

Udøvende institution:

DELTA
Dansk Elektronik, Lys & Akustik
Venlighedsvej 4
2970 Hørsholm
Telefon: 72 19 40 00
Telefax: 72 19 00 01
www.delta.dk/reflab

Teknisk Notat

Ny Viden

2008-1

MILJØSTYRELSENS
REFERENCELABORATORIUM
FOR STØJMÅLINGER

Udøvende institution:

DELTA
Dansk Elektronik, Lys & Akustik
Venlighedsvej 4
2970 Hørsholm
Telefon: 72 19 40 00
Telefax: 72 19 40 01
www.delta.dk/reflab

Titel Ny Viden 2008-1
Journal nr. RL 19/08
Sagsnr. A580813-11
Vores ref. JEL/BP/ilk
Rekvirent Miljøstyrelsen
Strandgade 29
1401 København K
Rekvirentens ref. Jørgen Jakobsen

DELTA, 28. august 2008



Jens E. Laursen

Indholdsfortegnelse

1. Baggrund og formål	4
2. Afgrænsning	4
3. Tidsskrifter	4
3.1 Journal of the Acoustical Society of America (JASA)	4
3.2 Applied Acoustics	6
3.3 Journal of Low-Frequency Noise, Vibration and Active Control	8
3.4 Noise Control Engineering Journal	11
3.5 Acta Acustica	11
4. Kongresser	14
4.1 Euronoise	14
4.2 Inter-Noise	14
4.3 International Conference on Noise as a Health Problem	14
4.4 Forum Acusticum	14
4.5 Baltic-Nordic Acoustics Meeting	15
4.6 Low Frequency Noise and Vibration and its Control	15
4.7 Wind Turbine Noise 2007	15
Bilag 1	16
Links til tidsskrifters hjemmesider	16

1. Baggrund og formål

Miljøstyrelsen har ønsket, at en del af Referencelaboratoriets aktiviteter i 2008 skulle være at formidle ny viden til Miljøstyrelsen. Referencelaboratoriet har gennemgået tidsskrifter og overvåget årets kongresser for at identificere ny viden af betydning for måling og administration af ekstern støj. Det er intentionen, at notatet skal udsendes to gange om året. Søgningen i tidsskrifter er afsluttet i juni 2008.

Indholdsfortegnelser for de valgte tidsskrifter findes på de respektive hjemmesider på Internettet. Links til disse hjemmesider er angivet Bilag 1.

2. Afgrænsning

Valg af emner og vægtning af stoffet er rettet mod Miljøstyrelsens sagsbehandlere.

3. Tidsskrifter

3.1 Journal of the Acoustical Society of America (JASA)

Årgang 2007: Vol. 121, No. 6, Jun. + Vol 122, no.1-6, Jul.-Dec.

Årgang 2008: Vol. 123, No. 1-6, Jan.-Jun.

Et link til dette tidsskrift findes i Bilag 1. Følgende artikler er udvalgt:

Effect of background noise levels on community annoyance from aircraft noise

Vol. 123, No. 2, pp. 766-771, Changwoo Lim, Jaehwan Kim, Jiyoung Hong, and Soogab Leea

En undersøgelse af flystøj på 20 steder omkring to lufthavne i Korea blev udført for at finde baggrundsstøjens indflydelse på dosis-respons (forholdet mellem støjniveau og genevirkning). Interviewundersøgelser i boliger inden for 100 meter radius fra målestederne viste, at genevirkningen - ikke overraskende - var størst i områder med den laveste baggrundsstøj.

Evaluating noise in social context: The effect of procedural unfairness on noise annoyance judgments

Vol. 122, No. 6, pp. 3483-3494, Eveline Maris, Pieter J. Stallen, Riel Vermunt, and Herman Steensma

Forfatterne konstaterer, at dosis-respons kurver typisk enten over- eller underestimerer den faktiske geneoplevelse hos bestemte grupper af personer. Det hævdes i artiklen, at disse kollektive afvigelser kan forklares ud fra en samfunds-psykologisk vinkel. Folk associerer den lyd, som de hører, med lydens årsag. Menneskeskabte lyde er derfor mere end selve eksponeringen; den indeholder også en social oplevelse af typen "DU eksponerer MIG". Geneoplevelsen påvirkes af forholdet til støjkilden og de øvrige omstændigheder (fx offentlig omtale, beslutningsprocesser m.m.).

