

Meetmed müra vähendamiseks – põhimõtted ja piirangud mürabarjäärade puhul

Volker Mellert

Oldenburgi Ülikooli Füüsikainstituut, 26111 Oldenburg

volker.mellert@uni-oldenburg.de

Euroopa Keskkonnamüra Direktiiv

Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2002/49/EC avaldati 18.07.2002 Euroopa Ühenduste Teatajas (OJ 189/12). See puudutab keskkonnamüra hindamist ja ohjamist. Jagudes 9, 10 ja 11 sätestatakse:

(9) Valitud ühtsed müraindikaatorid on L_{den} häirivuse hindamiseks ja L_{night} ööune häirimise hindamiseks. Samuti on kasulik lubada liikmesriikidel kasutada täiendavaid indikaatoreid, selleks et jälgida või ohjata konkreetseid müraolukordi.

(10) Teatud huvipiirkondades tuleks läbi viia müra strateegiline kaardistamine, kuna selle abil võib saada andmeid, mis on vajalikud müratasemete kirjeldamiseks selles piirkonnas.

(11) Tegevuskavad peaksid käsitlema esmatähtsaid toiminguid nendes huvipiirkondades ja pädevad asutused peaksid kavad koostama üldsusega konsulteerides.

Üks võimalikest tegevusplaanidest on loomulikult müra vähendamine mürabarjäärade abil.

Mürakaartide arvutamine ja hetkeolukorra mõõtmine

Keskkonnamüra Direktiivi artikkel 4 sätestab

1. Liikmesriigid määravad käesoleva direktiivi rakendamiseks kõikide asjakohaste tasandite pädevad asutused ja organid, sealhulgas asutused, kelle ülesandeks on:

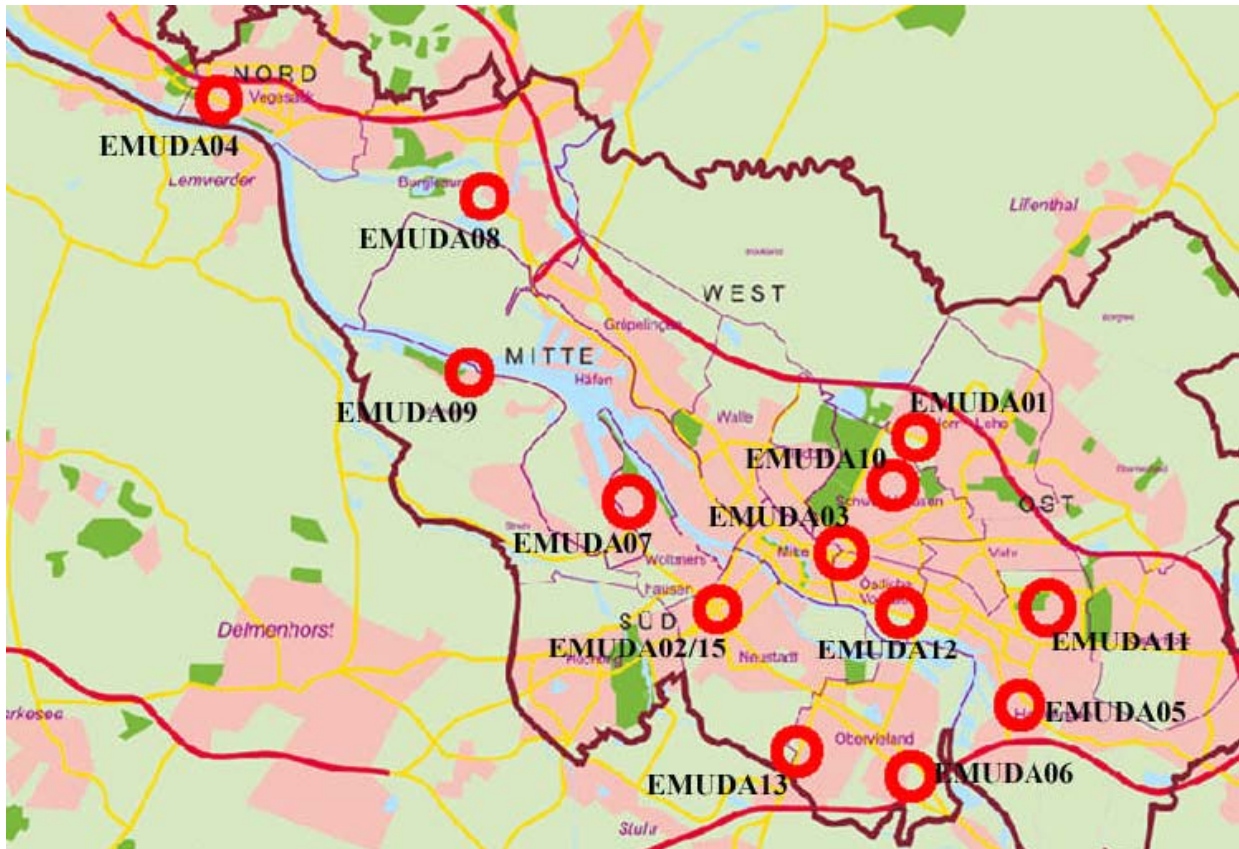
- (a) koostada ja vajaduse korral kinnitada linnastute, põhimaanteede, põhiraudteede ja põhilennujaamade mürakaardid ja tegevuskavad;
- (b) koguda mürakaarte ja tegevuskavasid.

Mürakaartide arvutamine põhineb heli levi arvutusskeemidel. Need skeemid on igal pool Euroopas väga erinevad. Kuid arvutusskeemide ühtlustamiseks on rakendatud meetmeid, juurutamaks müraallika omaduste, levikukanali füüsiliste omaduste ja lõpuks vastuvõtja (inimese) poolse hinnangu selge lahushoidmine. Euroopa projektid Harmonoise ja Imagine tegid suure jõupingutuse parendatud arvutusskeemide väljatöötamiseks heli levimise kohta välistingimustes, võttes arvesse arvukaid helilainete levimist mõjutavaid füüsikalisi nähtusi. Olulisteks parameetriteks on näiteks ilmastikutingimused, mittehomogeenne peegeldamine, helilainete paindumine ja neeldumine (vt *Acta Acustica united with Acustica* eriväljaannet, 93, (2007), mille juhtkirja kirjutas A. E. M. Salomons: *Building Europe's Future Harmonized Mapping Methods* (Euroopa tuleviku harmoniseeritud kaardistamismeetodite loomine). *Acta Acustica united with Acustica*, 93, (2007), V–VI).

