

Hljóðvarnir við vegi

Ólafur Hjálmarsson, Trivium ráðgjöf (olafur@trivium.is)

Ólafur Daníelsson, Línuhönnun (od@linuhonnun.is)

Inngangur

Hávaði í umhverfinu verður stöðugt stærra viðfangsefni. Með aukinni umferð og þéttingu byggðar er ljóst að hljóðvarna er þörf í ríkari mæli en tíðkast hefur við helstu umferðaræðar, eigi að tryggja fullnægjandi hljóðvist í nálægri íbúðabyggð. Tilskipun Evrópuþingsins og Ráðsins 2002/49/EB frá 25. júní 2002 um mat og stjórn á hávaða í umhverfinu [4] ber þessari þróun glöggt vitni. Viðfangsefnið að takmarka ónæði frá umferð er þó ekki nýtt af nálinni. Það er þekkt allar götur frá tímum Rómverja sem bönnuðu umferð hestvagna á nóttunni til þess að tryggja næturfrið.

Á síðari árum hefur í umræðum um skipulagsmál og breytingar á stofnaðum umferðar nokkuð borið á gagnrýni hagsmunaaðila sem dregið hafa í efa réttmæti samnorræns reiknilíkans, sem jafnan er beitt við útreikninga og kortlagningu á umferðarhávaða hér á landi. Markmið verkefnisins er að ganga úr skugga um virkni hljóðvarna á höfuðborgarsvæðinu með hljóðmælingum og líkanreikningum. Skoðað er hversu vel hljóðmælingar falla að niðurstöðum reiknilíkans.

Verkefnið hlaut styrk af rannsóknarfé Vegagerðarinnar árið 2005. Að auki fengust styrkir frá Reykjavíkurborg, Kópavogsbæ, Hafnarfjarðarbæ, Garðabæ og Mosfellsbæ. Styrktaraðilum eru færðar sérstakar þakkir fyrir stuðninginn. Án hans hefði verkefnið ekki orðið að veruleika. Þá er sömuleiðis vert að þakka viðkomandi sveitarfélögum fyrir leyfi til birtingar á minnisblöðum og greinargerðum í þeirra eigu, sem að mati höfunda auka á upplýsingagildi lokaskýrslu verkefnisins. Nálga má skýrsluna á heimasíðu Vegagerðarinnar á vefslóðinni:

[http://vgwww.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Hljodvarnir_vid_vegi/\\$file/Hlj%c3%b3%c3%b0varnir%20vi%c3%b0%20vegi%20-%20061006.pdf](http://vgwww.vegagerdin.is/vefur2.nsf/Files/Hljodvarnir_vid_vegi/$file/Hlj%c3%b3%c3%b0varnir%20vi%c3%b0%20vegi%20-%20061006.pdf)

Rannsóknarverkefnið var unnið í samvinnu Línuhönnunar og Trivium ráðgjafar. Verkefnisstjóri var Ólafur Hjálmarsson verkfræðingur, en auk hans unnu að því Ólafur Daníelsson verkfræðingur, Hjálmar Skarphéðinsson tæknifræðingur og Johann Achrainger verkfræðingur.

Bakgrunnur

Áður en gripið er til sérstakra hljóðvarna við vegi er mikilvægt strax á frumstigum skipulagsvinnu að kannað sé af alvöru hvort komast megi hjá hljóðvörnum; t.d. með breyttri legu vegar eða breyttri landnotkun næst vegi. Það er viðbúið að hljóðvarnir geti haft einhver neikvæð áhrif á næsta umhverfi sitt; takmarkað útsýni og dregið úr birtu. Hér togast gjarnan á sjónarmið þeirra sem velja útsýni fremur en hljóðvarnir. Þær geta sömuleiðis haft neikvæð áhrif á umferðaröryggi ef ekki er rétt að útfærslu staðið. Þá er vert að hafa í huga að skjólsvæði hljóðvarna við vegi er gjarnan bundið við jarðhæð og neðstu hæðir nálægra íbúðarhúsa. Litlum vörnum verður við komið við háreistar byggingar sem standa þétt við umferðaræðar.

Þrátt fyrir framangreinda annmarka sýnir reynslan hér á landi og í nágranalöndum okkar að með hljóðvörnum við vegi má ná umtalsverðum árangri. Niðurstöður erlendra rannsókna sýna að í eldri hverfum næst jafnan bestur árangur, þegar samráð er haft við hagsmunaaðila um útfærslu hljóðvarna og þeir vel upplýstir um markmið þeirra og sömuleiðis tryggt að væntingar séu

raunhæfar. Hljóðvarnir við vegi tryggja ekki að ekkert heyrir frá bílaumferð. Þær geta hins vegar dregið verulega úr hávaðanum og breytt tíðnirófi hans. Ófullnægjandi og óþéttur frágangur getur þegar verst lætur gert annars góðar hljóðvarnir gagnslitlar. Með rétttri útfærslu varna dregur verulega úr hátíðniþætti hávaðans sem greinist dýpri og lágværari.

