

Hur genomföring av ventilationskanaler påverkar lättregelväggars ljudisolering

Examensarbetare: Erik Nilsson

När en ventilationskanal går från ett rum till ett annat genom den innervägg som skiljer de båda rummen åt, försämras skiljekonstruktionens ljuddämpande förmåga. Ljud som alstras i det ena rummet kan nu överföras till det andra rummet via ventilationskanalen vilket inom akustikens värld benämns som "break in" och "break out". För att undersöka hur mycket en ventilationskanal påverkar en lättregelvägg kommer rapporten baseras på mätningar, först byggs innerväggen upp och mätning genomförs för att få en referens, därefter monteras ventilationskanalen och fler mätningar genomförs. Åtgärder tillämpas så att genomföringen inte försämrar skiljekonstruktionens ljuddämpande förmåga, enligt referensväggen utan hål. Därtill kommer flertalet teorier jämföras med mätdata för att bedöma deras noggrannhet samt för att belysa eventuella brister.

Syftet med rapporten är att undersöka vilka åtgärder som krävs för att genomföring av ventilationskanaler inte ska försämra en väggs förmåga att reducera ljud. Visionen med rapporten är att utveckla en beräkningsmetod för att kunna föreslå åtgärder redan vid projekteringsstadiet för varierande dimensioner på ventilationskanaler och olika ljudklasser på väggar.



Genomföring av rektangulär kanal i vägg.

rektangulär. Därtill kommer olika åtgärder implementeras för att den homogena väggens förmåga att reducera ljud inte ska försämrars när det går en ventilationskanal igenom. Åtgärder som tillämpas är bland annat fogning, glasull i vägg och svepning av stenull längs med kanalens mantelarea enligt bild nedan.



Genomföring av cirkulär kanal med dimension $\varnothing 630$ mm och svepning med 50 mm tjock stenull längs med hela kanalen på båda sidorna, densitet: 100 kg/m^3 .

Frågeställningar i arbetet:

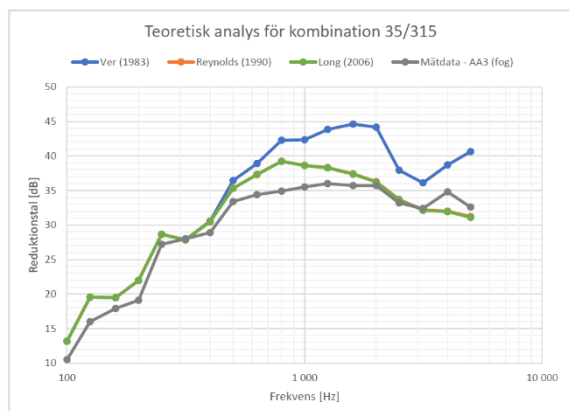
- o Hur klassificeras en väggs luftljudsisolering och hur mäter man det?
- o Hur påverkar installationsgenomföringar en väggs ljudreduktionsstal?
- o Hur står sig den befintliga teorin mot verkligheten?
- o Kan den befintliga teorin förbättras för att bättre stämma överens med verkligheten?

Metod: I ljudlabbet finns två rum där en vägg skiljer de båda rummen åt där olika väggkonstruktioner kan byggas upp. Tre väggar med olika ljudklasser kommer kombineras med tre olika ventilationskanaler, två cirkulära och en

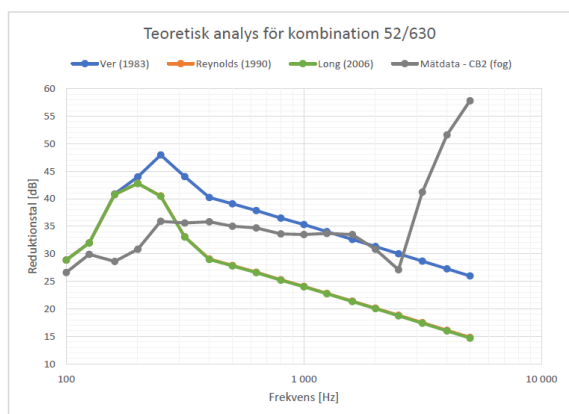
Mätresultat: Mätningar i laboratorium visar att åtgärder som fogning och svepning med stenull räcker för att uppnå syftet vid olika kombinationer. För de cirkulära kanalerna ser man att väggens förmåga att reducera ljud minskas med ökad dimension på kanalen och att större åtgärder behövs. Därtill behövs även större åtgärder tillämpas när väggens ljudklass ökar. För kombination av den högsta ljudklassade väggen och den största cirkulära kanalen, krävdes svepning med 100 mm tjock stenull med densitet på 100 kg/m^3 längs med hela ventilationskanalen i båda rummen. Denna åtgärd krävdes också för kombination med samma vägg och den rektangulära kanalen vilket kan bero på att deras mantelarea är snarlika med

