



# Keskkonnamüra Rootsis

Esitluse kokkuvõte. Keskkonnamüra konverents  
Tallinnas 17.-18. jaanuar 2008

Autor: Lisa Granå, WSP Acoustics, Stockholm, Rootsi

Telefon: +46 8 688 6000

Otsetelefon: + 46 8 688 7974

e-post: [lisa.grana@wspgroup.se](mailto:lisa.grana@wspgroup.se)



## Sisukord

|                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| <b>Ajalugu ja taustinfo</b>         | <b>2</b> |
| <b>Müraarvutused</b>                | <b>2</b> |
| <b>Suunised müratasemetele</b>      | <b>3</b> |
| <b>Müra vähendamine</b>             | <b>3</b> |
| <b>Müra vähendamine Stockholmis</b> | <b>4</b> |
| <b>Poliitika uute hoonete puhul</b> | <b>5</b> |
| <b>Stockholmi mürakaart</b>         | <b>7</b> |

## Ajalugu ja taustinfo

Mürauringud, sh müra mõju tervisele ning müra vähendamine on tänapäeva Rootsis kuum teema. Keskkonnaalane seadusandlus esitab uute infrastruktuuriobjektide ning elamupiirkondade projekteerimisel müratasemetele kõrged nõudmised. Samal ajal on suur vajadus uute majade, teede ja raudteede järele, mis sageli toob kaasa konflikti erinevate huvide vahel.

Uute infrastruktuuriobjektide ja uute majade ehitamine olemasolevatesse elamupiirkondadesse on ilmselgelt nii sotsiaalselt kui majanduslikult teatud määral kasulik, kuid sageli on selle tagajärjeks kõrged müratasemed. Samal ajal teostavad mõned meie väljapaistvad teadurid uuringuid müra mõju kohta tervisele. Viimastel aastatel on avaldatud mitmeid ärevust tekitavaid aruandeid, mis toovad välja müraga kokku puutunud inimeste puhul mõju südamele ja veresoonkonnale.

Kui tagasi vaadata, siis on Rootsis müra teemadel arutletud ning selle kallal tööd tehtud kaua aega. Viis, kuidas me praegu müraprobleemidega tegeleme, põhineb suuresti 70-ndatel aastatel tehtud uuringutel. Näiteks praegu kasutusel olevad müratasemete suunised pärinevad selle perioodi mürauringutest.

Arvutusi või hinnanguid selle kohta, kui suur osa kogu elanikkonnast suurte müratasemetega kokku puutub, on tehtud alates 1970-ndatest aastatest ning nüüd teostab neid uuringuid regulaarselt Rootsi Keskkonnaagentuur. Praegu aitab WSP Acoustics agentuuril arvutusi ajakohastada ning uued numbrid peaksid olema saadaval 2008. aasta lõpuks. Agentuur hindab, et suunistest kõrgemate müratasemetega puutub kokku umbes 2 miljonit inimest (umbes 22% kogu elanikkonnast). Umbes ¾ neist mõjutab peamiselt teeliikluse müra, mis on ilmselgelt kõik üldlevinum müraallikas.

## Müraarvutused

Tavaliselt kasutame Põhjamaade teeliikluse, raudteeliikluse ja teiste väliste müraallikate (tööstusmüra) jaoks väljatöötatud arvutusmudeleid. Meil on ka spetsiaalsed arvutusmudelid lasketiirude, motosporti ja tuuleelektrijaamade müra arvutamiseks. Arvutusmudelid pärinevad 1990-ndatest või hilisematest aastatest.

Arvutamine on tavapärane viis mürauringute läbiviimiseks. Me teostame regulaarselt ka müra mõõtmisi, kuid seda peamiselt kontrollprogrammide tarbeks. Uute hoonete või infrastruktuuriobjektide projekteerimisel või keskkonnamõjude hindamisel on arvutused sageli ainus usaldusväärne viis müraemissiooni andmete saamiseks.

## Suunised müratasemetele

Tavaliselt määratlevad ametkonnad müratasemetele suunised mitte ranged piirnormid. Keskkonnalubades (mida nõutakse enamiku uute tegevuste puhul, mis tekitavad müra või mida müra mõjutab) võivad siiski esineda piirtasemed.

Rootsis kasutame suunistes müra ekvivalenttaseme ja maksimaalse taseme väärtusi. Ekvivalenttasemed võivad olla 24 tunni kohta või päeva mingi osa kohta. Euroopa mõõtühikuid  $L_{den}$  ja  $L_{night}$  suunistes ei kasutata.