Forfatterne har i denne artikel bygget videre på resultater, som er beskrevet i en tidligere artikel (JASA Vol. 121-6). Artiklen, som er resumeret i Ny Viden 2007, omhandlede den sociale/samfundsmæssige rolle i geneoplevelsen af støjeksponeringen, og om medindflydelse på støjmæssige foranstaltninger indvirkede på geneoplevelsen af støjeksponeringen. I undersøgelsen indgik 117 forsøgspersoner, hvoraf en gruppe blev instrueret med en "fair procedure" og en anden gruppe med en "neutral procedure". Gruppen, som troede, at de havde kunnet påvirke valget af baggrundsstøjsemplet, var mindst generede af baggrundsstøjen.

I nærværende artikel undersøges virkningen af den neutrale procedure og den unfair procedure. Der er anvendt 90 forsøgspersoner, hvoraf en del bliver lovet, at de kan lytte til én ud af 3 lyde efter eget valg (fuglesang, radio eller flystøj). Den anden del får blot at vide, at de skal lytte til flystøj. Begge grupper får imidlertid kun flystøj afspillet. De sættes til at løse en opgave, og baggrundsstøjniveauet sættes til henholdsvis 50 dB(A) og 70 dB(A). Genevirkningen af baggrundsstøjen ved den unfair procedure var markant højere end ved den neutrale procedure. Forfatterne konkluderer, at unfairness effekten er markant og samtidig uafhængig af lydtrykkniveauet. Forfatterne beskriver herefter konsekvenser i forhold til teori og praksis.

Effects of social, demographical and behavioral factors on the sound level evaluation in urban open spaces

Vol. 123, No. 2, pp. 772-783. Lei Yu and Jian Kanga

Forfatterne undersøger den subjektive opfattelse af lydniveauet på offentlige pladser. De gennemgår først de centrale parametre: sociale, demografiske adfærdsmæssige faktorer såvel som langtidsstøjeksponeringer. Undersøgelsen omhandler 19 åbne pladser i byer i Europa og Kina. I alt 10.000 personer, der jævnlige benyttede pladserne, medvirkede i undersøgelsen og i alle disse personers bolig blev baggrundsstøjen målt. Resultaterne viser ikke nogen signifikant afhængighed af alder, køn, beskæftigelse eller uddannelse. Heller ikke adfærdsmæssige faktorer som at bære høretelefoner, læse/skrive-aktiviteter eller aktiviteter, når man bevæger sig, har

betydning for evaluering af støjniveauet på pladserne. Derimod har de adfærdsmæssige faktorer ”visuelt/auralt” og i mindre grad støjniveauet i personernes hjem en stor betydning for evalueringen af støjen på pladserne. Der var store variationer mellem de udvalgte offentlige pladser, og det anbefales at foretage en opdeling i kategorier, hvis der skal opstilles modeller til forudsigelse af disse faktorerers indflydelse.

The acoustic and visual factors influencing the construction of tranquil space in urban and rural environments tranquil spaces-quiet places?

Vol 123, No. 3 pp. 1446-1457. Robert Pheasant, Kirill Horoshenkov and Greg Watts

Forfatterne finder det paradoksalt, at der i dagligdagen generelt er mindre tid til ro og eftertanke på trods af teknologiske landvindinger inden for kommunikation og transport. De konstaterer, at der mangler værktøjer til at kunne evaluere ”ro” og har derfor foretaget en undersøgelse, der involverer 44 forsøgspersoner, der vurderer udvalgte stille steders ro og loudness. Stedets ro beskrives i denne sammenhæng som: Hvor stille, fredfyldt og attraktivt er stedet, når man vil tage en pause fra ”hverdagen”. To vigtige parametre er loudness og L_{max} . Det vises, at en høj grad af ro sikres ved kun at have naturlige omgivelser, og at der for den menneskeskabte støj gælder: $L_{Amax} < 42$ dB eller $L_{Aeq} < 55$ dB.

