

Samlingsnamn

SISAB - Projekteringsanvisning akustik grundskola

Samlingsversion

[- 8. -]{+ 9. +}0.[- 0 -]{+ 2 +}

Sammansättning

Grupp	Version
Sisab metoder Urval <ul style="list-style-type: none"> projekteringsanvisning-akustik-grundskola/**/* 	[- 8. -]{+ 9. +}0.[- 0 -]{+ 2 +}

Innehållsförteckning

Fil	Källa	Version
[- Anvisningar byggnadsdelar -]{+ Inledning +}	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-akustik-grundskola/[- anvisningar-byggnadsdelar/anvisningar-byggnadsdelar. -]{+ inledning/inledning. +}partial.html	[- 8. -]{+ 9. +}0.[- 0 -]{+ 2 +}
Cirkularitet	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-akustik-grundskola/cirkularitet/cirkularitet.partial.html	[- 8. -]{+ 9. +}0.[- 0 -]
[- Inledning -]	[- sisab/sisab-metoder -] [- projekteringsanvisning-akustik-grundskola/inledning/inledning.partial.html -]	[- 8.0.0 -]
[- Kravspecifikation -]	[- sisab/sisab-metoder -] [- projekteringsanvisning-akustik-grundskola/kravspecifikation/kravspecifikation.partial.html -]	[- 8.0.0 -]
[- Ljudkrav -]	[- sisab/sisab-metoder -] [- projekteringsanvisning-akustik-grundskola/ljudkrav/ljudkrav.partial.html -]	[- 8.0.0 -]{+ 2 +}
Miljöbyggnad	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-akustik-grundskola/miljobyggnad/miljobyggnad.partial.html	[- 8. -]{+ 9. +}0.[- 0 -]{+ 2 +}

Fil	Källa	Version
{+ Ljudkrav +}	{+ sisab/sisab-metoder +} {+ projekteringsanvisning-akustik-grundskola/ljudkrav/ljudkrav.partial.html +}	{+ 9.0.2 +}
{+ Kravspecifikation +}	{+ sisab/sisab-metoder +} {+ projekteringsanvisning-akustik-grundskola/kravspecifikation/kravspecifikation.partial.html +}	{+ 9.0.2 +}
{+ Anvisningar byggnadsdelar +}	{+ sisab/sisab-metoder +} {+ projekteringsanvisning-akustik-grundskola/anvisningar-byggnadsdelar/anvisningar-byggnadsdelar.partial.html +}	{+ 9.0.2 +}
{+ Verifiering ljudkrav +}	{+ sisab/sisab-metoder +} {+ projekteringsanvisning-akustik-grundskola/verifiering-ljudkrav/verifiering-ljudkrav.partial.html +}	{+ 9.0.2 +}
Rumsspecifika anvisningar	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-akustik-grundskola/rumsspecifika-anvisningar/rumsspecifika-anvisningar.partial.html	[- 8. -] {+ 9. +}0. [- 0 -] {+ 2 +}
Utrymmesfunktionsprogram	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-akustik-grundskola/utrymmesfunktionsprogram/utrymmesfunktionsprogram.partial.html	[- 8. -] {+ 9. +}0. [- 0 -]
[- Verifiering ljudkrav -]	[- sisab/sisab-metoder -] [- projekteringsanvisning-akustik-grundskola/verifiering-ljudkrav/verifiering-ljudkrav.partial.html -]	[- 8.0.0 -] {+ 2 +}

~~[- Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt! -]~~

~~[- Anvisningar byggnadsdelar -]~~{+ Inledning +}

~~[- Fönster -]~~{+ Information akustik +}

~~[- Ljudisolering -]~~{+ Syftet med denna anvisning är att tydliggöra de akustiska krav som SISAB ställer +} på ~~[- fönster -]~~{+ skolor samt att belysa svårigheter. +}

{+ Anvisningen +} ska ~~[- dimensioneras -]~~{+ 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. +}

{+ Rumstyper där akustiker alltid bör anlitas är klassrum, matsal, aula, idrottssal, musiksall, slöjdsalar, fläktrum, kök och öppna miljöer. +}

{+ De akustiska svårigheter som identifieras under projekteringen måste belysas i handlingar +} så att ~~[- krav på trafikbuller -]~~{+ kunskaper/lösningar/information förs vidare till entreprenören. +}

{+ Tekniska samråd +}

{+ Kom ihåg att kontakta SISAB:s anvisningsansvarig för ett tekniskt samråd. Detta skall ske i varje projekt i varje skede +} och [- ~~annat yttre buller uppnå~~ -]{+ dokumenteras av projektör. Vid frågor eller funderingar finns alltid SISAB: +}s [- ~~inomhus. Stor hänsyn ska tas~~ -]{+ specialister +} till [- ~~lågfrekvent buller, såsom ljud från bussar vid hållplats.~~ -]

