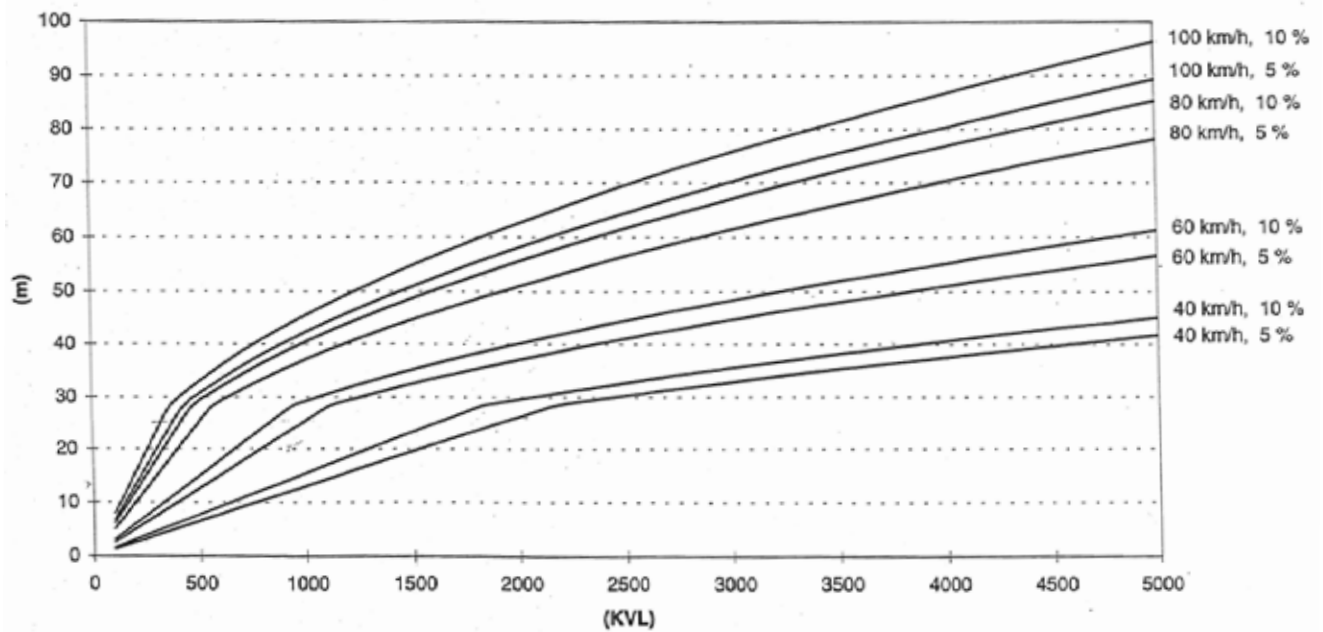
Helsingin kaupunki on tehnyt EU:ta varten alueestaan melukartoituksen (Helsingin kaupungin meluselvitys 2007, Helsingin kaupungin julkaisu 6/2007) (ks. [www.hel.fi/ymk/julkaisut](http://www.hel.fi/ymk/julkaisut)). Käytetyistä tunnusluvuista johtuen tuloksia ei voida suoraan verrata ohjearvoihin. Niistä voidaan kuitenkin päätellä, että raitiotieliikenteen aiheuttama melu ylittää asuntoalueelle annetut ohjearvot katujen varsilla ja melutilanteen tarkka selvittäminen asemakaavaa varten on tarpeen näillä alueilla.



Kuva 1. Nopeuden, liikennemäärän ja raskaiden ajoneuvojen osuuden vaikutus teoreettisen 55 dBA:n melualueen leveyteen.

Lähde: Uudenmaan tiepiirin meluntorjunnan tarveselvitys, Teoreettiset melualueet ja altistuminen. Tielaitos, Uudenmaan tiepiiri. Helsinki 1997





Kuva 2. Nopeuden, liikennemäärän ja raskaiden ajoneuvojen osuuden vaikutus teoreettisen 55 dBA:n melualueen leveyteen, kun keski-  
vuorokausiliikenne on pienempi kuin 5000 ajon/vrk.

