Samlingsnamn: sisab-projekteringsanvisning-akustik-grundskola

Samlingsversion: 4.0.2

Innehållsförteckning

Fil	Källa	Version
Anvisningar byggnadsdelar	sisab/Sisab metoder projekteringsanvisning-akustik-grundskola/anvisningar-byggnadsdelar/anvisningar-byggnadsdelar.partial.html	4.0.2
Att tänka på	sisab/Sisab metoder projekteringsanvisning-akustik-grundskola/att-tanka-pa/att-tanka-pa.partial.html	4.0.2
Inledning	sisab/Sisab metoder projekteringsanvisning-akustik-grundskola/inledning/inledning.partial.html	4.0.2
Kravspecifikation	sisab/Sisab metoder projekteringsanvisning-akustik-grundskola/kravspecifikation/kravspecifikation.partial.html	4.0.2
Ljudkrav	sisab/Sisab metoder projekteringsanvisning-akustik-grundskola/ljudkrav/ljudkrav.partial.html	4.0.2
Miljöbyggnad	sisab/Sisab metoder projekteringsanvisning-akustik-grundskola/miljobyggnad/miljobyggnad.partial.html	4.0.2
Rumsspecifika anvisningar	sisab/Sisab metoder projekteringsanvisning-akustik-grundskola/rumsspecifika-anvisningar/rumsspecifika-anvisningar.partial.html	4.0.2
Syfte	sisab/Sisab metoder projekteringsanvisning-akustik-grundskola/syfte/syfte.partial.html	4.0.2
Verifiering ljudkrav	sisab/Sisab metoder projekteringsanvisning-akustik-grundskola/verifiering-ljudkrav/verifiering-ljudkrav.partial.html	4.0.2

Filtitel: Anvisningar byggnadsdelar

Filversion: 4.0.2

Filinnehåll:

Anvisningar byggnadsdelar

Fönster
Ljudisolering i fönster ska dimensioneras så att krav på trafikbuller och annat yttre buller uppnås inomhus. Stor hänsyn ska tas till lågfrekvent buller eftersom det är svårt att isolera mot och ofta leder till störning inomhus. Fönster, don och fasader ska dimensioneras med hänsyn till både trafikbuller och verksamhet utanför, t ex skolgård. För att skydda mot utifrån kommande tal ska fönster mot skolgård, som ej är utsatt för annat buller, uppfylla Rw = 38 dB.

Vid trafikbullerutsatt område med tung trafik ska fasad dimensioneras med erforderlig ljudisolering även i låga frekvenser.

Väggar
Väggar med ljudkrav ska projekteras med marginal på 3dB så att besiktningskravet uppnås. Detta för att inte små läckage via ventilation, elrör, flanktransmission, springor etc. ska ske.

Vassa hörn på akustikanslagstavlor ska undvikas.

Gipsväggar får ej ha kontakt med stålpelare i stommen.

Bjälklag
Bottenplatta kan i vissa fall behöva kompletteras med stenull markskiva för att förhindra ljudspridning i plattan. Vid osäkerhet kontakta akustiker. Detta gäller vid plattor med tjocklek under 150 mm.

Bjälklagens tyngd och styvhet ska dimensioneras så att krav på stegljudsnivå och trumljudsnivå kan uppfyllas.

Vid okonventionella fläktrumslösningar ska akustiker kontaktas.

Stegljuds- och trumljudsdämpning
Stegljud ska beaktas både vertikalt och horisontellt.

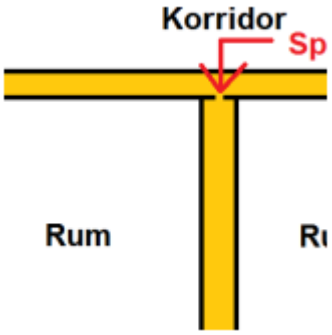
Bullriga golv höjer talnivåerna och minskar taluppfattbarheten och därför är golvkonstruktionerna av största vikt.

Även ytor som beläggs med hårda material såsom klinker eller sten ska uppfylla kraven på stegljudsnivåer i angränsande utrymmen.

Uppreglade golv ska inte förekomma vid nyproduktion. Vid ombyggnation där golvet är en uppreglad konstruktion är det viktigt att golvet är resonansfritt och dämpat. Vid osäkerhet kontakta akustiker.

Genomföringar
I väggar med ljudkrav 44 dB och högre ska ventilationsgenomföring undvikas. Om kanaldragningar sker genom vägg med 44 dB-krav måste varje genomlöpande kanal förses med ljuddämpare och tätas. Genomföring av VP-rör kan dock accepteras givet att noggrann tätning sker.

Flanktransmission
Vid krav 44 dB eller högre ska förbilöpande vägg spåras vid rumsskiljande vägg. Se bild nedan.



(Figur: Bild som beskriver flanktransmission vid krav 44 dB eller högre)

Elinstallationer
Eldosor och vägguttag i skiljevägg mellan två 44 dB-rum ska vara i skilda regelfack.

Det som i nybyggda skolor kommer att benämnas för samlingssal, oftast matsal ska förses med hörslinga, se även anvisning för tillgänglighet och anvisning för El-telesystem (Ljudöverföringssystem - teleslinga).