Müra levimise arvutamisel kasutatakse endiselt ka riiklikke suuniseid, kuigi edusamme tehti ühtlustatud skeemi väljatöötamisel väljas leviva heli jaoks välja, mis võtaks arvesse rohkem levikuteede füüsikalisi parameetreid. Lisaks kõikehõlmavatele mudelitele töötatakse praegu välja ka lihtsamaid ja kiiremaid arvutusi, mida saaks kasutada insenertehnilise mudelina.

Mõned tihedalt asustatud piirkonnad alustasid vahepeal ulatuslikke mürakaartide arvutusi. Bremenis (550 000 elanikku) läbiviidud piiratud uuringu käigus uuriti, millises ulatuses kajastavad mürakaardid tegelikku müraemissiooni: Projekti nimega EMUDA finantseerid BIG Bremen (Bremeni Investeerimiselts/*Bremer Investitions Gesellschaft mbH*). Partneriteks on Brüel&Kjaer (projekti juht), ted GmbH, Stapelfeldt GmbH ja deBAKOM GmbH. Mõõtmised, arvutused ja hindamised teostas Kathleen Poland Oldenburgi Ülikoolist.

13 kohta Bremeni linnas paigaldati müraseire terminalid, mis registreerisid ühe aasta jooksul pidevalt emissioone (joon. 1)



Joonis 1: 13 seireterminali asukohad Bremenis

Müraindikaatorid L_{den} ja L_{night} arvutati pidevate mõõtmistulemuste põhjal ning neid võrreldi mürakaardi arvutustega. Mürakaardi arvutused põhinevad geoinfosüsteemist saadud andmetel.

Tabelis 1 on toodud täheldatud pikaajalised erinevused. Mõnedel juhtudel on tulemused suhteliselt sarnased, kuid teiste puhul võib täheldada kuni peaaegu 10 dB hälvet. Negatiivne väärtus näitab, et mürakaardi tase on kõrgem kui mõõdetud tase.

Asukoht nr 10 (*Baumschulenweg*) on üks neist, kus mürabarjäär varjab liiklusrüü. Kuid mõõdetud väärtused ületasid arvutusi peaaegu 10 dB võrra. Tuvastati, et selle hälbe põhjuseks olid pidevad teetööd päeva ajal, mitte ebapiisav mürabarjääri arvutusskeem. Samas arvutati asukohas nr 4 (*Vulkan*) mürakaardi kõrge väärtus öhtusel ajal, mida tegelikkuses ei eksisteerinud. See asukoht näitab tüüpilist viga andmete sisestamisel arvutusskeemidesse: Asukohas nr 4 on tööstusmüra osakaal suur, kuid sisendandmed on olemas vaid päeva- ja ööaja kohta. Oletused „öhtuste väärtuste“ kohta on ilmselgelt väärad.

Mõõdetud indikaatori hälve arvutatud indikaatorist dB(A)				
Station	L _{day}	L _{evening}	L _{night}	L _{den}
01 – Universitätsallee	-0,7	-0,8	2,6	0,8
02 – Neuenlanderstr.	-3,5	-7,8	0,1	-2,0
03 – Dobbenweg	-2,1	-4,4	3,7	0,5
04 – Vulkan	-1,3	-9,6	2,4	-2,5
05 – Hemelingen	1,4	0,6	1,5	1,3
06 – In der Tränke	-2,9	-3,1	-1,2	-1,9
07 – Dorfkampsweg	-5,1	-7,1	-1,7	-4,1
08 – Hungerstr. arvutatud antud väärtustega	-6,4	-6,8	-2,6	-4,9
08 – Hungerstr. arvutatud korrigeeritud väärtustega (kiirus, DTV)*	-0,2	-1,4	1,5	0,4
09 – Seehausen	0,5	0,8	-0,1	0,2
10 – Baumschulenweg	9,9	3,0	5,3	7,8
11 – Schloßpark	5,3	3,8	1,5	2,6
12 – Osterdeich/ Stader Str.	-1,2	1,2	3,6	1,3
13 – Kattenturmer Herrstr.	-1,3	1,5	2,2	0,6

hälve rohkem kui

3 dB	6 dB	9 dB
------	------	------

Tabel 1: mõõdetud tase miinus arvutatud mürakaardi tase

Detailne vastukäivuste analüüs näitab, et täheldatud hälvete põhjuseks võivad olla ebapiisavad geoinfoandmed, s.t vale liiklussagedus ja selle iseloom, puuduvad raudteeandmed, ebapiisavad andmed elamute tiheduse ja geomeetria kohta.

Teine oluline tegur on seotud ilmastikutingimuste mõjuga heli levimisele.

Mürabarjääri põhiomadused

Üldiselt eeldatakse, et mürabarjäär on nii massiivne, et vastavalt üldisele akustika massiseadusele ei tungi barjäärist läbi praktiliselt mingit heli (Saksa suunises ZTV-Lsw 06 eeldatakse, et sumbumine ilma täiendava peegeldamiseta või paindumiseta ümber barjääri on suurem kui 24 dB. Case B3, EN 1793-2). Seetõttu määravad barjääri sisestuskao üldiselt helilainete suurus ning nende paindumine servadel (üleval). Lihtsustatud kuid tõhus skeem on toodud Saksa suunises VDI 2720 (vt joon. 2). Difraktsiooni sisestuskadu on proportsionaalne sagedusega, s.t mida lühem lainepikkus, seda sarnasem on tingimus geomeetrilisele akustikale. Harmonoise'i ettepanek täiustab difraktsiooni osa arvutamist lainefüüsika põhimõtete kasutamise abil. Skeem võtab nüüd arvesse nn Fresneli tsooni, mille määrab helitugevus, kus interferents puudub kas täielikult või esineb ainult esmane interferents. Fresneli tsooni põhimõtet rakendati edukalt Põhjamaade müralevi arvutamise mudelite arvutuskeemides (Nord2000).