Hljóðmælingar og líkanreikningar

Mælistaðir í verkefninu voru ákveðnir í samráði við fulltrúa viðkomandi sveitarfélaga. Þegar litið er til 12 mælinga með þurru vegyfirborði reynast hljóðmælingar gefa að jafnaði -0.5 dB(A) lægra gildi en líkanreikningar í 2.0 m hæð en í 4.0 m hæð gefa þær $+1.4$ dB(A) hærra en reiknilíkan. Vakin er athygli á þeim rithætti að gefi hljóðmæling hærra gildi en reiknilíkan er mismunur jákvæður en neikvæður ef frávikid er í hina áttina þ.e. reiknigildi hærra en hljóðmæling.

Mælt hljóðstig 7 mælinga með blautu vegyfirborði reynist að jafnaði $+2.0$ dB(A) yfir líkangildi í 2.0 m hæð og $+2.8$ dB(A) hærra í 4.0 m hæð yfir landi. Með fyrirvara um hversu fáar mælingar liggja að baki virðist samkvæmt þessu blautt vegyfirborð geta aukið hávaða frá umferð um nálega 1.5 til 2.5 dB(A). Reiknilíkan gerir ráð fyrir þurru vegyfirborði.

Til þess að gefa hugmynd um áhrif bleytu á jafngildishávaða frá umferð er reynt að meta þau mjög gróflega. Nokkurra ára gömul úttekt Línuhönnunar leiddi í ljós, þau tvö ár sem lágu til grundvallar, að yfir sumarmánuði (maí til september) reyndist vegyfirborð blautt 15% tímans. Ekki er vitað til sambærilegrar úttektar á vetrarmánuðum. Gróflega áætlað gæti vegyfirborð verið blautt 15 til 25% tímans að vetrarlagi. Á ársgrundvelli er þá vegyfirborð blautt 15% til 20% tímans. Með fyrrgreindum fyrirvara, getur bleyta aukið ársjafngildi hávaða frá umferð um 0.3 til 0.8 dB(A) næst vegi. Fjær vegi er óvarlegt að segja nokkuð um þessi áhrif.

Nagladekk eru annar áhrifavaldur á hávaða frá umferð sem reiknilíkan tekur ekki tillit til. Samanburður vetrar- og sumarmælinga við Reykjanesbraut í Garðabæ gefur tilefni til að ætla að næst vegi geti naglar hækkað hljóðstig um 0.5 til 1.5 dB(A). Fjær vegi virðast áhrif naglanna deyja út. Til eru nýlegar mælingar hér á landi, sem sýna lægra hljóðstig frá umferð með nöglum en án þeirra [8]. Líkleg skýring kann að vera sú að naglar auka hátíðniþátt hávaðans sem deyr hraðar út með aukinni fjarlægð frá vegi en lágtíðniþátturinn. Almennt mýkri og grófmynstraðri vetrarhjólbardar en sumarhjólbardar draga úr dekkjáhávaða frá umferð. Að öllu samanlögðu getur verið erfitt að fullyrða um áhrif nagla á hljóðstig frá umferð. Þar sem nagladekk eru leyfð nálega helming ársins geta þau hækkað ársjafngildi hávaða næst vegi um 0.3 til 0.8 dB(A). Fjær vegi er erfiðara að fullyrða nokkuð um áhrif nagladekkja á hljóðstig frá umferð.

Hér hefur verið gefin gróf mynd af mögulegum áhrifum tveggja umhverfisþátta, þ.e. bleytu á vegyfirborði og nagladekkja á hljóðstig frá umferð. Hagsmunaaðilar hafa gjarnan gagnrýnt að áhrif þeirra séu ekki metin í samnorrænu reiknilíkani fyrir umferðarhávaða og notað þá staðreynd til þess að draga réttmæti líkansins í efa. Með fyrirvara um takmarkaðan fjölda mælinga sem hér liggur að baki, virðast þeir hafa áhrif til hækkunar jafngildishljóðstigs næst vegi um 0.3 til 0.8 dB(A) hvor og kunna að vera skýringin á því að meðalfrávik mæligilda frá reiknilíkani reynist heldur meira í 4.0 m hæð en í 2.0 m hæð þar sem hljóðvarnir draga úr áhrifum þeirra. Umrædd áhrif eru þó minni en maður gæti haldið í fyrstu. Ríkjandi vindátt gæti hæglega haft meiri áhrif á umferðarhávaða en fyrrgreindir umhverfisþættir.