3.2 Applied Acoustics

Årgang 2007: Vol. 68, No. 8-12 August-December.

Årgang 2008: Vol. 69, No. 1-7 January-July.

Et link til dette tidsskrift findes i Bilag 1. Følgende artikler er udvalgt:

Sound propagation in forests: A comparison of experimental results and values predicted by the Nord2000 model

Vol. 69, No. 7, pp. 662-67. A.I. Tarrero, M.A. Martín, J. González, M. Machimbarrena, F. Jacobsen.

Artiklen beskriver en række målinger af lydudbredelse fra en B&K lydkilde gennem skov i afstande op til 80 m. Der er målt på forskellige typer skov med forskellig tæthed og stammetykkelse, og der er målt på både løvfældende og stedsegrøn skov. Til sammenligning er der også målt i tilfælde uden skov.

Resultatet af målingerne er sammenlignet med beregninger efter Nord2000-metoden. Sammenligningen viser, at det terrændyk i mellemfrekvensområdet, som skyldes lydets refleksion fra skovbunden, i de fleste tilfælde er rimeligt prædikeret af Nord2000. Sammenligningen viser

også, at den ekstra dæmpning fra skoven, som kan forventes ved højere frekvenser ved udbredelse gennem tæt skov, kun ses i meget beskedent omfang både i målinger og beregninger, hvilket skyldes, at der i alle tilfælde er tale om skov med beskedent tæthed. I nogle tilfælde ses en vis overensstemmelse i højfrekvensområdet; i andre tilfælde er overensstemmelsen dårlig, men dog bedre end hvis beregningerne sammenlignes med målinger uden skov.

Et af problemerne i målingerne er, at de meteorologiske forhold ikke er blevet målt, og det er derfor ikke muligt at afgøre, om de ekstra dæmpninger, der er blevet observeret ved høje frekvenser, i stedet skyldes de meteorologiske forhold.

Omvendt kan det konkluderes, at i tilfælde med tynd skov og relativt korte afstande er målinger og beregninger med Nord2000 enige om, at udbredelsesdæmpningen ud over terrændykket er uden betydning.

Annoyance and self-reported sleep disturbances due to structurally radiated noise from railway tunnels.

Volume 68, Issue 9, Pages 970-981. Gunn Marit Aasvang, Bo Engdahl, Karin Rothschild

Artiklen beskriver en undersøgelse af gene og søvnforstyrrelser i boliger forårsaget af strukturbåren støj fra tog i tunneller. Undersøgelsen omfattede 521 boliger i Norge, hvor en person over 18 år fra hver bolig skulle udfylde et tilsendt spørgeskema, og 313 personer besvarede spørgeskemaet. Kun boliger uden sigt til jernbanen blev taget med i undersøgelsen. Skemaet havde spørgsmål om gene fra støj og fra vibrationer, søvnkvalitet og socio-demografiske variabler (arbejde, uddannelse, indtægt, osv.). Støjen i boligerne blev udtrykt ved det statistiske maksimumsniveau L_{A5} , som er den værdi maksimalniveauet L_{pAFmax} overskrider i 5 % af tiden. L_{A5} blev bestemt ved beregning med en formel baseret på afstanden mellem tunnel og bolig og med korrektioner for typen af tunnel, jernbanespor, jord, bolig og gulv. Svarmulighederne vedrørende gene var: ikke generet, lettere generet, moderat generet, meget generet eller ekstremt generet. På basis af disse svar blev der lavet dosis-responskurver for sammenhængen mellem L_{pAFmax} (L_{A5}) og henholdsvis lettere eller mere generet og moderat eller mere end moderat generet. Svarmulighederne ved søvnforstyrrelser var tilkendegivelse af problemer med at falde i søvn på grund af støjen fra jernbanetunnelen eller vækning på grund af støjen.