Lähde: Uudenmaan tiepiirin meluntorjunnan tarveselvitys, Teoreettiset melualueet ja altistuminen. Tielaitos, Uudenmaan tiepiiri. Helsinki 1997

## Liite 3

### Meluselvitys/asemakaava

Seuraavassa luettelossa olevien asioiden tulee ilmetä asemakaavan meluselvityksestä.

#### Taustatiedot

- Tapauskuvaus tarkoituksenmukaisessa laajuudessa.

#### Lähtötiedot

- Melulähteet: tie/katuliikenne, rautatie, lentoliikenne, teollisuus, muu. Autojen ja/tai junien määrä, nopeusrajoitus (tieliikenne), topografia yms. lähtötiedot. Lähtötietojen mahdolliset puutteet ja heikkoudet sekä arvio niiden vaikutuksesta tulokseen.

#### Menetelmät

- Kuvaus selvityksen teossa käytetyistä laskentamenetelmistä ja/tai mittauksista, niiden epävarmuustekijöistä ja epävarmuustekijöiden vaikutuksesta tulokseen.

#### Tulokset

- Kartta kaava-alueesta, jossa on esitetty ko. tapauksessa merkityksellisiin ohjearvoihin verrattavissa olevat meluvyöhykkeet 5 dB:n välein
  - o toteutuneen kaavan mukaisessa tilanteessa
  - o toteutuneen kaavan mukaisessa tilanteessa ilman meluntorjuntaa ja
  - o lähtötilanteessa, mikäli kaava-alueella on ennestään asutusta tms. herkkiä kohteita.
- Melutasot melulähteen puoleisella julkisivulla eri kerroksien tasalla, jos kerrostalo melualueella. Huom! Jos tarkastellaan melutasoa parvekkeella, julkisivusta heijastuva ääni (+3 dB) tulee ottaa huomioon, jos tarkastellaan rakenteen ääneneritystarvetta, heijastusta ei tarvitse ottaa huomioon.
- Mahdollisten vaihtoehtojen vertailu.
- Melun yhteisvaikutuksen tarkastelu, mikäli melulähteitä on useita.
- Arvio kaavan mahdollisen vaiheittaisen toteutuksen vaikutuksista melutilanteeseen.
- Tarkastelu sellaisista häiritseviksi koetuista meluvaikutuksista, joita ei voi kuvata nykyisiin ohjearvoihin verrattavilla tunnusluvuilla.
- Tiedot melulle altistuvien asukkaiden määrästä ja määrän muutoksesta kaavoituksen vaikutuksesta, mikäli alueelle on ennestään melulle herkkää toimintaa.

#### Tulosten tarkastelu, johtopäätökset

- Sanallinen tulosten arviointi maankäytön kannalta.
- Selvitys toteutettavista meluntorjuntatoimenpiteistä yksilöitynä. Tulee näkyä myös itse asemakaavassa ja sen määräyksissä ajoituksineen.

# Keskeisiä käytettyjä käsitteitä

Alla on avattu niitä meluun, tärinään ja niiden torjuntaan liittyviä keskeisiä käsitteitä, joita käytetään tässä julkaisussa. Suurin osa niistä on yleisesti käytettyjä alan perusmääritelmiä (ks. esim. Tiihinen & Hänninen 1997, Metalliteollisuuden keskusliitto 2001, Lahti 2003). Tarvittaessa on erikseen määriteltä, mitä tietyllä termillä tarkoitetaan nimenomaan tässä työssä.

## **A-painotus (A)**

Äänen voimakkuuden tasoa arvioitaessa käytetty taajuuspainotus, joka vastaa likimain ihmisen kuuloaistimuksen taajuusominaisuuksia (ks. taajuus). Mitattavasta äänestä vaimennetaan standardoidusti pois matalia ja korkeita ääniä, jotka ihminen kuulee huonosti. Tilanteesta riippuen voidaan käyttää myös muita taajuuspainotuksia (esim. C työsuojelussa, raskaiden aseiden laukauksille ja matalille äänille).