Ventilation
Ventilationsprojektör ansvarar för att krav på ljudnivåer innehålls inomhus såväl som utomhus.

Beakta transmission av lågfrekvent buller vid projektering av ventilationskanaler i vistelseutrymmen.

Ventilationsschakt och huvudstråk som passerar genom vistelserum kan behöva byggas in med hänsyn till lågfrekvent buller.

Tänk på att kravvärden avser summan av alla installationer i ett rum.

Fläktrummens planering, placering, storlek och konstruktion är av stor vikt, därför krävs samarbete mellan akustiker, ventilationskonsult, konstruktör och arkitekt.

Vid avvibrerad uppställning av aggregat eller andra installationer är räfflad matta till exempel ”Trelleborgsmatta” eller motsvarande ej godtagbar ur detta avseende.

Rektangulära kanaler efter fläktum bör undvikas p.g.a. problem med överhörning och lågfrekvensemission.

Dörrar
Alla dörrar med ljudkrav 35 dB eller högre ska ha falsad tröskel eller gummibula med dubbel släplist. Klassade dörrar med lägre ljudkrav ska ha gummibula och enkel släplist som sluter tätt mot golv.

Vid behov av vibrationsdämpning åtgärdas de först i aggregatet därefter på uppställningen.

Akustikbehandling
Träullsskivor är inte lämpliga som akustikbehandling i rum med krav på efterklangstid, t.ex. vistelserum för barn och arbetsrum. Vid användning av dessa produkter ska en akustiker alltid rådfrågas.

Filtitel: Att tänka på

Filversion: 4.0.2

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

Att tänka på

Nedanstående ska alltid beaktas vid ny-, om- och tillbyggnad.

- Vid frågor eller funderingar finns anvisningsansvarig till hjälp.
- Rumstyper där akustiker alltid bör anlitas är aula, gymnastiksal, musiksal, slöjdsalar, fläktrum, kök och öppna miljöer.
- De akustiska svårigheter som identifieras under projekteringen måste belysas i handlingar så att kunskaper/lösningar/information förs vidare till entreprenören.
- Nyproduktion ska certifieras enligt Miljöbyggnad, och då ska en akustiker och upprättad ljudbeskrivning alltid finnas i projektet.
- Kom ihåg att kontakta SISAB:s anvisningsansvarig för ett tekniskt samråd. Detta skall ske i varje projekt i varje skede.

Filtitel: Inledning

Filversion: 4.0.2

Filinnehåll:

Inledning

Vi ser och tror på en utveckling där alla anställda på SISAB, såväl som externa samarbetspartners, arbetar utifrån SISAB:s gemensamma värdegrunder. Dessa är hållbarhet, trygghet och kostnadseffektivitet. Vår ambition är vidare att de beslut vi fattar om förändringar av våra fastigheter ska utgå ifrån investeringarnas livstidskostnader.

SISAB har som ett komplement till dessa projekteringsanvisningar utarbetat Goda exempel. SISAB:s Goda exempel är en serie dokument som lyfter fram rekommenderade lösningar, rutiner och arbetssätt.

När en grundskola byggs ny eller byggs om ska alltid elevens och personalens arbetsmiljö vara i fokus. En bra ljudmiljö hör till en god arbetsmiljö. En planlösning där ljudmiljön ingår som en viktig del i projekteringen skapar en god arbetsmiljö.

Stort fokus ska läggas på rumsakustiken. Dels för att hålla ned egenalstrade bullernivåer men också för att främja taluppfattbarhet och samtal i mindre grupper. En hög taluppfattbarhet i kombination med låga störnivåer ökar elevernas koncentration och möjligheter till inlärning.

Denna anvisning ska ge redskap för att en bra ljudmiljö ska uppnås. Här går också att läsa kravvärden för de vanligaste rumstyperna tillsammans med tips för respektive projekterande disciplin, A, K, VVS, EL.

Filtitel: Kravspecifikation

Filversion: 4.0.2

Filinnehåll:

Kravspecifikation

Ljudkrav enligt ljudklass C, SS25268:2007+T1:2017, ska gälla för parametrarna luftljudsisolering, stegljudsnivå och efterklangstid. Ljudkrav enligt ljudklass B, SS25268:2007+T1:2017, ska gälla för parametrarna installationsbuller och trafikbuller. Detta motsvarar betyg silver för indikatorn ljud i Miljöbyggnad. I tabellen nedan finns SISAB:s anpassningar till ovan nämnd standard, vilka ska användas vid projektering av grundskola.

Ljudkrav enligt ljudklass C, SS25268:2007+T1:2017, ska gälla för parametrarna luftljudsisolering, stegljudsnivå och efterklangstid. Ljudkrav enligt ljudklass B, SS25268:2007+T1:2017, ska gälla för parametrarna installationsbuller och trafikbuller. Dettamotsvarar betyg silver för indikatorn ljud i Miljöbyggnad. I tabellen nedan finns SISAB:s anpassningar till ovan nämnd standard, vilka ska användas vid projektering av grundskola. När två rum med olika krav gränsar till varandra gäller det högre kravet. Kraven är avsedda som minimikrav. Vald planlösning kan göra att kraven behöver justeras för vissa rum.