Detailne elementaarlainete erinevate mõjude arvutamine vastavalt Huygensi printsiibile võib kujuneda väga pikaks. Harmonoise'i lihtsustatud skeem on kujutatud joonisel 3. Kriitiline osa heli levimisel üle barjääri ülemise serva on ilmselgelt seotud difraktsiooniga.

Befinden sich reflektierende Flächen in der Nähe des Schallschirms (siehe Bild 1b), so ist zusätzlich eine Rechnung mit Spiegelschallquellen durchzuführen (siehe auch Richtlinie VDI 2714).

If there are reflecting surfaces close to the screen (see Figure 1b), a further calculation must be carried out using image sound sources (see also Guideline VDI 2714).

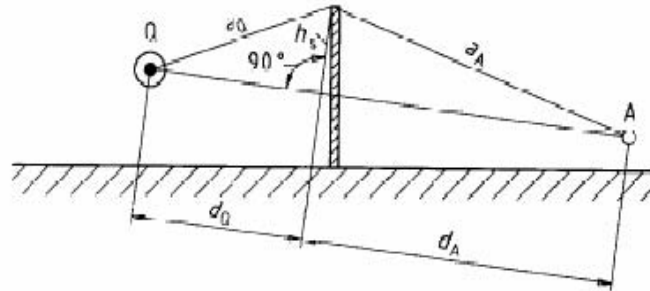


Bild 2: Geometrische Kenngrößen für die Einfachbeugung eines Schallstrahls in der Schnittebene durch Schallquelle Q, Immissionsort A und den Punkt auf der Beugungskante, der den kürzesten Weg für den gebeugten Schall bestimmt

Figure 2: Characteristic geometric quantities for a single diffraction of a sound ray in the sectional plane through the sound source Q, the immission point A, and the point on the diffracting edge that determines the shortest path for the diffracted sound

3.3 Abschirmmaß

Das Abschirmmaß D_z wird nach Gl. (7) berechnet:

$$D_z = 10 \lg \left(C_1 + \frac{C_2}{\lambda} C_3 z K_W \right) \text{ dB} \quad (7)$$

Darin bedeutet:

$$C_1 = 3$$

3.3 Barrier attenuation

The barrier attenuation D_z is calculated according to Equation (7):

$$D_z = 10 \lg \left(C_1 + \frac{C_2}{\lambda} C_3 z K_W \right) \text{ dB} \quad (7)$$

where

$$C_1 = 3$$

Joonis 2: arvutuskeem mürabarjäärde puhul vastavalt Saksa suunisele VDI 2720

Seoses ideega muuta barjääri difraktsiooniserva, nendib USA transpordiministeerium:

„Barjääri ülaosa erinevate vormide kohta on läbi viidud piiratud uuringuid, eesmärgiga vähendada barjääri kõrgust ning võimaluse korral säilitada kõrgema barjääri summutusomadused. Selle tehniliseks põhjenduseks on see, et täiendavat summutust võib saavutada suurendades difraktsioonide arvu, mis esinevad barjääri ülaosas. Barjääri madalamad kõrgused võivad parandada esteetilist mõju kogukonnale ja autojuhtidele, sest säilib parem vaade. Uuringud on näidanud, et barjääri T-kujulise profiiliga ülaserv annab sisestuskao, mis on võrreldav tavalise ülaservaga, juhul kui nende kõrguste erinevus võrdub T-profiili ülaserva laiusega. Kui kaks barjääri on ühekõrgused, siis on T-kujulise ülaservaga barjääri puhul on tuvastatud täiendav 2,5 dB(A) sisestuskadu võrreldes tavalise ülaservaga barjääriga. Y- ja noolekujulise profiiliga ülaservad toimivad samuti paremini kui tavalised ülaservad, kuid siiski vähemal määral kui T-profiiliga ülaservad. Silindriliste, pirnukujuliste või kaardus ülaservaga barjäärde puhul ei tuvastatud olulisi eeliseid, tingimusel et barjäärde ülaosas ei kasutatud neelduvat töötlust“ (<http://www.fhwa.dot.gov/environMent/noise/design/3.htm>). Nimetatud veebilehel on ka mõned fotod erineva kujuga ülaservaga mürabarjäärdest.

Konverentsil Internoise2000 teatasid Watts jt võrreldavatest tulemustest oma ettekandes „Assessment of noise barrier diffraction using an in-situ measuring technique“ (Mürabarjääri difraktsiooni hindamine kasutades *in situ* mõõtmistehnikat).

Joonisel 3 olev joonis 16 näitab lainete levi teist omadust, mis mõjutab mürabarjääri tõhusust. Heli kiirus on kaarjas, näidates vertikaalse heli kiiruse profiili mõju, mille määravad ilmastikutingimused, s.t tuulekiirus ja temperatuuriprofiil. Heli levimise aspektist on kõige olulisem tuuleprofiil.

6.4.2 Diffraction model

For the insertion loss caused by a screening object, the solution of Deygout is applied. It is based on the Fresnel number N_f given by equation 68:

$$N_f = \text{sign}(h_{\text{eff}}) \frac{2(R_s + R_R - R)}{\lambda} \quad (68)$$

where

- h_{eff} is the effective height of the barrier;
- R_s is the path length between the source and the top edge of the barrier;
- R_R is the path length between the top edge of the barrier and the receiver;
- λ is the acoustic wavelength.

In Equation 68 $\text{sign}(h_{\text{eff}})$ is the signum function (sign = 1 for $h_{\text{eff}} > 0$, sign = 0 for $h_{\text{eff}} = 0$, sign = -1 for $h_{\text{eff}} < 0$).

An illustration of the geometrical quantities is given in figure 16.