## **Altistuva ihminen**

Tässä julkaisussa melulle altistuvalla ihmisellä tarkoitetaan henkilöä, joka asuu alueella, jolla asuntoalueen meluohjearvo ylittyy. Ympäristömelulle altistumisen ovat määritelleet vastaavasti esim. Survo ja Hänninen (1998) sekä Liikonen ja Leppänen (2005).

## **Desibeli (dB)**

Ks. äänenpainetaso!

## **Enimmäismelutaso (L<sub>Amax</sub>)**

Enimmäismelutaso tarkoittaa havainnointiaikana vallinnutta suurinta äänenpainetasoa.

## **Hiljaiset alueet**

Meluisten kohteiden vastakohtana on alettu puhua hiljaisista alueista, rauhallisista paikoista, joilla melu ei kiusaa. Valtioneuvoston asetus EU:n edellyttämistä meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmista määrittää enimmäismelutasot hiljaiselle alueelle väestökeskittymissä. Hiljainen alue on kuitenkin meluntorjunnan ja maankäytön suunnittelun kannalta varsin uusi käsite, jonka määrittely ja huomioon ottaminen kaavoituksessa ei ole vakiintunut.

## **Hiljainen päällyste/asfaltti**

Tien/kadun asfaltti- tai muu päällyste, jolla rengasmelu on tavanomaista päällystettä alhaisempi.

## **Impulssimainen melu**

Impulssimaista on melu, jossa on lyhytaikaisia ääniä, kuten iskut, kolahdukset ja laukaukset. Impulssimaisuus lisää koettua meluhaittaa (ks. koettu meluhaitta).

## **Kapeakaistainen melu**

Melu on kapeakaistaista, jos sen spektrissä jonkin taajuuskaistan (ks. taajuus) taso on vähintään 5 dB korkeampi kuin viereisten kaistojen taso. Tämä lisää koettua meluhaittaa (ks. koettu meluhaitta).

## **Keskiaänitaso eli ekvivalenttitaso**

Keskiaänitaso on A-painotetun äänenpaineen pitkän ajan tehollisarvon taso. Sitä kutsutaan myös ekvivalenttitasoksi. Suomessa melutilanne arvioidaan yleisesti päiväajan keskiaänitasona (L<sub>Aeq</sub>, 7-22) ja yöajan keski-äänitasona (L<sub>Aeq</sub>, 22-7), joissa päiväksi luetaan aika klo 7-22 ja yöksi vastaavasti aika klo 22-7. Melutaso pihalla määritetään yleisesti 1,5 - 2 metrin korkeudelta.

EU:n ympäristömeludirektiivin mukaiset tunnusluvut ovat L<sub>den</sub> ja L<sub>nigh</sub> (Lyö) Edellinen on vuorokauden keskiaänitaso, jossa ilta-ajan (klo 19 – 22) meluun lisätään + 5 dB:n ja yömeluun (klo 22 – 7) +10 dB:n korjaus ennen kuin ne liitetään yhteen päivällä esiintyvän melun kanssa. L<sub>nigh</sub> on yöajan keskiaänitaso. Äänitasoissa on A-painotus, vaikkei sitä erikseen mainita. Lisäksi direktiivin mukaan keskiaänitasot tulee määrittää koko vuoden keskiarvona ja sään kannalta keskimääräisen vuoden perusteella. Melutaso määritetään neljän metrin korkeudelta. Tunnuslukuja käytetään EU:lle tehtävissä strategiataason kartoituksissa ja suunnitelmissa. - L<sub>den</sub>- tunnuslukua käytetään myös yleisesti lentomelun vaikutuksia arvioitaessa. Sen numeroarvoa verrataan melun päiväohjearvoon.

**Koettu meluhaitta**

Melun vaikutuksia voidaan tarkastella fysikaalisen mittaamisen lisäksi tai sijasta altistuvan henkilön subjektiivisen kokemuksen perusteella, jolloin voidaan puhua esim. kiusallisuudesta tai häiritsevyydestä.