Liikluse müra (tee- ja raudteeliiklus) puhul kasutame 24 tunni ekvivalenttaseme ja maksimaalset taset. Lennukimüra puhul kasutame FBN-i - „lennukimüra taset“, kus õhuti ja öösi toimuvaid lende on kaalutud, sest neid peetakse rohkem häirivateks. Lennukimüra kirjeldatakse ka maksimaalse taseme kasutamiseega.

Liikluse müra suunised võeti vastu 1997. aastal ning need on alljärgnevad.

- 55 dBA  $L_{eq,24h}$  elumaja fassaadi juures
- 40 dBA  $L_{eq,24h}$  puhkealadel
- 70 dBA  $L_{max}$  elumajade rõdudel ja aedades

Lennukimüra puhul kasutatakse  $L_{eq,24h}$  asemel 55 dBA FBN.

Need väärtused kehtivad uute infrastruktuuriobjektide ja uute elumajade puhul.

Tööstusmüra puhul kasutame ekvivalenttasemeid ja maksimaalseid tasemeid, päeva-, öhtu- ja ööajale on antud erinevad suunistasemed.

Elamupiirkondades rakendatakse tööstusmüra puhul (uued tööstused) alljärgnevat:

- |                    |        |           |
|--------------------|--------|-----------|
| • $L_{eq-day}$     | 50 dBA | (07 – 18) |
| • $L_{eq-evening}$ | 45 dBA | (18 – 22) |
| • $L_{eq-night}$   | 40 dBA | (22 – 07) |
| • $L_{max-night}$  | 55 dBA | (22 – 07) |

Puhkealade puhul kasutatakse 5 – 10 dB madalamaid väärtusi. Olemasolevatele vanematele tööstustele lubatakse sageli 5 dB kõrgemaid väärtusi, kuid keskkonnametkond on avaldanud soovi, et ka vanemad tööstused hakkaksid järgima suuniste väärtusi.

Spetsiaalsed suunised on ka ehitusmürale (mis lubavad suhteliselt kõrget mürataset), lasketiirudele (sealhulgas sõjaväe laskepolügoonidele), auto- ja motosportide ning tuuleparkidele.

## Müra vähendamine

Olemasolevates keskkondades on mürasuuniseid keeruline järgida ning nagu eelpool nimetatud, oluline osa elanikkonnast juba puutub kokku suuniste ületavate müratasemetega. Nendes keskkondades püütakse müra vähendada. Näiteks liikluse müra puhul on seadusega kehtestatud, et inimesed, kes puutuvad kokku müraga, mille tase on kõrgem kui  $L_{eq,24h}$  65 dBA, või kui ööajal on inimestel *siseruumides* müratase kõrgem kui  $L_{max}$  55 dBA, siis on neil õigus müra vähendamisele. Mürataseme vähendamise kohustus on müra tekitaval osapoolel, näiteks Riiklikul Maanteeametil peamiste maanteedel osas.



Müra vähendamise tavalised meetodid on hoonete fassaadide heliisolatsiooni parandamine ning müraekraanid. Viimasel ajal on kasutatud ka nn vaikseid pinnakatteid, kuid see on endiselt suhteliselt haruldane.

## Müra vähendamine Stockholmis

Näitena edukast mürataseme vähendamisest kirjeldame siinkohal Stockholmis rakendatud meetmeid.

Müra vähendamise programmi alustati 1970-ndatel aastatel. Oletatakse, et 1970. aastal oli liikluspüra tagajärjel 210 000 inimesel müratase siseruumides üle  $L_{eq,24h}$  35 dBA. Täna on see arv alla 20 000 tänu müra vähendamiseks tehtud jõupingutustele ning (vähemal määral) vaiksematele sõidukitele.

Alates 1976. aastast on Stockholmi linn koos SL-i (Stockholm Transport, kohalik transpordifirma), Riikliku Maanteeameti, Riikliku Raudteeameti ja mõnede valitusasutustega finantseerinud müra vähendamiseks tehtavaid tegevusi üle 20 miljoni euro ulatuses. Selle tulemusena on ehitatud 50 km müraerajooni ning 110 km ulatuses on teedeäärsetel hoonetel teostatud fassaadide heliisolatsioonitöid (aknad ja ventilatsioon).

Suure osa nendest müra vähendamiseks tehtavatest tegevustest moodustab fassaadide heliisolatsiooni programm, mida linn on ellu viinud alates 1986. aastast. See koosneb finantsabist, mida pakutakse nende elumajade omanikele, kelle kinnisvara mürakoormus on suurem kui  $L_{eq,24h}$  65 dBA ning kus mürataseme erinevus siseruumides ja väljas on ainult 32 dB või vähem.

Kui hoonele on õigus saada rahalist abi, siis võtab hoone omanik ühendust heliisolatsioonitöid teostava firmaga, et heliisolatsiooni taset parandada. Peaaegu igal juhul korraldab ta parandustööd aknaid, lisades täiendava klaasikihi, või vahetatakse aknad välja. Paljudel juhtudel asendatakse fassaadil olevad vanad ventilatsiooniavad uutega, millel on hea heliisolatsioon.