När två rum med olika krav gränsar till varandra gäller det högre kravet. Kraven är avsedda som minimikrav. Vald planlösning kan göra att kraven behöver justeras för vissa rum.

Luftljudsisolering	SISAB:s krav	SISAB:s krav
	Från annat rum	Från korridor*
Klassrum	R’w ≥ 44 dB	R’w ≥ 40 dB
Grupprum	R’w ≥ 44 dB**	R’w ≥ 40 dB
Sekretessrum (rektor, elevhälsa, mm)	R’w ≥ 48 dB	R’w ≥ 40 dB
Sekretessrum (rektor, elevhälsa, mm) - och mot väntrum	R’w ≥ 40 dB	R’w ≥ 40 dB
Lärarrum, bibliotek	R’w ≥ 35 dB	R’w ≥ 30 dB
Personalrum, mötesrum, matsal	R’w ≥ 44 dB	R’w ≥ 35***dB
Kök	R’w ≥ 40 dB	R’w ≥ 35 dB
WC och omklädningsrum (dock ej inom avdelning)	R’w ≥ 44 dB	R’w ≥ 30 dB
WC och omklädningsrum Dock mellan hygienrum	R’w ≥ 35 dB	R’w ≥ 30 dB
Stegljudsnivå		

Klassrum Undervisningsrum	L’nTw ≤ 56 dB	L’nTw ≤ 56 dB
Administrativa utrymmen med krav på störfrihet	L’nTw ≤ 64 dB	L’nTw ≤ 64 dB
Administrativa utrymmen för enskilt arbete	L’nTw ≤ 68 dB	L’nTw ≤ 68 dB
Ljudnivå från installationer****		
Undervisningsrum*****	LAeq ≤ 30 dB, LCeq ≤ 50 dB	LAeq ≤ 30 dB, LCeq ≤ 50 dB
Administrativa utrymmen	LAeq ≤ 35 dB, LCeq ≤ 55 dB	LAeq ≤ 35 dB, LCeq ≤ 55 dB
Kök	LAeq ≤ 40	LAeq ≤ 40
Matsal, öppna miljöer	LAeq ≤ 35 dB	LAeq ≤ 35 dB
Ljudnivå från trafik och yttre ljudkällor		
Undervisningsrum	LAeq ≤ 30 dB	LAeq ≤ 30 dB
Undervisningsrum	LCeq ≤ 50 dB	LCeq ≤ 50 dB
Undervisningsrum	LAFmax ≤ 45 dB	LAFmax ≤ 45 dB
Administrativa utrymmen, öppna miljöer	LAeq ≤ 35 dB	LAeq ≤ 35 dB
Administrativa utrymmen, öppna miljöer	LAFmax ≤ 50 dB	LAFmax ≤ 50 dB
Kök	LAeq ≤ 40	LAeq ≤ 40
Efterklangstid		
Vistelseutrymmen för barn	T20 ≤ 0,5 s, T20125Hz ≤ 0,7 s	T20 ≤ 0,5 s, T20125Hz ≤ 0,7 s
Utrymmen där barn vistas tillfälligt	T20 ≤ 0,5 s	T20 ≤ 0,5 s
Vistelseutrymmen för personal	T20 ≤ 0,6 s	T20 ≤ 0,6 s

Tabell 1: Kravpecifikation

*Krav mot korridor gäller endast om det finns en dörr i skiljekonstruktionen. Annars är det att klassa som en rumsskiljande konstruktion.
** För rum med dörr mot endast ett utrymme för undervisning godtas 9 dB lägre värde på skiljekonstruktionen med dörren. För rum med dörr mot mer än ett rum för undervisning godtas 5 dB lägre värde.
*** För skiljekonstruktion med större glasparti bredvid dörr godtas 5 dB lägre värden.
**** Kravvärde för LAeq skärps med 5 dB vid tonalitet.
***** Undervisningsrum ska även uppfylla riktvärden för installationsbuller enligt tabell nedan.

Folkhälsomyndighetens riktvärden för låga frekvenser, FoHMFS 2014:13

Riktvärde(Leq, dB)	Tersband(Hz)
56	31,5
49	40
43	50
42	63
40	80
38	100
36	125
34	160
32	200

Tabell 2: Riktvärden för låga frekvenser

Filtitel: Ljudkrav

Filversion: 4.0.2

Filinnehåll:

Ljudkrav

Vid nybyggnad av grundskola gäller de krav som anges i BBR. I denna anvisning anges att byggnader ska utformas så att uppkomst och spridning av störande ljud begränsas, att installationsbuller inte får vara störande och att efterklangstiden ska anpassas efter verksamheten.

BBR hänvisar till de allmänna råden som anges för klass C i Svensk Standard SS25268:2007+T1:2017. Att uppfylla ljudklass C i SS är därför ett sätt att uppfylla BBR.

SISAB har valt att projektera mot en högre ljudklass, klass B, för trafikbuller och installationsbuller. Detta motsvarar betyg silver för indikatorn ljud i Miljöbyggnad.

Folkhälsomyndigheten har riktvärden för ljudmiljö i undervisningslokaler och dessa riktvärden ska uppfyllas i färdig byggnad. Detta innebär tersbandsvärden för låga frekvenser ska beaktas utöver de krav på dB(A) och dB(C) som anges i SS. Kravet på dB(A) skärps med 5 dB vid ljud med hörbara tonkomponenter.