Frávik einstakra mæligilda frá reiknilíkani reynast á bilinu -4.7 til $+4.4$ dB(A). Hljóðmælingar Rb við Reykjanesbraut í Garðabæ frá árinu 2004 gáfu frávik á bilinu -2.0 til $+5.0$ dB(A). Talsverð frávik geta þannig verið á milli einstakra mæligilda og reiknilíkans. Meðaltal mælinga virðist hins vegar höggva nærri meðaltali reiknigilda í samræmi við niðurstöður erlendra rannsókna. Vegna mikils breytileika í hljóðstyrk umferðarhávaða við vegi, bæði í tíma og rúmi, þarf jafnan umfangsmiklar hljóðmælingar eigi fremur að styðjast við niðurstöður þeirra en reiknilíkans

Helstu niðurstöður

Þegar á heildina er litið staðfesta bæði hljóðmælingar og líkanreikningar að þær hljóðvarnir sem verkefnið tekur til eru að skila tilætluðum árangri. Ánægjulegt var að sjá að frágangur hljóðvarna reyndist jafnan betri nú en í fjögurra ára gamalli úttekt Línuhönnunar [7]. Mælingar á tíðnirófi umferðarhávaða í 2.0 m og 4.0 m hæð staðfesta þessa niðurstöðu.

Mælingar á umferðarhraða samhliða hljóðmælingum sýndu að raunverulegur meðalhraði ökutækja fellur vel að skiltuðum hraða. Það ber þó að hafa í huga að allar mælingar voru gerðar að degi til og því ekki hægt að segja hvort sama gildi um umferðarhraða í minni umferð að kvöld- og næturlagi.

Mælingar á blautu og þurru yfirborði virðast gefa til kynna að bleyta geti hækkað hljóðstig frá umferð næst vegi um 1.5 til 2.5 dB(A). Nagladekk virðast sömuleiðis geta hækkað hljóðstig næst vegi um 0.5 til 1.5 dB(A). Áhrif þessara þátta eru ekki inni í reiknilíkani. Með því að meta þann tíma sem nagladekk eru í notkun og hversu langan tíma á ári búast má við blautu yfirborði, virðast fyrirliggjandi mælingar hér á landi gefa til kynna að hvor þáttur um sig geti hækkað ársjafngildi hávaða næst vegi um 0.3 til 0.8 dB(A). Fjær vegi er óvarlegt að fullyrða nokkuð um þessi áhrif. Viðameiri rannsóknir þarf til þess að staðfesta réttmæti þessarar niðurstöðu.

Glíman við hávaða í umhverfinu er flókið og umfangsmikið verkefni. Það er von höfunda að með framlagðri skýrslu hafi tekist að veita innsýn í viðfangsefnið þannig nokkuð gagn megi verða af. Mælt er með frekari rannsóknum hér á landi þannig tryggja megi áreiðanleika nýrra hávaðakorta með nýjum hávaðavísunum.

Heimildir

- [1] Hans Bendtsen et. al
Beregningsmodel for vejtrafikstøj. Revideret 1996
Vejdirektoratet. Rapport nr. 178. Kaupmannahöfn 1998
- [2] Hans Bendtsen et. al
Stjøskerme. Eksempler og erfaringer.
Vejdirektoratet. Rapport nr. 183. Kaupmannahöfn 1999
- [3] Birgitta Berglund et. al
Guidelines for Community Noise. World Health Organization, Genf
WHO- expert task force. London apríl 1999
- [4] **Tilskipun Evópuþingsins og Ráðsins 2002/49/EB**
frá 25. júní 2002 um mat og stjórn á hávaða í umhverfinu.
Stjórnartíðindi EB L189/12. Útgáfudagur 18. júlí 2002
- [5] **Reglugerð um kortlagningu hávaða og aðgerðaáætlanir nr. 1000/2005**
Stjórnartíðindi B-deild. Útgáfudagur 21. nóvember 2005
- [6] Truls Gjestland
Dose-respons-sammenhenger i støyregelverket.
SINTEF Rapport nr. STF40 A02052. Þrándheimi 20. nóvember 2002
- [7] Ólafur Hjálmarsson et. al
Hljóðskermar. Áhrif á hljóðvist. Unnið fyrir Kópavogsbæ
Línuhönnun október 2002
- [8] Ólafur Daníelsson
Hljóðvist í nágrenni stofnbrautar – Samanburður mælinga og líkanreikninga
Háskóli Íslands Verkfræðideild 2005