**Melu**

Melu on epämiellyttäväksi koettu ja/tai terveydelle vahingollinen ääni.

**Meluaita**

Ks. melueste.

**Melualue**

Melualueella tarkoitetaan tässä aluetta, jolla melun ohjearvo (ks. ohjearvo) ylittyy.

**Melueste**

Yleisnimi melun leviämistä estävälle rakennelmalle tms. Erikseen rakennettavat meluesteet voidaan jakaa meluvalleihin, meluaitoihin ja nii-  
tä matalampiin melukaiteisiin. Myös autokatoksia, vajoja ym. rakennuksia voidaan käyttää meluesteinä.

**Melulle herkkä kohde**

Kohde, jossa melu on erityisen haitallista, esimerkiksi asuntoalue, koulu, sairaala tai virkistysalue.

**Melukaide**

Ks. melueste.

**Melulähde**

Melua tuottava laite tai toiminta, esimerkiksi puhallin tai liikenne.

**Melun leviämiskäyrä**

Leviämiskäyrä on määrätyn tason melun leviämistä kuvaava viiva kartalla. Se esitetään usein viiden desibelin jaolla.

**Melumittaus**

Ks. meluselvitys.

**Meluselvitys**

Tässä työssä meluselvityksellä tarkoitetaan selvitystä melun leviämisestä äänilähteen ympäristössä. Yleisesti se on kuvaus melutasoista valitussa tilanteessa tarkasteltavalla alueella. Se voidaan tehdä mittaamalla ja/tai laskemalla hyödyntäen melun leviämismalleja. Meluselvityksen laajuus ja esittämistapa vaihtelee lyhyestä maininnasta asiakirjan sivulle tai laskemalla saadusta melun leviämiskartasta/mittausten tuloksista ilman sanallista selitystä aina pitkiin, perusteellisiin raportteihin.

**Meluntorjunta**

Yleinen ilmaisu niille toimenpiteille, joiden tarkoituksena on meluhaitan vähentäminen.

**Melutaso**

Melutaso on väljä, yleiskielinen synonyymi täsmällisemmälle käsitteelle äänenpainetaso.

**Meluvalli**

Ks. melueste.

**Ohjearvo**

Ohjearvot kertovat ne melutasot, joita ei tulisi ylittää. Suomessa valtioneuvoston antamia arvoja käytetään meluhaittojen ehkäisemiseen ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseen liittyvässä työssä.

### **Pienitaajuinen melu**

Pienitaajuisiksi kutsutaan taajuusalueella noin 10 – 200 Hz olevia ääniä. Ylä- ja alarajat eivät kuitenkaan ole tarkoin määriteltyjä ja yhteisesti hyväksytyjä. Käsitteen piiriin luetaan usein myös infraäänet, jotka ovat ihmisen kuuloalueen alapuolella (< 20 Hz).

### **Runkomelu**

Runkomelu on äänen säteilyä värähtelevistä (tärisivistä) pinnoista.

### **Suojaetäisyys/turvaetäisyys**

Suoja- ja turvaetäisyydellä tarkoitetaan tässä julkaisussa sitä minimietäisyyttä melu- tai tärinälähteestä, millä ohje- tai suositusarvot eivät ylitä.

### **Taajuus**

Äänen taajuudella tarkoitetaan äänen värähdysjaksojen lukumäärää sekunnissa (hertsi, Hz). Normaalikuu-loisen nuoren aikuisen kuuloalue käsittää taajuusalueen noin 20 -20 000 Hz. Kuulo on herkimmillään taajuusalueella 2 000 – 5 000 Hz ja epäherkempi tämän molemmilla puolilla. Taajuusalue esitetään yleensä logaritmisella asteikolla. Melumittaukset tehdään usein käyttämällä tietynlevyisiä jatkuvia kaistoja, joista yleisimmät ovat oktaavi- ja terssikaistat. Ylemmän oktaavikaistan matalimman äänen taajuus on kaksi kertaa seuraavaksi alemman oktaavikaistan matalimman äänen taajuus. Vastaava suhde on terssikaistoilla (1/3 oktaavikaistasta) kuutiojuuri kahdesta.