Utöver de krav som ställs på trafikbuller genom klass B i SS ska undervisningsrum projekteras med hänsyn till lågfrekvent buller så att trafikbullernivån inomhus inte överstiger 50 dB(C) i dygnsekvivalent värde.

Ombyggnad
I ombyggnadsprojekt ska ljudkrav och omfattning av akustiska åtgärder i projektet i förslagshandlingsskede diskuteras och godkännas av anvisningsansvarig och SISAB:s externa akustikspecialist. Gällande krav och lösningar för ombyggnadsprojektet ska dokumenteras och behöver därefter inte hanteras som avsteg från projekteringsanvisningen.

Utomhusmiljö
Utomhusvistelse är akustiskt bra eftersom man inte behöver trängas och man själv kan söka det avstånd som behövs för att få bra taluppfattbarhet och låg störnivå inom gruppen. Utomhusmiljön ska uppfylla riktvärden för externt industribuller och för trafikbuller.

Externt industribuller
Avluft och uteluft ska studeras avseende bullerspridning. För installationsbuller utomhus gäller krav enligt Naturvårdsverket för industribuller. Observera att kraven gäller både egen och annans fastighet.

Externt buller från skolan ska beaktas. Med externt buller avses det buller som sprids från en verksamhet till närliggande fastighet eller fönster till egen fastighet samt till skolgård. Riktvärden för externt buller anges av Naturvårdsverket. Externt installationsbuller (avluft, uteluft, fläktar etc.) vid närliggande bostäder får inte överskrida 40 dB(A) nattetid, 45 dB(A) kvällstid och 50 dB(A) dagtid. Värdena gäller summan av allt externt buller från omgivning vid närliggande bostäder. Detta medför att man måste kalkylera med en sammanlagd bullernivå från den egna verksamheten som ligger minst 7 dB under krav.

Trafikbuller utomhus Boverket och Naturvårdsverket anger riktvärden för trafikbuller på skolgård. Därtill har Stockholms stad en vägledning för buller på skolgård. SISAB:s krav är att uppfylla de rekommendationer och riktvärden som ges från dessa myndigheter. Det innebär att:

Skolgårdens utformning behöver anpassas till bullernivåerna utomhus så att riktvärden för olika ytor av gården kan följas.

Avgränsande delar av skolgården avsedda för lek, vila eller pedagogik bör klara 50 dBA vid nyproduktion och 55 dBA vid befintlig skolgård. Vid kravställning 50 dBA gäller 70 dBA,max. Det kan exempelvis vara områden med gummiberg, klätterställning, sandlåda, bord, bänkar mm.

Övriga vistelseytor bör klara 55 dBA och 70 dBA,max (max 5 överskridanden per timme). Det kan exempelvis vara obearbetad gårdsyta såsom skogsglänta eller gräsmatta men också bollplan.

Små områden intill tomtgräns mot vägbana eller vid öppningar i bullerplank tillåts ha nivåer över 55 dBA.

Riktvärden gäller dagtid över den period som skolgården normalt används av verksamheten.

Uppfyllda ljudkrav för olika delar ska markeras på ritning över skolgården.

Se Stockholms stads bullerkarta som visar beräknade ljudnivåer från vägtrafiken och spårtrafiken i Stockholm: http://miljobarometern.stockholm.se/bostad-och-halsa/buller/stockholms-bullerkarta/

Utredningsskede
Akustiker ska tas in tidigt i projektet, helst redan i utredningsskede för att se över ”ljudlogistik” (inplacering av byggnad och lokaler). Akustiskt kritiska rum ska stämmas av och placeras strategiskt i byggnaden. Detta kan i tidigt skede spara kostnader för dyra lösningar senare i projektet. Kortfattat Akustik-PM (max 1 A4- sida) där kritiska utrymmen behandlas ska upprättas i detta skede.

Filtitel: Miljöbyggnad

Filversion: 4.0.2

Filinnehåll:

Miljöbyggnad

SISAB certifierar all nyproduktion enligt Sweden Green Building Council:s system Miljöbyggnad, totalbetyg SILVER. I vissa fall innebär Miljöbyggnads kriterier nya eller högre krav jämfört med SISAB:s anvisningar. T.ex. kan det ställas särskilda krav på beräkning och uppföljning. Kraven beror på vilken nivå (BRONS, SILVER, GULD) som valts för respektive indikator och vilken kriterieversion man arbetar med. Mer information om Miljöbyggnads kriterier och indikatorer finns på SGBC:s hemsida.

Den indikator som denna anvisning berör är: 5: Ljud i MB 3.2 och 6: Ljud i MB 4.0.

Ljudkrav i denna anvisning är anpassade för att uppfylla betyg silver för indikatorn ljud. Betyg för indikatorn framgår också av SISAB:s betygsverktyg, som ingår i projekteringsanvisning Miljö.

Filtitel: Rumsspecifika anvisningar

Filversion: 4.0.2

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

Rumsspecifika anvisningar

Nedan redogörs de rumsspecifika kraven. Syftet är att förtydliga kravställningen för utrymmen som verksamheten själva kan anpassa samt att redogöra för krav som gäller utöver den generella kravspecifikationen.