Undersøgelsen viste en klar sammenhæng mellem L_{pAFmax} og subjektive reaktioner på støjen i form af gene og selv-rapporterede søvnforstyrrelser. Undersøgelsen viste forøget gene med stigende antal fragttog pr. dag og med stigende grad af lydisolation af boligen. I det forekommende område af L_{pAFmax} fra 24-45 dB udtrykte 25 % gene. Hovedparten af disse havde en lettere eller moderat gene, mens meget få havde en større gene end moderat. Problemer med at falde i søvn eller med vækning var henholdsvis 3 % og 4 %.

Ved den eksisterende grænseværdi i boliger i Norge, som er $L_{pAFmax} = 32$ dB, viste undersøgelsen, at 20 % er lettere eller mere generet, mens 4 % er moderat eller mere end moderat generet.

Under 32 dB angav meget få personer at have problemer med at falde i søvn (2 ud af 313), mens ingen angav at blive vækket. Forfatterne konkluderer, at undersøgelsen støtter den eksisterende norske grænseværdi.

3.3 Journal of Low-Frequency Noise, Vibration and Active Control

Årgang 2007: Volume 26, No. 2-4 (June-Dec.).

Årgang 2008: Volume 27, No. 1 (March).

Et link til dette tidsskrift findes i Bilag 1. Følgende artikler er udvalgt:

The effect of fluctuations on the perception of low frequency sound

Vol. 26, No. 2, pp. 81-89, A.T. Moorhouse; D.C. Waddington; M.D. Adams

18 forsøgspersoner, deriblandt enkelte LF-støjlidende, blev i laboratoriet udsat for LF-støj med forskellig grad af niveaufluktuationer. Forinden blev hver person testet for høretærskel. De fik dernæst afspillet 5 lydeksempler, og for hvert eksempel fandtes en "acceptabilitets-tærskel". Denne tærskel defineres her som det niveau af en bestemt lyd, som personen finder acceptabel at leve med i sit hjem i en dagssituation henholdsvis i en nattesituation. De fundne grænser blev herefter normaliseret i forhold til personernes individuelle høretærskel. Hvad angår den absolutte høretærskel var gruppen med LF-støjlidende den mindst støjfølsomme, hvilket er usædvanligt i forhold til den generelle opfattelse, at LF-støjlidende er mere støjfølsomme end andre. Der var dog kun 3 personer, der indgik i denne gruppe, hvorfor der statistisk set ikke kan generaliseres. Hvad angår acceptabilitetstærsklen fandt man, at LF-støjlidende satte deres acceptabilitetstærskel tættere på deres høretærskel end ikke-LF-støjlidende. Det kunne ikke forklares, om dette skyldtes, at de var mindre tolerante eller havde udviklet en større følsomhed forårsaget af deres LF-støjeksponering. Det var markant, at yngre personer var mere "tolerante" end ældre. For de fluktuerende lyde var acceptabilitetstærsklen 5 dB lavere end for de ikke-fluktuerende lyde. Det nævnes, at denne forskel er i overensstemmelse med den danske standard, hvor der gives 5 dB-tillæg for impulsstøj. Forskellen på dag- og nattærsklen var 2-3 dB. Forfatterne erkender, at denne forskel er underestimeret, fordi forsøget foregår i et laboratorium og ikke i personernes hjem. Effekten af fluktuationer var dog konsistent for både dag- og natperioden. Det foreslås, at en lyd defineres som fluktuerende, når forskellen mellem L_{10} og L_{90} overstiger 5 dB, og når ændringen af lydtrykniveauet med indstilling "FAST" foregår hurtigere end 10 dB/sek.

Field Measurements in the Development of Methods for the Assessment of Low Frequency Noise

Vol. 26, No. 3, pp. 155-164. D. Waddington, A.T. Moorhouse, M. Adams

Artiklen beskriver de feltundersøgelser, som ligger til grund for udarbejdelsen af en metode, som forfatterne tidligere har publiceret: "Methodology for assessment of a LFN compliant", Proceedings of the institute of Acoustics Volume 27 (3), 2005.

Indoor Measurements of Noise at Low Frequencies - Problems and Solutions

Vol. 26, No. 4, pp. 249-270. Steffen Pedersen, Henrik Møller, Kerstin Persson Waye

Emnet er tidligere beskrevet i et paper på LF-konferencen i Bristol 2006 og refereret i Ny Videnskab 2006-2.