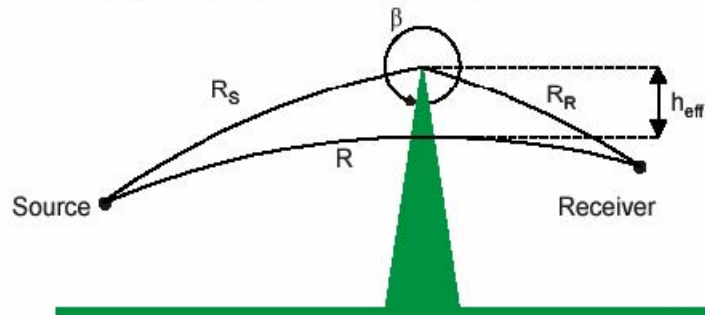


Fig. 16: Definition of quantities for diffraction over a sharp edge barrier

The attenuation due to diffraction by a barrier is given by:

$$A_{\text{diff}} = 0 \quad \text{for } N_f \leq -0.25 \quad (69a)$$

$$A_{\text{diff}} = 6 - 12\sqrt{-N_f} \quad \text{for } -0.25 \leq N_f < 0 \quad (74b)$$

$$A_{\text{diff}} = 6 + 12\sqrt{N_f} \quad \text{for } 0 \leq N_f < 0.25 \quad (74c)$$

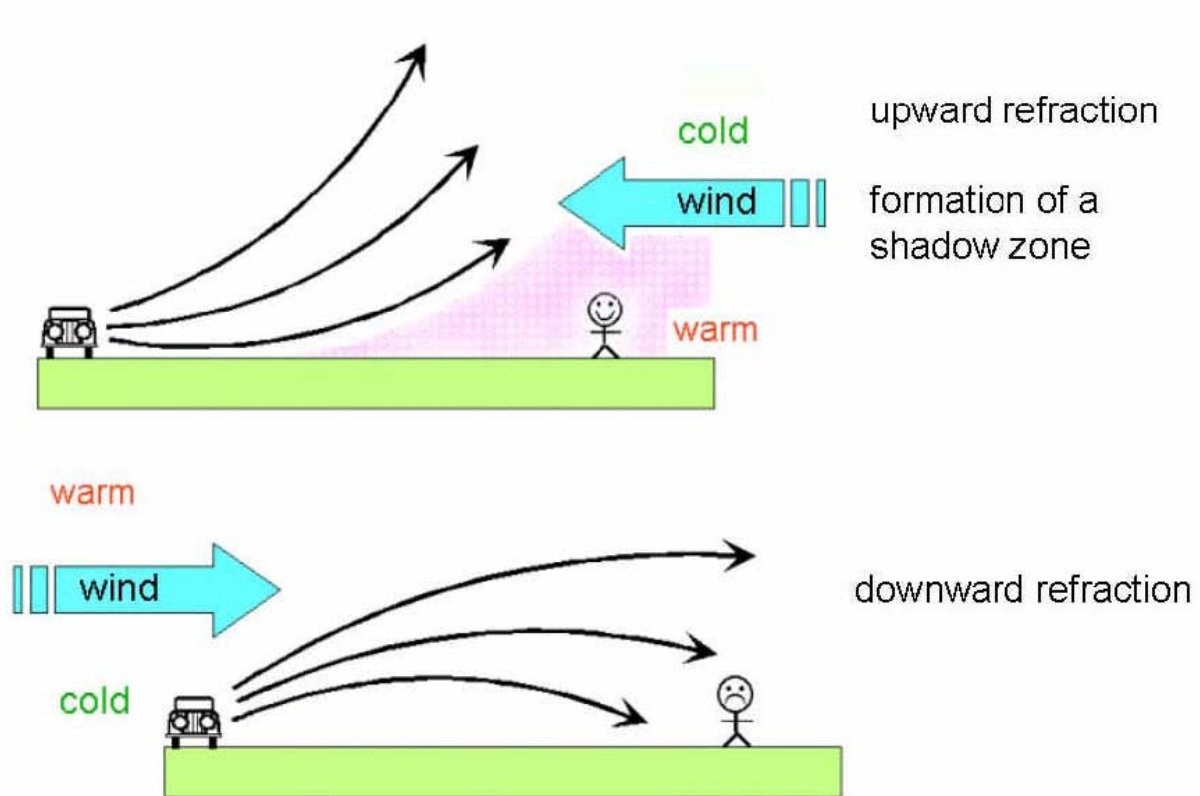
$$A_{\text{diff}} = 8 + 8\sqrt{N_f} \quad \text{for } 0.25 \leq N_f < 1 \quad (74d)$$