Klassrum

Krav	
Ljudisolering mot korridor	Minst 40 dB i R'w.
Ljudisolering mot annat rum	Minst 44 dB i R'w. (39 dB mot tillhörande grupprum som har dörr mot mer än ett rum för undervisning och 35 dB mot tillhörande grupprum som inte har dörr mot något annat rum)
Stegljudsnivå	Högst 56 dB i L'nTw.

Efterklangstid	Högst 0,5 s i medelvärde. I oktavbandet 125 Hz tillåts 0,7 s.
Undertak	Undertak ska vara porös skiva absorptionsklass A minst 40 mm. Undertak ska kompletteras med basabsorbent längs rummets väggar. Undertak ska vara nedpendlat minst 250 mm till skivans underkant. Undertak ska vara heltäckande och löpa hela vägen ut mot vägg. Om en given lärarposition finns, ska undertak vara reflekterande för den ytan
Väggabsorption	40 mm klass A-absorbent på rummets bakvägg, 900-2100 mm ög. Absorbenten bör även fungera som anslagstavla. Absorbenten ska vara porös och slagtålig i absorptionsklass A. Perforerad gips är inte tillåtet. Sidoväggar får inte vara parallella och släta. Det krävs ickeparallellitet, fönsternischer, gardiner eller möbler så att fladdereko inte uppstår.
Installationsbuller	Högst 30 dB(A) / 50 dB(C). Tersbandskrav uppfyllda.
Trafikbuller	Högst 30 dB(A) / 50 dB(C) / 45 dB(A)max.

Tabell 1: Rumsspecifika krav Klassrum

Att tänka på	
A	Dörr måste ha tröskel eller gummibula och släplist. Glas mot korridor väljs med katalogvärde 39 dB och dörr med 43 dB. Dörr mellan rum ska undvikas
K	Bottenplatta och bjälklag ska dimensioneras för att klara krav på stegljud och trumljud.
VVS	Ventilationskanaler kan behöva förses med ljuddämpare av överhörningsskäl, beroende på kanaldragning och kanaldimension.
EL	Infällda vägguttag placeras i skilda regelfack. Elstegar får inte löpa obrutet genom skiljevägg.

Tabell 2: Rumsspecifika krav - Klassrum att tänka på

Observera att ovan gäller klassrum och inte rum för undervisning av musik. För musiksal gäller alltid att det ska studeras av akustiker. Krav för musiksal ska anpassas efter verksamhetens behov och rummets placering i byggnaden.

Grupprum

Krav	
Ljudisolering mot korridor	Minst 40 dB i R'w.
Ljudisolering mot annat rum	Minst 44 dB i R'w. Grupprum med dörr enbart mot ett (1) klassrum kan ha lägre ljudisolering, 35 dB mot detta klassrum. Grupprum med dörr mot mer än ett (1) klassrum kan ha lägre ljudisolering, 39 dB mot dessa klassrum.
Stegljudsnivå	Högst 60 dB i L'nTw
Efterklangstid	Högst 0,5 s i medelvärde. I oktavbandet 125 Hz tillåts 0,7 s.

Undertak	Undertak ska vara porös skiva, minst 40 mm, absorptionsklass A. Undertak ska vara nedpendlat minst 250 mm till skivans underkant. Undertak ska kompletteras med basabsorbent längs rummets väggar. Undertak ska vara heltäckande och löpa hela vägen ut mot vägg.
Väggabsorption	En av rummets väggar förses med akustisk anslagstavla i omfattning enligt akustiker. Absorbenten ska vara porös och slagtålig i absorptionsklass A. Perforerad gips är inte tillåtet. Väggar förses med absorbenter så att parallella reflekterande ytor inte förekommer. Omfattning enligt akustiker
Installationsbuller	Högst 30 dB(A) / 50 dB(C). Tersbandskrav uppfyllda.
Trafikbuller	Högst 30 dB(A) / 50 dB(C) / 45 dB(A)max.

Tabell 3: Rumsspecifika krav - Grupprum

Att tänka på	
A	Fönster med överljus mellan grupprum behöver vara isolerruta eller dubbla glas. Grupprum med dörr mot fler klassrum än ett bör undvikas då detta medför mycket höga ljudkrav på dörrar och glas mellan dessa utrymmen. Följande krav gäller för grupprum med dörr mot fler klassrum än ett. Glasparti mot klassrum måste väljas med ljudklass minst 38 dB i Rw. Dörr mot klassrum måste väljas med ljudklass 38 dB i Rw. Lägre krav på dörr och glas mot klassrum kan sänkas om dessa byggnadsdelar finns i konstruktion mot ett utrymme för undervisning.
K	Bottenplatta och bjälklag ska dimensioneras för att klara krav på stegljud och trumljud
VVS	Ventilationskanaler kan behöva förses med ljuddämpare av överhörningsskäl, beroende på kanaldragning och kanaldimension.
EL	Infällda vägguttag placeras i skilda regelfack. Elstegar får inte löpa obrutet genom skiljevägg.

