


**Performancetest nr. 4.B.1. Akustik**

Vejledning	Det er Bygherrens repræsentant der udfylder skemaet med dokumentation som hører til denne performancetest. Skemaet hentes som redigerbar fil fra <a href="http://bygst.dk/performancetest">bygst.dk/performancetest</a> . Det kan aftales at nogle af felterne udfyldes af entreprenørens testleder, dog ikke feltet "Testens resultat", som altid udfyldes af Bygherrens repræsentant.
Formål	Formålet er at foretage en kontrol sammen med Bygherres repræsentant og observatører og vurdere om krav til følgende parametre i praksis er opfyldt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lydtrykniveau</li> <li>• Luftlydisolation</li> <li>• Trinlyd</li> <li>• Støj fra installationer</li> <li>• Efterklangstid</li> </ul>
Definition	Denne performancetest benytter nedenstående definitioner, som her er formuleret sådan som vi forstår dem i Bygningstyrelsens projekter: <p><u>Lydtrykniveau:</u> Lydtrykniveau er resultat af en lydmåling udført med en lydtrykmåler; målestørrelsen er oftest det A-vægtede, ækvivalente lydtrykniveau, <math>L_{Aeq}</math> udtrykt i decibel (dB).</p> <p><u>Luftlydisolation:</u> Luftlydisolation er bygningsdeles evne til at isolere mod luftlydstransmission angivet som et enkelt tal i form af det vægtede reduktionstal, <math>R'_w</math>, med eller uden en spektral korrektion, C50-3150, udtrykt i decibel (dB).</p> <p><u>Trinlyd:</u> Trinlyd er bygningsdeles egenskaber med hensyn til at transmittere trinlyd i en bygning angivet som et enkelt tal i form af det vægtede, normaliserede trinlydniveau, <math>L'_{n,w}</math>, med eller uden en spektral korrektion, C<sub>1</sub>,50-2500, udtrykt i decibel (dB).</p> <p><u>Støj fra installationer:</u> Støj fra installationer angives som et vægtet, ækvivalent lydtrykniveau <math>L_{Aeq}</math> evt. suppleret med maksimalværdien <math>L_{pAmax}</math>, begge i dB.</p> <p><u>Efterklangstid:</u> Efterklangstid er den tid "T" i sekunder, det tager for lydtrykniveauet at falde 60 dB, efter at lydkilden er stoppet.</p>
Krav	Krav til entreprenøren i forbindelse med gennemførelse af denne test er: <ul style="list-style-type: none"> <li>• De projektspecifikke krav som findes i projektmaterialet for de parametre der er angivet ovenfor under definitioner.</li> </ul> <p><u>Herudover er der følgende krav:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entreprenøren skal varetage rollen som entreprenørens testleder.</li> <li>• Entreprenøren skal udarbejde de dokumenter som fremgår nedenfor i feltet "Referencer" herunder, jf. afsnittet med entreprenørens projektspecifikke projektmateriale.</li> </ul>
Referencer	Nedenstående dokumenter udgør det grundlag som performancetesten udføres på: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmaterialet hvor projektets krav mht. akustik er beskrevet.</li> <li>• SBI anvisning 217</li> <li>• DS/EN ISO 10052 mht. lydtrykniveau, efterklangstid og støj fra installationer, herunder også mht. retningslinjer for hensigtsmæssige driftstilstande og måletidsrum.</li> <li>• DS/EN ISO 16283-1 mht. luftlydisolation.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DS/EN ISO 16283-2 mht. trinlyd.</li> <li>• DS/EN ISO 717-2 mht. vurderingsværdier for trinlyd.</li> <li>• DS/EN ISO 3382-2 (Dansk Standard, 2008) mht. efterklangstider.</li> </ul> <p><u>Entreprenørens projektspecifikke projektmateriale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lydberegninger udført i forbindelse med projektering.</li> <li>• Kontrolplaner vedr. akustik.</li> <li>• Dokumentation for udført kvalitetssikring mht. akustik.</li> </ul>
Omfang	Alle typer af byggeri er omfattet.