$$A_{\text{diff}} = 16 + 10 \lg N_f \quad \text{for } N_f \geq 1 \quad (74e)$$

Joonis 3: arvutuskeem vastavalt Harmonoise'i ettepanekule

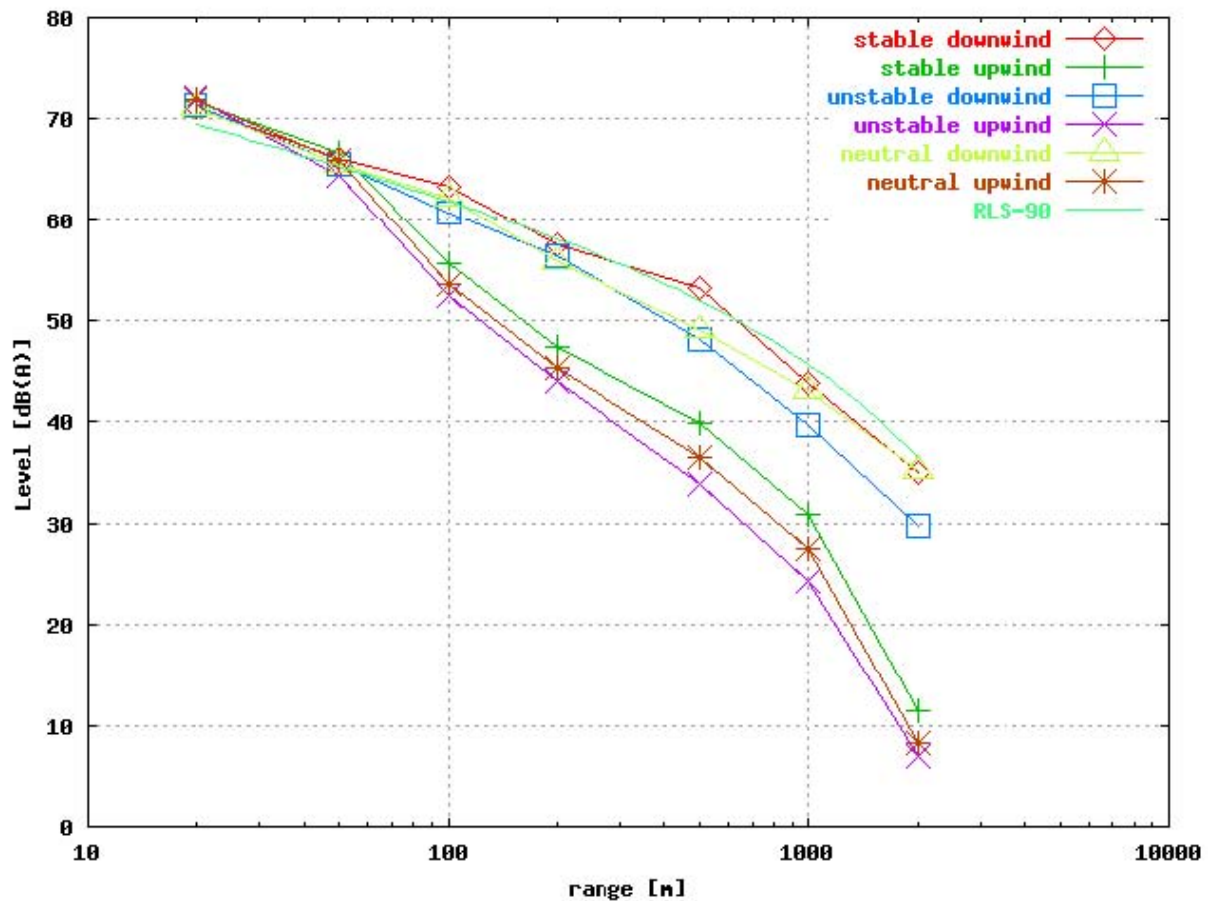
Tuuleprofiil

Üldteada on see, et tuuleprofiil mõjutab heli levimist välistingimustes. Kõik traditsioonilised heli levimise arvutusmeetodid toovad välja meteoroloogilise tingimuse, mis toetab kõige rohkem heli levimist, tavaliselt nimetatakse seda allatuule tingimuseks. Erinevates riiklikes suunistes defineeritakse seda tingimust teatud osas erinevalt. Kuid üldine skeem on toodud joonisel 4. Tavalised riiklikud suuniste defineerivad üldise allatuule tingimuse kohta vastavad täpsed insenertehnilised mudelid, mida ei ole võimalik rakendada teistes ilmastikutingimustes. Peatselt valmivatel Euroopa suunistel on siiski eesmärgiks arvestada erinevate ilmastikutingimustega. See füüsikaline lähenemine võimaldaks müratingimuse diferentseeritud arvutamist konkreetses asukohas, võttes arvesse näiteks statistikat tuulesuuna varieerumise kohta või arvestades kohalike ilmastikutingimustega mäenõlval või orus. Harmonoise'i aruanne sisaldab loetelu 25 erineva meteoroloogilise klassi kohta, mis mõjutavad suuremal või vähemal määral heli levimist.

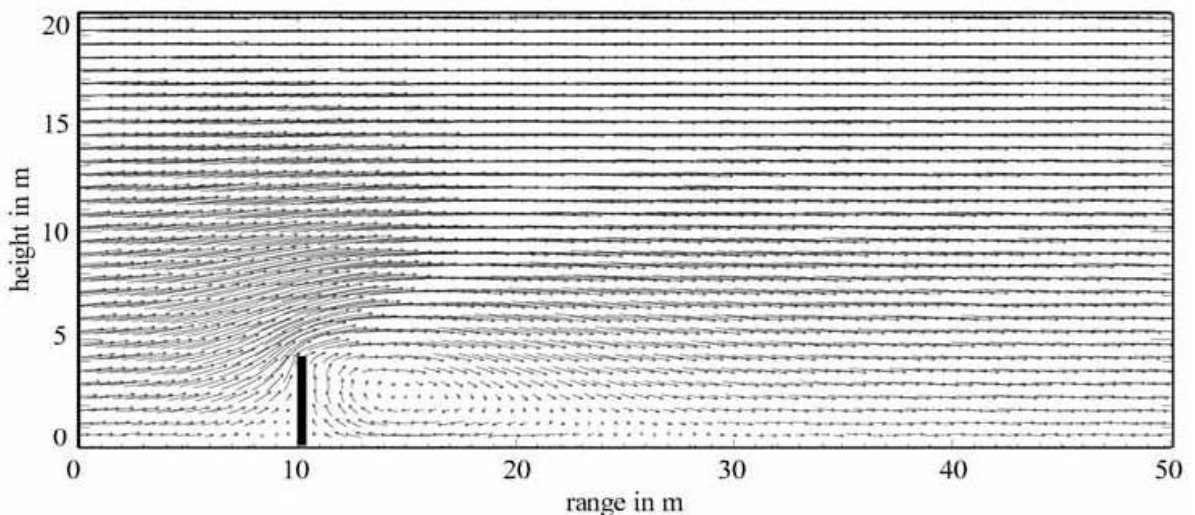


Joonis 4: skemaatiline joonis ülespoole suunatud refraktsioonist (ülal) ning allapoole suunatud refraktsioonist (all) ning nende tagajärgedest, võttes arvesse varjupiirkondi. Nooled tähistavad helikiirguse kõverust (D. Heimann: *Influence of meteorological parameters on outdoor noise propagation*. (Meteoroloogiliste parameetrite mõju müra levimisele välistingimustes) Euronoise, Naapoli, 2003)