Social Effects of Low Frequency Noise Exposure on Sufferers: Developing a Procedure of Assessment

Vol. 26, No. 4, pp. 271-282. Mags Adams, Andy Moorhouse, David Waddington

Artiklens forfattere har foretaget støjmålinger og detaljerede interviewundersøgelser hos 11 LF-støjlidende personer. I artiklen gennemgås de stillede spørgsmål og teknikker, klagerens rapporterede symptomer m.m. Der fremhæves de fordele, der er ved at gennemføre et fastlagt interview, før målinger igangsættes. Det sikres, at alle relevante oplysninger kommer med og hjælper til at etablere et tillidsforhold til klageren. De klagere (ca. halvdelen), hvor årsagen til deres gener ikke findes, har et behov for at komme i forbindelse med organisationer, der kan hjælpe dem videre, fx foreninger for LF-støjlidende eller tinnitus-klinikker.

A Detailed Study of Low-Frequency Noise Complaints

Vol. 27, No. 1, pp. 1-33. Christian Sejer Pedersen, Henrik Møller, Kerstin Persson Waye

Artiklen omhandler en undersøgelse af LF-støj i 21 klagesager, som er tilfældigt udvalgt blandt 203 sager. Hovedformålet med undersøgelsen var at afgøre, om klagerens gene skyldtes en udefrakommende fysisk lyd eller en sanset men ikke-fysisk lyd, dvs. en LF-tinnitus. Lyden blev optaget i klagerens hjem, dér hvor generne forekom. I laboratoriet blev klagerens høreelse undersøgt mht. høretærskel og loudnessfunktion. I blindtest blev lydseksempler - incl. lydoptagelsen fra deres eget hjem - afspillet for personerne, som skulle prøve at identificere den lyd, som var blevet optaget i deres hjem. For 7 personer (33 %) skyldtes genen en faktisk forekommende fysisk lyd, dvs. toner eller tonekombinationer i frekvensområdet 20-180 Hz. For 6 af personerne (29 %) kunne genen ikke henføres til en fysisk lyd. Disse tilfælde forklares som

LF-tinnitus (opfattet ved 40-100 Hz). For 6 af personerne kunne det ikke afgøres, hvad der var årsag til genen. I ingen af tilfældene skyldtes genen en fysisk lyd under 20 Hz, dvs. infralyd, og ingen af personerne havde ekstraordinær lav høretærskel ved lave frekvenser. Tonens niveau (hvad enten den var fysisk eller ikke-fysisk) lå ikke langt over høretærsklen. Det forventes, at der i lignende støjsager kan forventes samme fordeling af fysisk begrundede og ikke-fysisk begrundede gener.

I artiklen vurderes desuden de 7 tilfælde (hvor genen var fysisk begrundet) ud fra 3 målemetoder: en dansk, en svensk samt en metode, hvor mikrofonpositioner i rumhjørner inkluderes. Resultaterne sammenholdes med de vejledende støjgrænser. Ud af de 7 tilfælde overskrides de svenske grænseværdier i 2 af tilfældene ved anvendelse af den svenske metode. I 2 af tilfældene overskrides de danske støjgrænser ved anvendelse af den danske metode.

Kommentar til artiklen: Der foretages i artiklen en afbildning af 1/3-oktav støjniveauer sammen med høretærskelkurven for rene toner. Denne sammenstilling er ikke hensigtsmæssig under 100 Hz, hvor de kritiske bånd er meget bredere end de 1/3-oktav støjniveauer, der sammenlignes med. Dette problem er beskrevet i "EFP-06 project - Low Frequency Noise from Large Wind Turbines - A procedure for evaluation of the audibility for low frequency sound and a literature study", AV 1098/08, som kan findes på www.delta.dk/lfstoej

Coping Strategies for Low Frequency Noise

Vol. 27, No. 1, pp. 35-52. Geoff Leventhall; Stephen Benton; Donald Robertson

Artiklen beskriver en undersøgelse af mulighederne for ved hjælp af terapi og metoder til kontrol af stress at forbedre livskvaliteten for personer med alvorlige "gener" af lavfrekvent støj.