Pärast parandustööde tegemist teostab konsultant mõõtmise, tagamaks et mürataseme erinevus on 37 dB või suurem. Pärast seda annab linn omanikule umbes 100 eurot akna ruutmeetri kohta ja 150 eurot uue ventilatsiooniava kohta. See katab enamiku omaniku kuludest (kui nad loomulikult ei eelistanud aknaid välja vahetada, mis on palju kallim).

Alates programmi käivitamisest on parandatud umbes 15 000 korteri heliisolatsiooni.

*Joonis 1 Tavaline aken, millele on heliisolatsiooni parandamiseks lisatud täiendav klaas.*

Lõpetuseks, programm on tavaliselt vabatahtlik ning see sõltub omanikust, kas ta võtab rahalise abi vastu või mitte. See, et omanik ei soovi parandada fassaadi heliisolatsiooni, ei ole ebatavaline, sest elanikud ei ole kaevanud müra üle või kui omanik kavandab põhjalikumalt fassaadi renoveerimist mõne aasta pärast või mõnel muul põhjusel. Kui aga elanikud siiski kaebavad, siis saavad kohalikud keskkonnavõimud nõuda omanikult heliisolatsioonitööde teostamist.

Sarnased programmid on ka mitmes teises linnas.

## Poliitika uute hoonete puhul

Nagu ülalpool öeldud, ei ole uute elumajad ehitamisel lihtne suuniseid järgida. Kui asukohal on muud eelised (näiteks hea ühiskondlik transport), siis lubavad ametivõimud sageli hoone mõnede osade puhul suuremat välist mürataset. Üldise tava kohaselt nõuavad nad ka seda, et vähemalt pooled iga korteri magamis- ja elutubade aknad on nn vaiksese poole, kus müratasemed on oluliselt madalamad. Nii saavad nad luua siseruumides hea keskkonna ning elanikud saavad mõningaid aknaid lahti hoida.



*Joonis 2 Elumaja, millele on projekteeritud „vaikne külg“*

Selle poliitika tulemusena projekteeritakse hoonetele sageli rohkem või vähem suletud sisehoove, kuna see kõige lihtsam viis, kuidas saada kõikidele korteritele vaikset külge. Mõningaid raskusi võib tekkida piirkondades, kus sellist hoonekuju ei soovitata, või siis kui omanik soovib ehitada palju väikesi kortereid. Kuid akustikuga koostööd tegeva loomingu arhitekti abil saab enamiku neist probleemidest lahendada.



## Müra kaardistamine vastavalt EL müradirektiivile

Nagu kõik EL riigid, nii pidi ka Rootsi vastavalt EL Müradirektiivile (*EU Noise Directive, END*) koostama mürakaardid peamistele maanteedele, raudteedele, lennujaamadele ja linnadele. Müra kaardistamise viisid läbi liikluse eest vastutavad ametkonnad ning linnavalitsused ning seejärel kogus tulemused kokku Riiklik Keskkonnaagentuur.

Müra kaardistamine hõlmab:

- Peamisi maanteid (2 380 km)
- Peamisi raudteid (310 km)
- Peamisi lennujaamu (Arlanda ja Landvetter)
- Stockholmi
- Göteborgi
- Malmö

Kuna müra kaardistamisega tegelesid erinevad osapooled, siis on ka mürakaardid koostatud erinevatel viisidel. Näiteks peamiste maanteed ja raudteede kaardistamisel ei hõlmatud spetsiaalisolatsiooni ning vaikseid fassaade. Peamiste maanteed kaardistamisel ei hõlmatud hoonete müraekraane, selle asemel omistati kõikidele elamupiirkondadel neeldetegur, võtmaks arvesse müraekraane.

Stockholm jagati kolme ossa ning iga osa mürakaardi koostasid erinevad konsultandid. WSP teostas Stockholm lõunaosa mürakaardistamist. Pärast seda aitas WSP linnal kõikide osade tulemusi ühendada ning arvutada terve linna mürakoormus. Andmetena kasutasime iga elamuna kasutatava kinnistu elanike arvu. GIS-tehnoloogia kasutamise abil suutsime elanikud jagada hoone müraarikkale ja vaikselle küljele ning tänu Stockholmi müra vähendamise programmi andmete kasutamisele olid meil detailsed andmed selle kohta, millistel hoonetel oli spetsiaalne heliisolatsioon.

## Stockholmi mürakaart

$L_{den}$  4 m kõrgusel. Kõik allikad (teed, raudteed, tööstus ja lennukid)