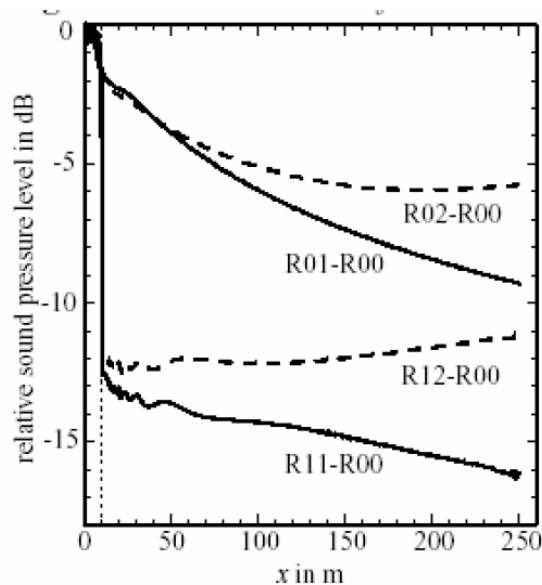
Selleks et võrrelda „vanu“ arvutusmeetodeid füüsikaliste lainetel põhinevate arvutusmodelitega, arvutasime heli levimise välistingimustes ühtse joonallika korral (tänav, millel on konkreetne liiklustihedus ja tavaline spektraaljaotus) Pärast allika omaduste kohandamist vastavalt erinevatele Euroopa suunistele annab arvutus peaaegu ühesuguse tulemuse kõikide suuniste puhul. Joonisel 5 on toodud viiteks ainult Saksa suunis RLS-90. Joonis näitab taseme alanemist representatiivse (liikluse) joonallika puhul erinevate ilmastikutingimuste korral. RLS-90 insenertehnilised arvutused sarnanevad praktiliselt lainete levimise täpse arvutusega stabiilse allatuule puhul. Kõik ülejäänud meteoroloogilised tingimused, eriti vastutuul, vähendavad emisioonitaset, nagu näidatud joonisel 4. Lisaks tuule profiili üldisele mõjule heli levimisele, on sellel ka konkreetne mõju mürabarjääride tõhususele, mis vajab edasist uurimist. Allatuule puhul mõjutatakse tuule kiiruse profiili vahetult mürabarjääri kohal mittesoovitaval viisil, mis põhjustab helienergia märkimisväärset paindumist varjutsooni. See ilmneb numbriliste arvutustega heli levimise kohta volavas keskkonnas. Joonisel 6 on näidatud volava keskkonna kiirusväli koos takistusega (mürabarjäär) D. Heimanni põhjal. Vahetult barjääri kohal on selgelt näha tuule profiili tugevat gradienti. Gradient toob kaasa helilainete tugeva paindumise ehk difraktsiooni, mis on palju suurem, kui seda tekitaks ainult barjääri ülaosa difraktiivne serv üksinda. Joonisel 7 toodud arvutus näitab barjääri tõhususe vähenemist 200 m kaugusel umbes 4 dB. Uuringud barjääri ülaserava täiustamiseks, võttes arvesse tuule profiili, on veel pooleli.



Joonis 5: liikluse jonnallika arvatatud taseme langus. FFP arvutused 6 erineva tuuleprofiili jaoks ning võrdlus RLS-90 arvutuskeemiga.



Joonis 6: õhuvoolu simulatsioon üle barjääri. (D. Heimann: *Meteorological aspects in modelling noise propagation outdoors*. (Meteoroloogilised aspektid müra levimisel välistingimustes.) Euronoise, Naapoli 2003.)



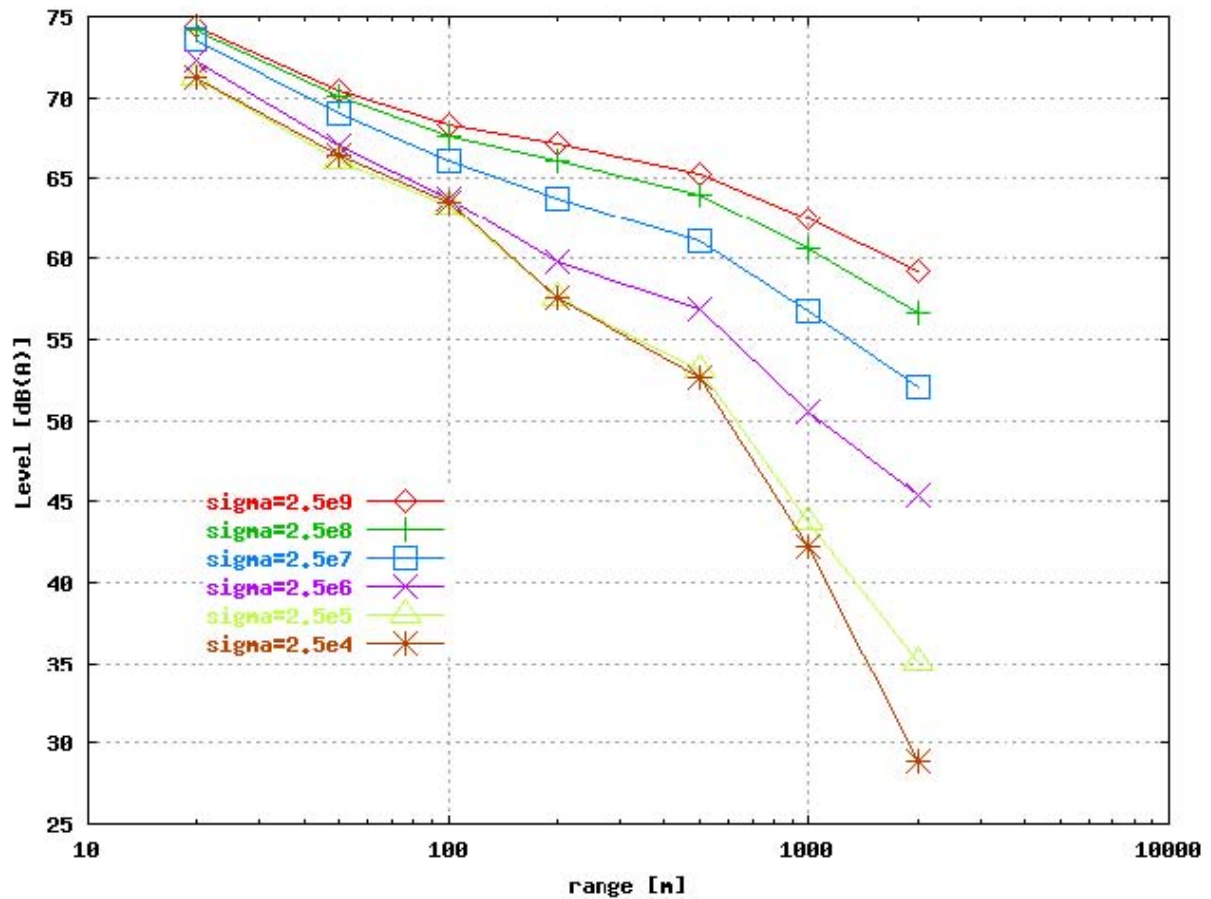
Joonis 7: helirõhutaseme arvutused barjääri taga, kasutades joonisel 6 toodud tuulekiiruse profiili. (D. Heimann: *Meteorological aspects in modelling noise propagation outdoors*. Euronoise, Naapoli 2003.) Legend: R01-R00: maapinna mõju ilma tuuleta. R02-R00: maapinna ja tuule mõju. R11-R00: barjääri ja maapinna mõju. R12-R00: barjääri, maapinna ja tuule mõju.