Undersøgelsen omfatter ni personer med klager over lavfrekvent støj, hvor det ikke har været muligt at påvise en signifikant eksponering med lavfrekvent støj, og hvor der ikke har vist sig andre muligheder for at løse deres "støjproblem". En af personerne gennemførte ikke undersøgelsen på grund af sygdom. Personerne blev inviteret til at deltage i en række gruppeterapi-møder med en psykoterapeut. Formålet med møderne var at lære dem metoder til at håndtere de stressproblemer, som var forårsaget af deres tro på at være udsat for lavfrekvensstøj, og derved at forbedre deres livskvalitet. De anvendte metoder har med held været anvendt i forbindelse med tinnitus.

Inden og efter møderne udfyldte personerne et spørgeskema om lavfrekvensstøjproblemer og et om deres generelle livskvalitet. Resultatet viste for de fleste personer i undersøgelsen en klar tendens til en forbedring i livskvaliteten og i evnen til at håndtere "lavfrekvensstøjproblemet", men antallet af personer i undersøgelsen var for lille til en egentlig statistisk analyse.

3.4 Noise Control Engineering Journal

Årgang 2007: Volume 55, No. 3-6.

Et link til dette tidsskrift findes i Bilag 1. Følgende artikel er udvalgt:

Age-weighted sound level

Vol. 55, No. 5 (Sept./Oct.), pp. 446-456, Michael A. Staiano

Forfatteren bemærker, at man inden for støjadministration benytter A-vægtningskurven, som er et udtryk for 18-25-åriges høretærskel, til trods for at gennemsnitsbefolkningen i USA er næsten 50 år. I undersøgelsen er A-vægtningskurven "alderskorrigeret" fra 20-årige til 50-årige mennesker, og sammenhængen mellem det alderskorrigerede A-vægtede niveau og det tilsvarende A-vægtede niveau er fundet for en række støjklender. Der fandtes ingen tydelig ændring af det A-vægtede støjniveau for almindelig støj i miljøet, og det konkluderes, at det A-vægtede støjniveau stadig er anvendeligt til at beskrive støj over for befolkningen som helhed. Den generelle forringelse af hørelsen med alderen kan dog forklare nogle af de afvigelser, der ses på dosis-responsundersøgelser, idet forringelsen af ørets følsomhed mindsker hørbarheden over for naturlyde, hvorved genevirkningen af menneskeskabte lyde kan forøges. De genevirkninger, der observeres pga. aldersbetinget hørenedsættelse, skyldes derfor snarere forringelsen af ørets generelle følsomhed end ændringer af ørets frekvensrespons.

3.5 Acta Acustica

Årgang 2007: Vol. 93, No. 4-6 Jul./Aug. - Nov./Dec.

Årgang 2008: Vol. 94, No. 1-2 Jan./Feb. - Mar./Apr.

Et link til dette tidsskrift findes i Bilag 1. Følgende artikler er udvalgt:

Experimental Investigation of Noise Annoyance Caused by High-speed Trains

Vol. 93, No. 4, pp. 589-601. Bert De Coensela, Dick Botteldoorena, Birgitta Berglund, Mats E. Nilsson, Tom De Muer, Peter Lercher

Artiklen beskriver en undersøgelse af forskelle i oplevet gene for konventionelle tog og 2 typer af højhastighedstog (både konventionelle skinnebårne højhastighedstog og magnettog). Undersøgelsen er en feltundersøgelse, hvor 100 deltagere var optaget af lette, daglige gøremål i et

sommerhus, men hvor ”støjkilden” dog var højttalere placeret udendørs. Undersøgelsen viste ingen betydelige forskelle i dosis-responskurve for de tre typer.