Tabell 4: Rumsspecifika krav - Grupprum att tänka på

Musiksal

Krav	
Ljudisolering mot korridor	Minst 44 dB i DnT,w. Minst 40 dB i DnT,w för tillhörande musikgrupprum.
Ljudisolering mot annat rum	Minst 64 dB i DnT,w. Minst 60 dB DnT,w mot tillhörande grupprum som inte har dörr mot musiksalen. Minst 40 dB DnT,w mot tillhörande grupprum som har dörr mot musiksalen.
Stegljudsnivå	Högst 56 dB i L'nTw.
Efterklangstid	Högst 0,8 s i medelvärde. I oktavbandet 125 Hz tillåts 1,1 s.
Undertak & Väggabsorption	Utförs i samråd med akustiker

Installationsbuller	Högst 30 dB(A) / 50 dB(C). Tersbandskrav uppfyllda.
Trafikbuller	Högst 30 dB(A) / 50 dB(C) / 45 dB(A)max

Tabell 5: Rumsspecifika krav - Musiksal

Att tänka på	
A	Dörr mot korridor väljs i samråd med akustiker. Grupprum för elförstärkt musik skall byggas som rum-i-rum.
K	Grupprum för elförstärkt musik skall byggas som rum-i-rum.
VVS	Ventilationskanaler behöver förses med ljuddämpare av överhörningsskäl, beroende på kanaldragning och kanaldimension.
EL	Infällda vägguttag placeras i skilda regelfack. Elstegar får inte löpa obrutet genom skiljevägg.

Tabell 6: Rumsspecifika krav - Musiksal att tänka på

WC och omklädningsrum

Krav	
Ljudisolering mot korridor	Minst 30 dB i R'w.
Ljudisolering mot annat rum	Minst 44 dB i R'w. (dock 35 dB mellan rum) WC med dörr mot vistelserum minst 40 dB R’w.
Stegljudsnivå	Ej kravställt
Efterklangstid	Ej kravställt
Undertak	Undertak ska vara porös skiva absorptionsklass A, minst 20 mm. Undertak ska vara nedpendlat minst 200 mm till skivans underkant. I WC ska tak vara fast gips
Väggabsorption	Ej kravställt
Installationsbuller	Högst 40 dB(A)
Trafikbuller	Högst 45 dB(A)

Tabell 7: WC och omklädningsrum

Att tänka på	
A	WC-stol ska monteras så att den inte ger upphov till ljudspridning till närliggande rum via stommen
K	

VVS	Avloppsrör och vattenledningar ska monteras så att de inte ger upphov till stomljud.
EL	

Tabell 8:Rumsspecifika krav - WC och omklädningsrum att tänka på

Elevhälsa, rektor, kurator psykolog m.m.

Krav	
Ljudisolering mot korridor	Minst 40 dB i R'w.
Ljudisolering mot annat rum	Minst 48 dB i R'w. - Dock 40 dB där dörr förekommer mot väntrum och mot vilrum.
Stegljudsnivå	Högst 68 dB i L'nTw.
Efterklangstid	Högst 0,6 s i medelvärde
Undertak	Undertak ska vara porös skiva, absorptionsklass A. Undertak ska vara nedpendlat minst 250 mm till skivans underkant. Undertak ska vara heltäckande och löpa hela vägen ut mot vägg.
Väggabsorption	Ej kravställt.
Installationsbuller	Högst 35 dB(A) / 55 dB(C).
Trafikbuller	Högst 35 dB(A / 50 dB(A)max.

Tabell 9: Rumsspecifika krav - Elevhälsa, rektor, kurator psykolog m.m.

Att tänka på	
A	
K	
VVS	Ventilationskanaler kan behöva förses med ljuddämpare av överhörningsskäl, beroende på kanaldragning och kanaldimension.
EL	Infällda vägguttag placeras i skilda regelfack. Elstegar får inte löpa obrutet genom skiljevägg.

Tabell 10: Rumsspecifika krav - Elevhälsa, rektor, kurator psykolog m.m. att tänka på

Idrott

Krav	
Ljudisolering mot annan idrottssal avdelad med ridåvägg	Krav på ljudisolering och val av ridåvägg ska alltid stämmas av med anvisningsansvarig.
Efterklangstid	Högst 1,2 s i medelvärde

Undertak & Väggabsorption	Salens utformning och ytskikt utförs i samråd med akustiker.
Installationsbuller	Högst 35 dB(A) / 55 dB(C).
Trafikbuller	Högst 35 dB(A / 50 dB(A)max.

Tabell 11: Rumsspecifika krav - Idrott

Att tänka på	
A	Höga krav på ljudisolering mot annan idrottssal avdelad med ridåvägg kräver nästan alltid dubbla ridåväggar och lösningar för tätning mot vägg. Akustiker bör rådfrågas om dessa lösningar.

Tabell 12: Rumsspecifika krav - Idrott att tänka på

Personalarbetsplats och bibliotek

Krav	
Ljudisolering mot korridor	Minst 30 dB i R'w.
Ljudisolering mot annat rum	Minst 35 dB i R'w.
Stegljudsnivå	Högst 68 dB i L'nTw.
Efterklangstid	Högst 0,6 s i medelvärde
Undertak	Undertak ska vara porös skiva, absorptionsklass A. Undertak ska vara nedpendlat minst 250 mm till skivans underkant. Undertak ska vara heltäckande och löpa hela vägen ut mot vägg.
Väggabsorption	Ej kravställt.
Installationsbuller	Högst 35 dB(A) / 55 dB(C).
Trafikbuller	Högst 35 dB(A / 50 dB(A)max.