Neeldumine

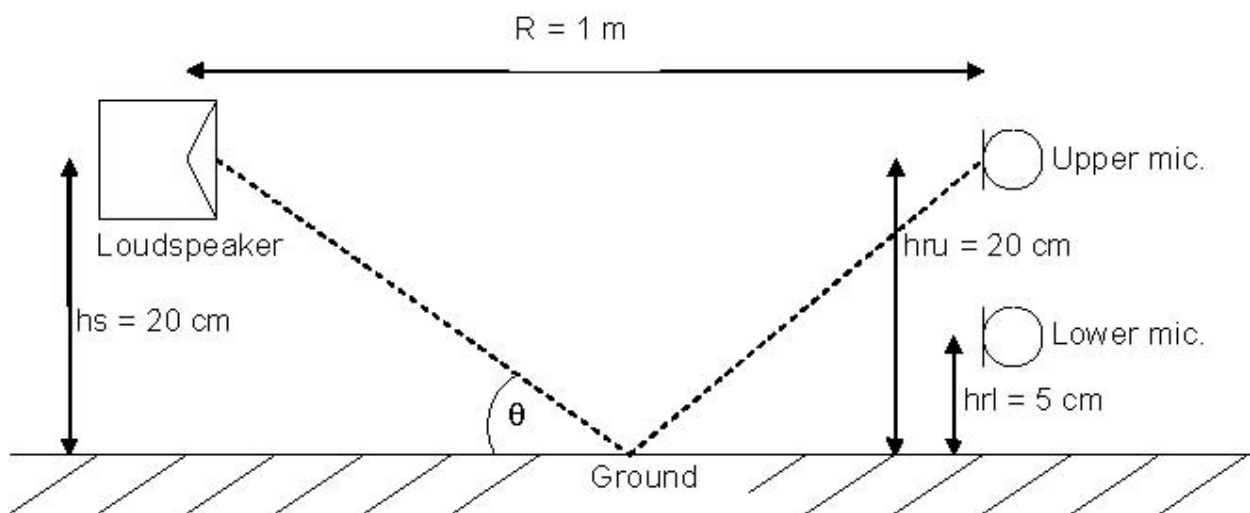
Müra vähendamiseks on mõttekas allika lähedal termaliseerida nii palju akustilist energiat kui võimalik. Seetõttu on igal juhul oluline müraallikate poole jääval barjääri pinnal arvestada neeldumist. Neeldumine saavutatakse suuremal või vähemal määral automaatselt teepervede abil, tingimusel et nende pinnas on poorne tänu seal kasvavale sobivale taimestikule. Tänu poorsele pinnasele toimuv neeldumine aitab vähendada müraemissiooni suurematel kaugustel, nagu näidatud joonisel 8. 100 m kaugusel võib eeldada täiendavat mürataseme vähenemist 5 dB võrra ning koos kauguse suurenemisega suureneb ka mürataseme alanemine.

Neeldumise mõõtmine ehk üldiselt akustilise takistuse mõõtmine toimub lihtsalt võrreldes langeva laine ja peegelduva laine põrkumist vastava pinnaga. M. Garai ja P. Guidorzi avaldasid 2000. aastal ajakirjas *Journal of the Acoustic Society of America* (108, lk 1054) ulatusliku uuringu teatud pulss-kaja meetodist (Adrienne'i meetod), määratlemaks mürabarjääri pinna omadusi (*European methodology for testing the airborne sound insulation characteristics of noise barriers in situ: Experimental verification and comparison with laboratory data*. (Euroopa metodoloogia mürabarjäärade isolatsiooniomaduste *in situ* testimiseks õhu kaudu leviva heli puhul: eksperimentaalne kontrollimine ja võrdlus laboriandmetega.)).

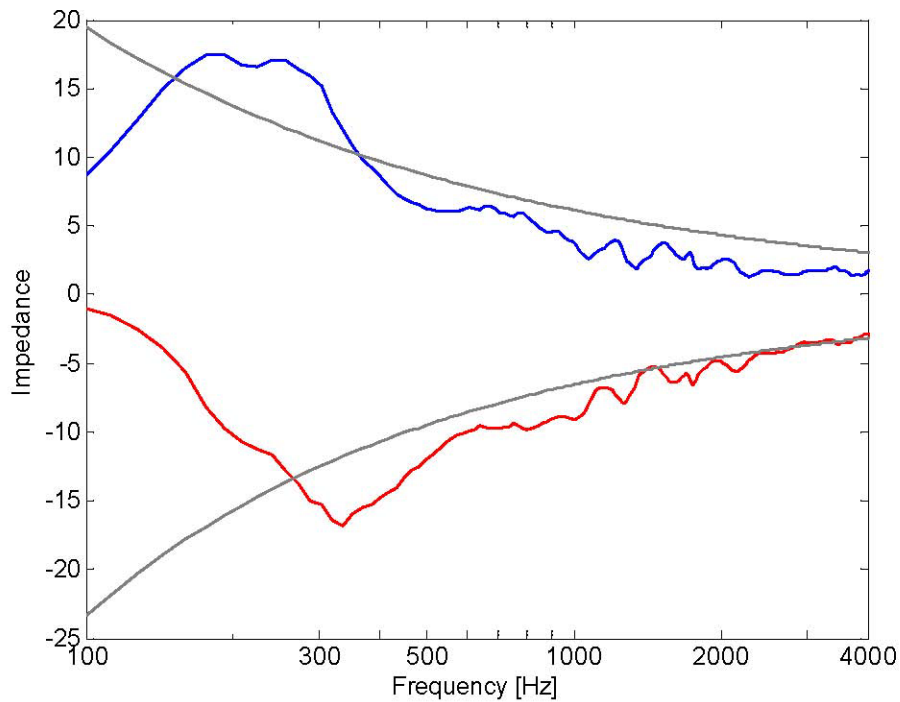
Kuna mürabarjääre ehitatakse tavaliselt piki liiklusteid, siis tabab langev heli barjääri pinda kõikide nurkade all, alates kergest riivamisest kuni normaalse languseni. Seega on vajalik mõõta pinna takistust kõikide nurkade all, eriti aga riivava languse puhul. Uuringud kõige usaldusväärsema mõõtmisviisi kindlakstegemiseks on veel pooleli. The ANSI S1.18: „Maapinna takistuse šabloonmeetodit“ täiustatakse või asendatakse „Maapinna takistuse määramise meetodiga“. Roland Kruse jt tegid 2007. aastal Ameerika Akustikaseltsi 153. koosolekul ettekande teemal „Optimeeritud geomeetria maapinna takistuse mõõtmiseks.“ Salt Lake City. Mõõtmiste geomeetria vastavalt standardile ANSI S1.18 on kirjeldatud joonisel 9. Selliste mõõtmiste tüüpiline tulemus on toodud joonisel 10.