Forudsætninger	<p>Forudsætninger som håndteres af entreprenørens testleder fremgår herunder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indvendige overflader og bygningsdele skal være afsluttet i de lokationer som klarmeldes.</li> <li>• Døre, vinduer og udeluftventiler i målerummene skal være lukkede under måling af luftlydisolation.</li> <li>• Løse tæpper skal fjernes inden trinlydsmåling.</li> <li>• Dokumenter som fremgår i feltet "Referencer – entreprenørens projektspecifikke projektmateriale" ovenfor skal være tilgængelige på projektets projektweb.</li> <li>• Den instrumentering som fremgår i feltet "Instrumentering" nedenfor skal være klar.</li> <li>• Anlæg og installationer skal være sat i en driftsform der minder om den kommende drift, sådan at den støj der afgives vil indgå i målingerne.</li> </ul>
Metode	<p>Når forudsætningerne er opfyldt klarmelder entreprenøren.</p> <p>Nedenfor fremgår metoder for hver parameter. Det er bygherrens repræsentant der udfærdiger dokumentation for udførte test.</p> <p><u>1. Lydtrykniveau:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Målinger af lydtrykniveau gennemføres iht. SBI Anvisning 217 og målestandard DS/EN ISO 10052.</li> </ul> <p><u>2. Luftlydisolation:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Målinger af luftlydisolation skal ske iht. SBI Anvisning 217 og målemetode DS/EN ISO 16283-1.</li> <li>• Ved måling i horisontal retning tilstræbes, at det mindste og geometrisk mest regulære rum vælges som modtagerum. Ved måling i vertikal retning bør det øverste rum normalt vælges som modtagerum.</li> </ul> <p><u>3. Trinlyd:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Løse tæpper skal fjernes inden trinlydsmåling. Ved måling på faste tæpper skal det anføres i målerapporten, at målingen er udført med tæppe, og tæppets type skal så vidt muligt angives.</li> <li>• Målinger af trinlyd skal ske iht. SBI Anvisning 217 og i henhold til DS/EN ISO 16283-2. Vurderingsværdier i henhold til DS/EN ISO 717-2.</li> <li>• Hvis der er flere forskellige gulvbelægnings i det samme rum, fx i et kombineret gang- og kontorområde udføres en komplet måling for hver type gulvbelægning.</li> <li>• Ved måling af trinlydniveau fra trapper udføres en komplet måling fra både reposer og trappeløb.</li> </ul> <p><u>4. Støj fra installationer:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Målinger af støj fra installationer iht. SBI Anvisning 217 og målestandard DS/EN ISO 10052.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vær opmærksom på at retningslinjer, der fastlægger hensigtsmæssige driftstilstande og måletidsrum for måling af støjniveau fra en række typiske installationer, findes i DS/EN ISO 10052.</li> <li>• Krav til støjniveau gælder de enkelte installationer, der således skal måles separat.</li> <li>• Vandinstallationer, ventilations- samt køle- og varmeanlæg skal være korrekt justerede før måling.</li> <li>• Støj fra installationer måles generelt i den mest støjende driftstilstand. I undervisningsbyggeri skal der måles på normale driftstilstande under normal brug. Det kan således være nødvendigt manuelt at indstille installationer, der styres af temperatur, rumbelastning m.m.</li> <li>• Målingerne i test for kontrol af støj fra installationer udføres som et samlet antal målinger på repræsentative steder, som udpeges af bygherrens repræsentant i forbindelse med gennemførelse af test.</li> <li>• Vær opmærksom på at der skal foretages målinger for og skelnes mellem støjkilde uden for det rum der måles i (f.eks. vandinstallation i naborum, elevator i skakt ved siden af rum) samt støjkilde i rummet (f.eks. støj fra indblæsnings- og udsugningsarmaturer).</li> </ul> <p><u>5. Efterklangstid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Målingerne udføres som et samlet antal målinger på repræsentative steder, som udpeges af bygherrens repræsentant i forbindelse med gennemførelse af test.</li> <li>• Efterklangstiden måles generelt i møblerede rum uden brugere. I trapperum og gangarealer, der ikke er kombineret med anden anvendelse, samt i gymnastiksale og svømmehaller måles i færdige, umøblerede rum uden brugere.</li> <li>• Sammenhængende rum måles som et rum. Dog kan der i tilfælde af nicher, fx små afgrænsede undervisningsområder eller gruppeopholdszoner, måles i mindre områder, fx til eftervisning af krav til efterklangstid lokalt.</li> </ul>