Tabell 13: Rumsspecifika krav - Personalarbetsplats och bibliotek

Personalrum och mötesrum

Krav	
Ljudisolering mot annat rum	Minst 44 dB i R'w.
Ljudisolering mot korridor	Minst 35 dB i R'w. (30 dB om större glasparti ingår)
	Högst 68 dB i L'nTw.

Efterklangstid	Högst 0,6 s i medelvärde. I oktavbandet 125 Hz tillåts 0,8 s.
Undertak	Undertak ska vara porös skiva, absorptionsklass A. Undertak ska vara nedpendlat minst 250 mm till skivans underkant. Undertak ska vara heltäckande och löpa hela vägen ut mot vägg.
Väggabsorption	Ej kravställt.
Installationsbuller	Högst 35 dB(A) / 55 dB(C).
Trafikbuller	Högst 35 dB(A / 50 dB(A)max.

Tabell 14: Rumsspecifika krav - Personalrum och mötesrum

Korridor och trapphus

Krav	
Ljudisolering mot annat rum	Ej kravställt
Stegljudsnivå	Ej kravställt
Efterklangstid	Högst 0,5 s i medelvärde för korridor och 0,8 s för trapphus.
Undertak	Undertak ska vara porös skiva, absorptionsklass A. Undertak ska vara nedpendlat minst 250 mm till skivans underkant. Undertak ska vara heltäckande och löpa hela vägen ut mot vägg.
Väggabsorption	I korridor placeras väggabsorbent klass A 40 mm så att ca 10% av den totala väggytan täcks.
Installationsbuller	Högst 40 dB(A)
Trafikbuller	Högst 45 dB(A)

Tabell 15: Rumsspecifika krav - Korridor och trapphus

Att tänka på	
A	
K	Trapplöp ska ligga på vibrationsdämpande upplag. Ståltrappor är bulleralstrande och ska dimensioneras i samråd med akustiker.
VVS	
EL	Hiss ska uppfylla krav på installationsbuller under den tidsperiod den är i drift.

Tabell 16: Rumsspecifika krav - Korridor och trapphus att tänka på

Uppehållsrum, öppna nytor och café

Krav	

Ljudisolering mot annat rum	Minst 44 dB i R'w
Stegljudsnivå	Ej kravställt
Efterklangstid	Högst 0,5 s i medelvärde.
Undertak	Undertak ska vara porös skiva, absorptionsklass A. Undertak ska vara nedpendlat minst 250 mm till skivans underkant. Undertak ska vara heltäckande och löpa hela vägen ut mot vägg.
Väggabsorption	Inget krav
Installationsbuller	Högst 40 dB(A)
Trafikbuller	Högst 45 dB(A)

Tabell 17: Rumsspecifika krav - Uppehållsrum, öppna ytor och café

Att tänka på	
A	Väggabsorbent kan bli nödvändigt beroende på rummets utformning och vilken aktivitet som ska förekomma där. Ljudmiljön i öppna ytor är särskilt komplex och bör studeras av akustiker.

Tabell 18: Rumsspecifika krav - Uppehållsrum, öppna nytor och café att tänka på

Matsal

Krav	
Efterklangstid	≤ 0,5 s
Installationsbuller	≤ 35 dBA & 55 dBC
Trafikbuller	35/50 dBAeq/dBAmax
	Om matsalen används som samlingssal gäller 5 dB strängare värden p.g.a. tillgänglighetskrav för installationsbuller och trafikbuller

Tabell 19: Rumsspecifika krav - Matsal

Att tänka på	
A	För att hålla ned bullernivån i matsalen är utformningen av största vikt. Tänk på: avskilj diskrum och kök från matsal, skapa elevflöden där krockar och köer inte uppstår i matsalen. Tillskapa en avskärmad serveringsyta. Absorption på vägg är nödvändigt. Välj plastmatta, ej klinker eller flytande parkettgolv.
K	
VVS	Centralkyla till serveringsdisken ska väljas om möjligt.

Storkök	Ljudalstring ska vara en styrande parameter vid val av maskinell utrustning som placeras i matsalen.

Tabell 20: Rumsspecifika krav - Matsal att tänka på

Kök

Att tänka på	
A	För att hålla ned bullernivån i köket är det lämpligt med separata rum för bullrande maskiner (diskrum, renseri, etc). Lastkaj till större kök av industriell karaktär (t.ex. med leveranser till andra skolor) ska i programskede placeras så att störkänsliga lokaler inte utsätts för buller från denna verksamhet. Kan en sådan placering inte ske ska buller från lastbilar/kylaggregat/pallrullning beaktas vid dimensionering av fönster/fasadisolering så att störkänsliga utrymmen får så god ljudmiljö som möjligt.
K	Stomljud från köksutrustning ska beaktas. Detta innebär att platta/bjälklag kan behöva göras tyngre och styvare eller separeras med dilfog. Kökskontor kan undantas från stegljudskrav. Ang stomljudsspridning/stegljud till undervisningsrum: - kök med hög aktivitet (tex med leveranser till andra skolor) kan aldrig undantas krav på stegljud till undervisningsrum - övriga kök är en bedömningsfråga i det aktuella projektet.
VVS	
Storkök	Ljudalstring ska vara en styrande parameter vid val av maskinell utrustning.