### **Tärinä**

Tärinä on kiinteissä kappaleissa etenevää värähtelyä. Tärinän voimakkuus ilmoitetaan kiihtyvyytenä tai desibeleinä. Tärinätaajuuden yksikkö on hertsi.

### **Ympäristölupa**

Ympäristölupa on lupa, joka tulee hakea ympäristönsuojelulain mukaan ympäristöä mahdollisesti pilaaville laitoksille ja toiminnoille. Luvassa annetaan määräyksiä ympäristön pilaantumisen rajoittamiseksi.

### **Äänenpainetaso**

Äänen voimakkuutta kuvataan tasokäsitteen avulla. Tason yksikkö on desibeli (dB). Korva aistii äänenpainetaso, jonka voi mitata mittarilla.

### **Ääni**

Ääni on ilmahiuksien (tai muun väliaineen) värähtelyä, joka etenee aaltoliikkeenä ja on kuultavissa. Tavallisin äänen synty tapa on se, että kiinteä pinta työntää ilmaa edellään ja vetää sitä perässään (puhaltimen siipi, rummun kalvo, kaiutin). Korvan tavoittaessaan ilmahiuksien värähtely liikuttaa tärykalvoa sekä sen takaisia kuuloluuta, ja tämä liike aistitaan äänenä.

### **Äänitaso**

Äänitaso on (lähes aina ympäristömelusta puhuttaessa) A-painotettu äänenpainetaso.





Kaavoitus on melun- ja värinantorjunnan keskeinen vaikutuskeino. Sillä voi ehkäistä melu- ja värinäöngelmien syntyä tai luoda niitä. Tämä opas on parhaat käytännöt -tyyppinen työkalu, tietolähde, jossa esitetään suosituksia melun ja värinän huomioon ottamisesta maankäytön suunnittelussa. Julkaisun on laatinut Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ja se perustuu keskuksen kaavaohjauksessa kehitettyihin käytäntöihin.

Oppaasta pyydettiin lausunnot Ympäristöministeriöltä, 22 kunnan kaavoitus- ja ympäristönsuojeluyksiköiltä, muilta ELY-keskuksilta, Uudenmaan liitolta sekä kolmelta alan keskeiseltä konsulttitoimistolta. Tekstiä täydennettiin ja tarkistettiin saatujen kommenttien perusteella.

Käytännön pelisäännöt meluntorjunnan soveltamisesta helpottavat työtä ja vähentävät tapauskohtaisen harkinnan tarvetta. Oppaaseen on etsitty tällaisia pelisääntöjä aiheista, jotka toistuvasti ovat nousseet pohdittaviksi kaavaneuvotteluissa. Lisäksi siinä esitetään perusteet melun- ja värinantorjunnalle maankäytön suunnittelussa sekä asiaa koskevat kaavamerkinnot.

Julkaisussa on omat lukunsa

- alan laeista ja alemman asteisista määräyksistä,
- meluselvityksistä,
- melun huomioon ottamisesta maankäytön suunnittelussa yleisistä periaatteista eri osa-alueita koskeviin yksityiskohtaisiin ohjeisiin,
- meluun liittyvistä merkinnöistä ja määräyksistä sekä
- värinästä ja runkomelusta.

Opas suosituksineen on tarkoitettu helpottamaan melu- ja värinäasioiden hoitamista maankäytön suunnittelussa.

**OPAS 2 | 2013**

**MELUN- JA VÄRINÄNTORJUNTA MAANKÄYTÖN SUUNNITTELUSSA**

**Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus**

**ISBN 978-952-257-770-2 (painettu)**

**ISBN 978-952-257-771-9 (PDF)**

**ISSN-L 2242-2927**

**ISSN 2242-2927 (painettu)**

**ISSN 2242-2935 (verkkojulkaisu)**

**URN URN:ISBN:978-952-257-771-9**

**[www.ely-keskus.fi/julkaisut](http://www.ely-keskus.fi/julkaisut) | [www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus)**