Instrumentering	<p><u>Håndholdt instrumentering:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iht. standarder nævnt ovenfor under feltet "Referencer".</li> </ul> <p><u>Entreprenørens testleder er ansvarlig for:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• At medbringe og opsætte håndholdte instrumenter til testen.</li> <li>• At håndholdte instrumenter er kalibrerede.</li> </ul>
Acceptkriterium	<p>Testens resultat accepteres hvis de udførte test viser at kravene i projektmaterialet er opfyldt.</p> <p><u>Lydtrykniveau og støj fra installationer:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der accepteres en afvigelse på 2 dB, dog skal middelværdi for alle målinger på ens bygningsdele overholde grænseværdien.</li> </ul> <p><u>Lydluftisolation og trinlyd:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der accepteres en afvigelse på 1 dB, dog skal middelværdi for alle målinger på ens bygningsdele overholde grænseværdien.</li> </ul> <p><u>Efterklangstid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der accepteres en afvigelse på 20 % fra grænseværdien i op til to af de seks 1/1-oktavnåbånd.</li> <li>• For trapperum og gange kun i ét 1/1-oktavnåbånd, da kravet kun omfatter tre 1/1-oktavnåbånd.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De - i enkelte frekvensbånd - acceptable værdier for efterklangstiden beregnes med én decimal ud fra grænseværdierne - ved 125 Hz evt. grænseværdierne med tillæg. Grænseværdierne - inkl. grænseværdierne ved 125 Hz med tillæg - angives altid med én decimal. Tilsvarende afrundes måleresultater til én decimal.</li> </ul>
<b>Testens resultat</b>	Testens resultat, bemærkninger og registreringer indskrives af Bygherres repræsentant i feltet hertil i skemaet til dokumentation. Hvis performancetesten afbrydes og genoptages, skal det også indskrives her. Dermed opstår der en log over testforløbet inkl. eventuelle afvigelser og afsluttende konklusion.
<b>Testindikatorer.</b> Typiske årsager til afvigelser fra forventet resultat	Typiske årsager til afvigelser fra forventet resultat er: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lyddæpende egenskaber i de materialer og bygningsdele der er indbygget svarer ikke til de forudsætninger der er lagt til grund for projekteringen.</li> </ul>
<b>Illustration / vejledende eksempel fra andre byggerier</b>	Herunder er indsat et fotografi fra en måleopstilling på et gennemført byggeri. 

**Dokumentation for udført performancetest**

Test nr. og navn	4.B.1. Akustik
Oplysninger om deltagere i test	<p>Her indskrives navne på dem som deltager i performancetesten. Dette gøres i den detaljerede planlægning umiddelbart før test.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entreprenørens testleder:</li> <li>• Bygherrens repræsentant:</li> <li>• Observatører:</li> </ul>
Anlægsnavn / Installation / Lokation	<p>Her indskrives navnet på det/de anlæg eller den lokation som testes. Dette gøres i den detaljerede planlægning umiddelbart før test.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlægstype:</li> <li>• Anlæg ID.:</li> <li>• Forsyningsområde:</li> </ul>
Sted og dato	<p>Her indskrives adresse og lokation på det anlæg eller den lokation som testes. Dette gøres i den detaljerede planlægning umiddelbart før test.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adresse:</li> <li>• Lokation: (f.eks. bygning, etage, rumnummer):</li> <li>• Dato for test:</li> </ul>
Testens resultat	<p>Testens resultat, bemærkninger og registreringer indskrives af Bygherrens repræsentant her i dette felt. Hvis performancetesten afbrydes og genoptages, skal det også indskrives her. Dermed opstår der en log over testforløbet inkl. eventuelle afvigelser og afsluttende konklusion.</p> <p>Er testens acceptkriterium opfyldt. Ja/Nej</p>
Referencer	Herunder indsættes links eller tegningsnumre på de projektspecifikke dokumenter som er relevante for denne performancetest. Det kan f.eks. være plantegninger og lydberegninger.
Instrumenter	Her indskrives hvilke instrumenter der er brugt samt dato for kalibrering.
Dokumentation	<p>For hver enkelt parameter angives følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotos af den udførte måleopstilling.</li> <li>• Angivelser på plantegninger af hvor målinger er udført.</li> <li>• Udskrifter eller skærmbilleder af resultater.</li> <li>• Observationer og kommentarer til hver måling.</li> <li>• Angivelse af hvad acceptkravet til måling er og hvad resultatet af målingen er.</li> <li>• Omfang af møblering, tæpper og andet som har relevans for målingerne.</li> </ul>