Influence of temporal resolution of meteorological and traffic data on long-term average sound levels

Vol. 93, No. 6, pp. 976-990. Timothy Van Renterghem, Dick Botteldooren

I artiklen undersøges betydningen af trafikens tidsmæssige fordeling på døgnet i forhold til de meteorologiske forholds variation på resultatet af beregninger af L_{den} og L_{night} . Som reference for undersøgelsen beregnes L_{den} og L_{night} på basis af oplysninger om den tidsmæssige fordeling (pr. time). Derudover beregnes støjen for to tilfælde med mere begrænsede oplysninger. I tilfælde 1) kendes kun gennemsnitstrafikken i hver af døgnerperioderne dag, aften og nat, og i tilfælde 2) kendes kun trafikken pr. døgn og fordelingen på dag, aften og nat fastlægges ud fra ”Good Practice Guide”. Ved beregning for et døgn kan afvigelserne for L_{den} være op til 15 dB(A) i tilfælde 1) og op til 20 dB i tilfælde 2) i forhold til den ”rigtige” værdi. Ved beregning for et år kan de tilsvarende afvigelser være op til henholdsvis 1,5 og 3 dB(A). Tilsvarende værdier blev fundet for L_{night} .

A Comparison of Two Engineering Models for Outdoor Sound Propagation: Harmonoise and Nord2000

Vol. 94, No. 2, March 2008, pp. 282-289. Gunnar Birnir Jónsson, Finn Jacobsen

I artiklen gennemgås ligheder og forskelle i beregningsmetoderne Harmonoise og Nord2000. Det fremhæves, at en af de største forskelle er, at refraction forårsaget af de meteorologiske forhold håndteres i Nord2000 ved at krumme lydstrålerne, mens Harmonoise bruger en analogi ved at krumme terrænet.

Beregninger er udført med de to modeller for et stort antal testtilfælde, som stammer fra eksisterende litteratur. For alle testtilfældene er der beregnet et referenceresultat, som kan være resultatet af en måling eller af en beregning med en avanceret, nøjagtig beregningsmodel. 107 af testtilfældene er hentet fra Nord2000-arbejdet, mens 30 af testtilfældene stammer fra forfatterens egne skalamålinger. Sidstnævnte er udført for at belyse nøjagtigheden af beregninger for skærme med to kanter og specielt med en akustisk blød overflade mellem kanterne.

Sammenligning af beregnede 1/3-oktavspektre fra 25 Hz til 10 kHz viser, at Harmonoise er bedre end Nord2000 til at beregne virkningen af multiple terrænrefleksioner i medvind, som er specielt relevant ved udbredelse over store afstande over hårdt terræn. Harmonoise ser også ud til at være bedre til at beregne skærmvirkningen ved høje frekvenser ved udbredelse over skærme med to kanter og en akustisk blød top. Nord2000 ser derimod ud til at være bedre til at beregne skærmvirkningen ved lave frekvenser, hvor Harmonoise overvurderer lydtrykniveauet

betydeligt. Begge metoder viser - ikke overraskende - begrænset nøjagtighed ved beregning af virkningen af den atmosfæriske skygge i modvind.

Ved sammenligning af A-vægtede lydtrykniveauer under antagelse af, at kilden har et spektrum svarende til lyserød støj, viser artiklen, at de beregnede værdier afviger mindre end 1 dB i ca. 50 % af testtilfældene og mindre end 3 dB i næsten 90 % af testtilfældene, og at dette gælder for begge metoder.

Birger Plovsing, som var review'er på artiklen, har følgende kommentar til artiklen:

Udelades fra undersøgelsens resultater de testtilfælde, hvor der er en meteorologisk skyggezone (7 tilfælde: Case 1014, 1018, 1024, 1028, 1034, 1044, 1048), samt forfatterens skalamålinger (Case 2001-2030), får man det interessante resultat, at afvigelsen mellem beregningsresultaterne og referenceresultaterne for begge metoder og mellem metoderne i gennemsnit er mindre end 0,1 dB. Standardafvigelsen af forskellene mellem Harmonoise og referenceresultaterne er 1,9 dB, mellem Nord2000 og referenceresultaterne 1,3 dB, og mellem de to metoder 1,6 dB. Baggrunden for at udelade de testtilfælde, hvor der er en meteorologisk skyggezone, er, at der her er tale om meget store udbredelsesdæmpninger, som ingen af metoderne beregner særligt præcist, hvilket i høj grad vil påvirke den beregnede middelværdi og standardafvigelse af forskellene tilfældigt. Baggrunden for at udelade forfatterens skalamålinger er, at disse i langt de fleste tilfælde er designet til at undersøge en specialeffekt, nemlig udbredelse over skærme med to kanter og en akustisk blød top, og at denne specielle effekt derfor vil være overrepræsenteret med næsten 30 tilfælde, hvilket vil give en stor skævhed i analysen.