varandra. Mätdata visar vidare att skiljekonstruktionens förmåga att reducera ljud försämras för cirkulära kanaler vid ett begrepp som benämns som ringfrekvensen vilket beror på ventilationskanalens material och storlek. Detta beteende försvinner först när hela kanalen sveps med stenull.

Teoretisk analys av mätresultat: Den befintliga teorin är bristfällig för att beskriva hur cirkulära ventilationskanaler påverkar en väggs förmåga att reducera ljud. Teorin följer delvis mätdata för den lägsta ljudklassade väggen med den minsta kanaldimensionen men blir allt sämre med ökad ljudklassad vägg samt ökad dimension på kanal enligt figurer nedan. Därtill kan inte tydliga samband ses för samtliga frekvenser.



Genomföring av kanal med dimension \varnothing 315 mm i vägg med lägst ljudklass, $R'w$: 35 dB. Jämförelse av tre befintliga teorier mot mätdata.

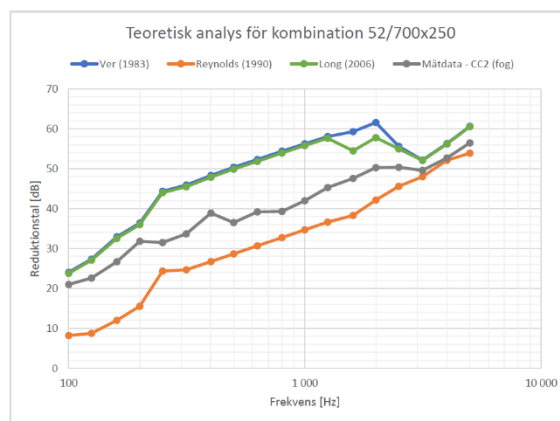


Genomföring av kanal med dimension \varnothing 630 mm i vägg med högst ljudklass, $R'w$: 52 dB. Jämförelse av tre befintliga teorier mot mätdata.

Teorin som beskriver rektangulära kanaler stämmer däremot bättre och samband kan ses för samtliga frekvenser enligt följande figur.

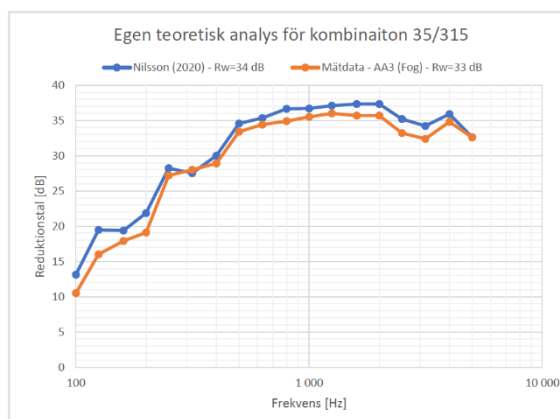
Examensarbete avslutat 2020: Hur genomföring av ventilationskanaler påverkar lättregelväggars ljudisolering - Rapport TVBA-5060.

Handledare: Delphine Bard. I samarbete med Tyréns AB och speciellt Eva Sjö Dahl & Joakim Thilén.