Tabell 21: Rumsspecifika krav - Kök att tänka på

Diskrum eller yta för diskmaskin i kök

Att tänka på	
A	Diskinlämning ska utformas så ljud inte kan spridas ut i matsalen. Öppen inlämning direkt mot matsal är inte tillåten. Buller från diskrum ska tas omhand så att det inte tränger ut i köket och leder till en dålig ljudmiljö för kökspersonalen.
K	Stomljud från köksutrustning ska beaktas. Detta innebär att platta/bjälklag kan behöva göras tyngre och styvare eller separeras med dilfog.
VVS	
Storkök	Vid val av diskmaskin ska avgiven ljudeffekt beaktas. Krav på ljudnivå i kök är 50 dB(A) och diskmaskiner som ger en möjlighet att klara denna ljudnivå ska prioriteras.

Tabell 22: Rumsspecifika krav - Diskrum eller yta för diskmaskin i kök att tänka på

Filtitel: Syfte

Filversion: 4.0.2

Filinnehåll:

Syfte

Syftet med denna anvisning är att tydliggöra de akustiska krav som SISAB ställer på skolor samt att belysa svårigheter och lyfta fram några tips i ”Att tänka på”.

Filtitel: Verifiering ljudkrav

Filversion: 4.0.2

Filinnehåll:

Verifiering ljudkrav

SISAB bekostar upprättande av mätprogram och en första (1 st) akustisk besiktning. Besiktningen ska genomföras stickprovsmässig av byggnadsdelar.

Om förbesiktningen av viss byggnadsdel inte godkänns kommer fördjupad undersökning i form av förbesiktning av ytterligare två likadana byggnadsdelar att genomföras. All besiktning som sker till följd av att den första stickprovsbesiktningen inte godkänts samt all ombesiktning efter avhjälpande av fel bekostas av E.

Verifiering nybyggnad
Efter avslutad entreprenad ska byggnaden verifieras avseende ljud. Verifiering ska ske mot ljudkrav i upprättat ljudprogram. Om sådant inte finns ska verifiering ske mot krav i SISAB:s projekteringsanvisningar för akustik och de mest kritiska rummen för respektive akustisk parameter ska väljas ut för mätning. Om projektet är av speciell karaktär kan mätning av provrum krävas. I detta fall ska mätning ske i ett tidigt skede så att det finns möjlighet till justeringar innan byggnationen är färdigställd.

För nybyggnad ska besiktningen omfatta samtliga ljudparametrar; luftljudsisolering, stegljudsnivå, trumljudsnivå, installationsbuller, efterklangstid/rumsakustik och trafikbuller. Provresultat redovisas i SISAB:s mall Akustik- Provning nyproduktion. Om skolan inte är trafikbullerutsatt krävs inte trafikbullermätning. Mätning ska även utföras på externt industribuller (avgivet från skolbyggnaden) på skolgård och vid närmaste granne.

Verifiering av efterklangstid/rumsakustik ska både ske med mätning och genom okulär kontroll att föreskrivna åtgärder är utförda, tex beträffande väggabsorption.

Trumljudsnivåer uppmäts med ”Japanboll” (ISO 16283-2) i fyra slumpvis valda punkter i rummet och släpps från en meters höjd. Funktionskravet avser det aritmetiska medelvärdet av maxnivåer från dessa fyra punkter. OBS! Trumljud behöver inte verifieras i byggnader med platta på mark eller betong/hdf bjälklag. Krav för trumljud gäller både ny- och ombyggnad.

Vid nybyggnad ska omfattning av mätning motsvara krav på omfattning enligt Svensk Standard SS25268:2007+T1:2017. Rumstyper som alltid ska kontrolleras är klassrum, grupprum, lekrum, torg, musiksal, idrottssal, träslöjd, aula och matsal.

Verifiering ombyggnad
Efter avslutad entreprenad ska byggnaden verifieras avseende ljud. Verifiering ska ske mot ljudkrav i upprättat ljudprogram. Om sådant inte finns ska verifiering ske mot krav i SISAB:s projekteringsanvisningar för akustik. Om projektet är av speciell karaktär kan mätning av provrum krävas. I detta fall ska mätning ske i ett tidigt skede så att det finns möjlighet till justeringar innan byggnationen är färdigställd.

För ombyggnad ska enbart de ljudparametrar som påverkas av ombyggnaden kontrolleras. D.v.s. om undertaken är nya kontrolleras efterklangstid/rumsakustik, om väggar är nya kontrolleras ljudisolering, om ventilation är ny kontrolleras installationsbuller.

Verifiering av efterklangstid/rumsakustik ska både ske med mätning och genom okulär kontroll att föreskrivna åtgärder är utförda, t.ex. beträffande väggabsorption.

Vid ombyggnad ska akustiker i samråd med beställaren göra ett lämpligt urval av de utrymmen som ska prövas med mätning.

Mätmetoder för respektive parameter ska följa riktlinjer i Svensk Standard SS25268:2007+T1:2017.