Det kan således konkluderes, at størrelsesordenen af standardafvigelsen af forskellene både mellem de to metoder og referenceresultaterne samt de to metoder imellem er 1-2 dB svarende til, at de fleste afvigelser vil være inden for 3 dB, og at begge metoder i gennemsnit giver ens resultat og det samme som 100 referenceresultater.

4. Kongresser

4.1 Euronoise

Afholdtes sidst i juni 2006 i Tampere, Finland. I Ny Viden 2006-1 findes en liste over de papers, der blev fremlagt på konferencen i 2006.

I 2008 afholdes den næste Euronoise-konference den 29. juni-4. juli 2008 i Paris, Frankrig ("7th EUROpean conference on NOISE control"), som en del af et "joint meeting" med bl.a. 5th FORUM ACUSTICUM (EAA) og 155th ASA Meeting.

I 2009 afholdes Euronoise den 26.-28. oktober i Edinburgh, UK.

Link: www.acoustics08-paris.org/

4.2 Inter-Noise

Afholdtes sidst den 28.-31. august 2007 i Istanbul. Næste konference finder sted 26.-29. oktober 2008 i Shanghai, Kina. I 2009 afholdes Inter-Noise den 23.-28. august i Ottawa, Ont. Canada.

Link: www.internoise2008.org/

4.3 International Conference on Noise as a Health Problem

Afholdes hvert 5. år; sidst i 2003 Rotterdam, Holland.

Afholdes næste gang 21.-25. juli 2008 i Mashantucket, Pequot Tribal Nation (CT, USA). (The 9th Congress of the International Commission on the Biological Effects of Noise (ICBEN)).

Link: www.icben.org/

4.4 Forum Acusticum

Afholdes hvert 3. år, sidst i 2005 i Budapest, Ungarn (4th European Congress on Acoustics).

Konferencen afholdes næste gang i 29. juni-4. juli 2008 i Paris, Frankrig, 5th European Congress on Acoustics).

Link: www.acoustics08-paris.org

4.5 Baltic-Nordic Acoustics Meeting

Afholdes hvert 2. år, sidst november 2006 i Göteborg, Sverige. Afholdes næste gang den 18.-19. august 2008 på Island 2008 (BNAM2008)

Link: www2.vfi.is/events/BNAM-2008/

4.6 Low Frequency Noise and Vibration and its Control

Afholdtes sidste gang i september 2006 i Bristol, England. En konferencerapport fra denne kongres er fremlagt af H.G. Leventhall i *Journal of Low-Frequency Noise, Vibration and Active Control, Vol. 25, No. 4 (Dec.)*.

Den 13. internationale lavfrekvensstøj-konference afholdes næste gang 21.-23. oktober 2008 i Tokyo, JAPAN.

Link: www.lowfrequency2008.org/

4.7 Wind Turbine Noise 2007

Afholdes hvert 2. år, sidst i Lyon i Frankrig september 2007. Næste konference foregår 17.-19. juni 2009 i Aalborg.

Link til den sidst afholdte konference: www.windturbinenoise2009.org/

Bilag 1

Links til tidsskrifters hjemmesider

Journal of the Acoustical Society of America (JASA)

<http://scitation.aip.org/jasa/>

Applied Acoustics

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/0003682X>

Journal of Low-Frequency Noise, Vibration and Active Control

<http://www.ingentaconnect.com/content/mscp/lfnv>

Noise Control Engineering Journal

http://www.inceusa.org/pubs_papers.asp

Acta Acustica

<http://www.ingentaconnect.com/content/dav/aaau;jsessionid=2hrx8pvp3nh7.victoria>