[- ~~Fönster, dörrar 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~~ -]{- ~~R'~~ -]{- ~~w~~ -]{- ~~+G~~ -]{- ~~=36 dB~~ -]

[- ~~Vid trafikbullerutsatt område med tung trafik ska fasad dimensioneras med erforderlig ljudisolering även i låga frekvenser.~~ -]{+ hjälp. +}

[- ~~Väggar~~ -]{+ Ljudmiljö +}

[- ~~Väggar med ljudkrav ska projekteras med marginal.~~ -]

[- ~~Bjälklag~~ -]

[- ~~Bottenplatta under utrymmen med måttligt~~ -]{+ När en grundskola byggs ny +} eller [- ~~högt ljudande utrustning eller instrument kan i vissa fall behöva utföras med dilatationsfog, separerat från övrig bottenplatta. Andra åtgärder som kan bli aktuella är att öka tjockleken på plattan lokalt. Vid bottenplattor tunnare än 150 mm ska en särskild utredning alltid utföras.~~ -]

[- ~~Mellanbjälklag och vindsbjälklag ska dimensioneras så att ställda ljudkrav uppfylls.~~ -]

[- ~~Bjälklag runt fläkttrum~~ -]{+ byggs om +} ska alltid [- ~~projekteras~~ -]{+ elevens och personalens arbetsmiljö vara +} i [- ~~samråd med akustiker.~~ -]

[- ~~Stegljuds- och trumljudsdämpning~~ -]

[- ~~Stegljud ska beaktas både vertikalt och horisontellt.~~ -]

[- ~~Stegljudsnivå~~ -]{+ fokus. En bra ljudmiljö hör till en god arbetsmiljö. En planlösning där ljudmiljön ingår som en viktig del +} i [- ~~samma rum, även kallat trumljud, ska begränsas i utrymmen där flera människor vistas mer än tillfälligt. För mer information, se SS 25268 kap 5.3.4.3.~~ -]

[- ~~Detta inkluderar även ytor som beläggs med hårda material såsom klinker eller sten, om dessa angränsar till utrymmen med normalt eller förhöjt behov av störningsskydd. Undantag kan göras för "groventré"~~ -]{+ projekteringen skapar en god arbetsmiljö +}.

[- ~~Uppreglade golv~~ -]{+ Stort fokus +} ska [- ~~inte förekomma vid nyproduktion. Vid ombyggnation där golvet är en uppreglad konstruktion är det viktigt att golvet är resonansfritt och dämpat.~~ -]

[- ~~Genomföringar~~ -]

~~[- Genomföringar och håltagningar ska tätas i sådan omfattning att det resulterande reduktionstalet för hela skiljekonstruktionen inte försämras. -]~~

~~[- Flanktransmission -]~~

~~[- Vid totalkrav -] [- D -] [- $n_{T,w}$ -] [- =44 dB eller högre ska förbilöpande vägg spåras vid rumsskiljande vägg. -]~~

~~[- Se bild nedan. -]~~

~~[- -]~~

~~[- Bild beskrivande Flanktransmission -]~~

~~[- Elinstallationer -]~~

~~[- Infällda eldosor och vägguttag i skiljevägg med ljudkrav högre än -] [- D -] [- $n_{T,w}$ -] [- =36 dB bör utföras i skilda regelfack. Om detta inte är möjligt krävs ljudisolerande tätningsåtgärder runt dosor så att aktuell ljudklass uppfylls. -]~~

~~[- Genomföringar ska tätas omsorgsfullt från båda sidor så att aktuellt ljudkrav uppfylls. -]~~

~~[- Det som i nybyggda skolor kommer att benämnas för samlingssal, oftast matsal ska förses med hörslinga, se även Projekteringsanvisningen för tillgänglighet och Projekteringsanvisning för Eltelesystem (Ljudöverföringssystem – teleslinga). -]~~

~~[- Ventilation -]~~

~~[- Ventilationsprojektör ska ansvara -] {+ läggas på rumsakustiken. Dels +} för att [- krav på ljudnivå -] {+ hålla ned egenalstrade bullernivå +} er [- innehålls inomhus samt utomhus. -]~~

~~[- Beakta transmission av -] {+ men också för att främja taluppfattbarhet och samtal i mindre grupper. En hög taluppfattbarhet i kombination med +} lå[- gfrekvent buller vid projektering av ventilationskanaler i vistelseutrymmen. -]~~