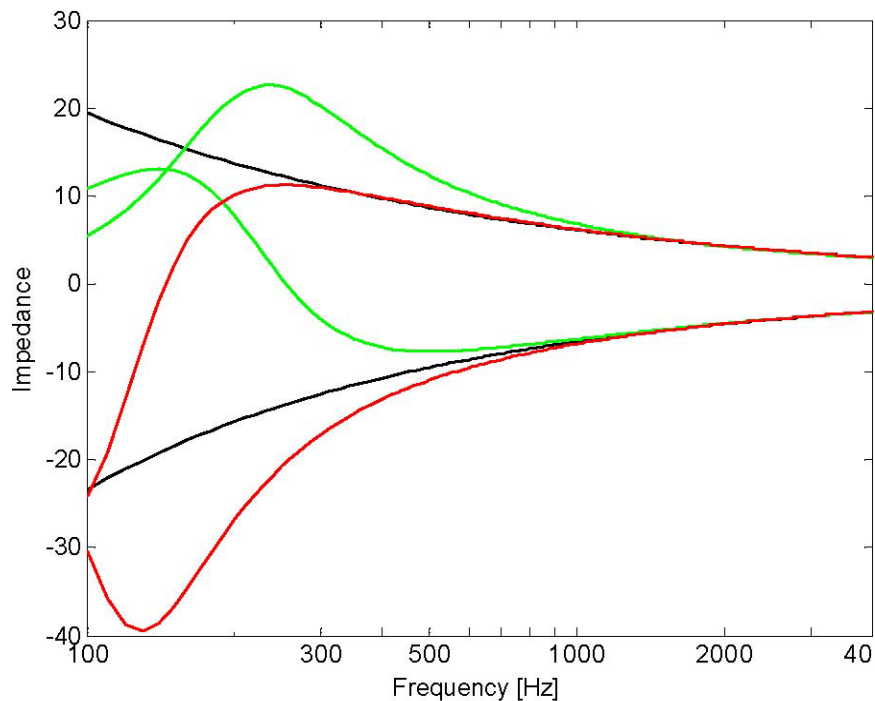
Joonis 8: Poorse maapinna mõju heli levimisele stabiilsete atmosfääritingimuste puhul alates voolutakistusest $2.5 \cdot 10^9$ (kõva pinnas, asfalt) kuni $2.5 \cdot 10^4$ (pehme pinnas, muru). FFP arvutused.



Joonis 9: pinnatakistuse *in situ* mõõtmiste ülesehitus vastavalt standardile ANSI S1.18, B-geomeetria.



Joonis 10: jalgpalliväljaku pinnatakistuse mõõtmine (tegelik (sinine) ja kujuteldav (punane)). Mõõtmised viidi läbi vastavalt ANSI 1.18 ülesseadele (vt joon 9). Teoreetiliselt eeldatav takistus on näidatud sirgete joontega. Madalamatel kui 200 Hz sagedustel muutuvad kõrvalekalded märkimisväärseteks.



Joonis 11: Vigade mõju ülekandefunktsioonis.
Roheline – viga suurusega 0,2 dB. Punane - 0,5 ° faasiviga

Täheldatakse olulist mõõdetud takistuse (ja neelduvuse) kõrvalekallet klassikalise takistuse mudeli (2-parameetriline mudel) teoreetilisest karakteristikust. Eriti on tugevalt alahinnatud neeldumist madalamatel sagedustel. R. Kruse tõi välja selle kõrvalekalde päritolu (Kruse ja Mellert: Meetmed müra vähendamiseks – põhimõtted ja piirangud mürabarjääride puhul lk 10/11)

Mellert: *Effect and minimization of errors in in situ ground impedance measurements.* (Maapinna takistuse *in situ* mõõtmiste vigade mõju ja nende minimeerimine.) *Applied Acoustics*. 2008. Trükis): Joonisel 9 kasutatud kahe mikrofoni ainult väga väiksed suuruse ja faasi vead põhjustavad märkimisväärseid mõõdetud takistuse kõrvalekaldeid teoreetilisest väärtusest. Vaid 0,2 dB suurune või ainult 0,5° faasiviga põhjustab madalatel sagedustel täheldatud kõrvalekaldeid, mida on kujutatud joonisel 11. Praegu uuritakse *in situ* meetodi puudusi, et töötada välja täiustatud mikrofonide paigutus, mis oleks vähem tundlik mikrofonide karakteristikute vigade suhtes.

Kokkuvõte

Olemas on suunised ja soovitused mürabarjääride ehitamiseks, sisestuskao arvutamiseks, heli leviks ning ka rohkem või vähem diferentseeritud prognoosimiseks, milline on müra mõju emissioonipunktis. Kuid tehnilisest aspektist ei ole neeldumine ning asjakohased *in situ* mõõtmised veel optimaalsed. Teaduslikust vaatenurgast tuleks uurida tuule mõju barjääride difraktsiooniserval, selleks et neid täiustada, st vähendada difraktsiooni ning paindumist.

Mürakaartide koostamist kui olulist meedet tuleb toetada kehtivate geoinfoandmetega. Tungivalt soovitatakse müra mõju täiendavat seiret valitud kohtades.