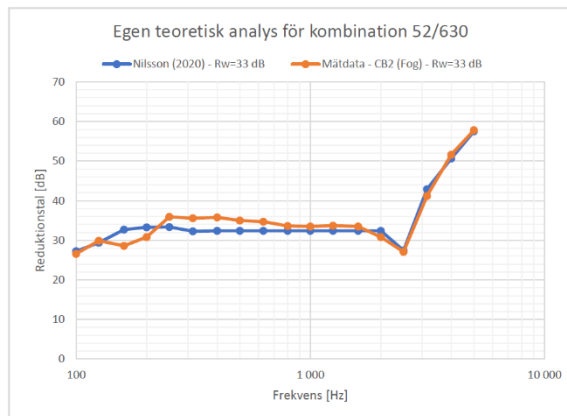


Genomföring av kanal med dimension 700x250 mm i vägg med högst ljudklass, $R'w$: 52 dB. Jämförelse av tre befintliga teorier mot mätdata.

Eftersom den befintliga teorin är bristfällig har en egen teori utvecklats för cirkulära utifrån mätdata. För rektangulära kanaler har däremot den befintliga teorin anpassats så att den bättre stämmer överens med mätdata. Tillämpning av den egna teorin vilket benämns som Nilsson (2020) visar på snarlika resultat vid jämförelse mot mätdata enligt nedan.

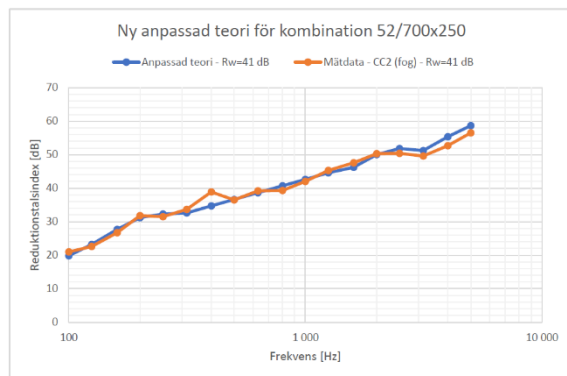


Genomföring av kanal med dimension \varnothing 315 mm i vägg med lägst ljudklass, $R'w$: 35 dB. Jämförelse av egen teori enligt Nilsson (2020) mot mätdata.



Genomföring av kanal med dimension \varnothing 630 mm i vägg med högst ljudklass, $R'w$: 52 dB. Jämförelse av egen teori enligt Nilsson (2020) mot mätdata.

Även anpassningen för den rektangulära kanalen stämmer bättre överens för samtliga kombinationer enligt följande figur.



Genomföring av kanal med dimension 700x250 mm i vägg med högst ljudklass, $R'w$: 52 dB. Jämförelse av egen teori enligt Nilsson (2020) mot mätdata.

Diskussion och slutsats: Mätdata visar för varje kombination vilka åtgärder som krävs för att genomföring av ventilationskanal inte ska påverka en lättregelväggs förmåga att reducera ljud och därmed uppfylls syftet. Därtill kan olika åtgärder tillämpas för andra kombinationer med stöd från mätdata enligt denna rapport. Eftersom mätningar är gjorda i laboratorium där högre reducerande förmåga av ljudet uppnås för skiljekonstruktioner gentemot fält, anses tillämpning av åtgärder ge större effekt i fält.

De befintliga teorierna som behandlar överföringsförluster av ljud ut och in från kanalen anses bristfälliga för cirkulära kanaler. Emellertid stämmer teorin bättre för kanaler med rektangulära form, dock kan förbättringar

tillämpas enligt mätdata som genomförts till denna rapport.

Med anpassning av den befintliga teorin för rektangulära kanaler samt en egen framtagen teori enligt Nilsson (2020) för cirkulära kanaler kan en ventilationskanals påverkan på en lättregelväggs förmåga att reducera ljud beskrivas med konkreta samband, vilket kan användas vid projektering. Däremot ska beaktande initialt tas vid tillämpning av sambanden tills fler undersökningar görs i syfte att validera respektive parameters inverkan.

Examensarbete avslutat 2020: **Hur genomföring av ventilationskanaler påverkar lättregelväggs ljudisolering** - Rapport TVBA-5060.

Handledare: Delphine Bard. I samarbete med Tyréns AB och speciellt Eva Sjödahl & Joakim Thilén.