~~[- Kanalgenomföringar ska utföras så att överhörning undviks -] {+ ga störnivåer ökar elevernas koncentration +} och [- att ljudkrav mellan rum uppfylls. -]~~

~~[- Ventilationsschakt och huvudstråk inom vistelseutrymmen kan behöva byggas in med tät inbyggnad med hänsyn -] {+ möjligheter +} till [- lågfrekvent buller. -]~~

~~[- Rektangulära kanaler efter fläktrum bör undvikas p.g.a. problem med överhörning och lågfrekvensemission. -]~~

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

~~[- Vibrationsisolatorer under aggregat ska alltid vara avstämnda mot aggregatvikt och driftfall. -]~~

~~[- Vid behov av vibrationsdämpning åtgärdas de först i aggregatet därefter på uppställningen. -]~~

[- Dörrar -]

~~[- Alla dörrar med ljudkrav -] [- R' -] [- w -] [- ≥ 38 dB eller högre ska ha falsad tröskel eller gummibula med dubbel släplist. Ljudklassade dörrar med lägre ljudkrav ska ha enkel släplist som sluter tätt mot golv. -]~~

[- Akustikbehandling -]

~~[- I första hand ska undertaksplattor av mineralull vara nedpendlat minst 250 mm till skivans underkant. Andra lösningar ska specialstuderas från fall till fall. -]~~

~~[- Tänk på att kravvärden avser summan av alla installationer i ett rum. -] {+ inlärning. +}~~

Cirkularitet – bevara, underhålla och återbruka

SISAB ska verka för ökad cirkularitet och återbruk, i syfte att nå uppsatta mål om att halvera bolagets klimatpåverkande utsläpp till 2030. SISAB behöver agera ansvarsfullt och hushålla med befintliga materialresurser genom bevarande och underhåll vilket föranleder förändrade arbetssätt. Att tillskapa förutsättningar för att främja cirkularitet och återbruk, ska alltid utredas oavsett skede i byggprocessen och det berör samtliga discipliner och samtliga projekt, såväl nyproduktion och ROT-projekt som rivningsprojekt.

Övergripande utgångspunkter är att SISAB, projekteringsledare, projektörer och entreprenörer m.fl. ska:

- Utreda möjligheten att bevara och underhålla/reparerera det befintliga i en byggnad, se över teknisk livslängd och potential till att förlänga livslängd för material, system/installationer inklusive byggnaden i sig
- Välja/föreslå återbruk och återanvändning i den utsträckning som är möjlig
- Välja/föreslå leverantörer av material och varor som bidrar till cirkulära kretslopp som ex. erbjuder återtag av materialspill och måttanpassning av material
- Välja/föreslå material, varor, installationer m.m. utifrån en cirkulär prioriteringsordning där materialåtervunna varor premieras framför varor tillverkade av jungfruliga material
- Vid val av jungfruligt tillverkade material, varor, system/installationer även beakta klimatpåverkan
- Välja material, varor och system/installationer som går att underhålla och reparera över tid för en ökad livslängd
- De cirkulära åtgärder som föreslås inom ett projekt ska alltid stämmas av med respektive specialist inom varje disciplin

Att väva in cirkularitet i de befintliga projektprocesserna är helt nödvändigt för att SISAB ska nå beslutade miljö- och klimatmål. Det finns också en ekonomisk besparingspotential att först och främst se till vad vi har för materialresurser och hur vi använder dessa optimalt och fullt ut. Utifrån att målkonflikter kan uppstå gällande ex. tekniska krav, ska alltid föreslagna åtgärder stämmas av med respektive specialist. Genom att när det är möjligt anta och utgå ifrån dessa cirkulära principer, kommer SISAB bidra till både minskade klimatutsläpp och ökad cirkularitet inom bolaget och inom Stockholms stad.

~~[- Inledning -]~~{+ Miljöbyggnad +}

~~[- Information akustik -]~~

~~[- Syftet -]~~{+ SISAB projekterar all nyproduktion enligt Sweden Green Building Council:s system Miljöbyggnad, totalbetyg SILVER. I vissa fall innebär Miljöbyggnads indikatorer 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. Mer information om Miljöbyggnads indikatorer finns på SGBC:s hemsida. Betyg för indikatorn ljud framgår också av SISAB:s betygsverktyg, som ingår i Projekteringsanvisning Miljö. +}

{+ Den indikator som denna anvisning berör är: 6: Ljud i MB 4.0. +}

{+ Akustiker ska upprätta bullerskyddsbeskrivning i projektet. +}

{+ Ljudkraven i +} denna anvisning är ~~[- att tydliggöra de akustiska krav som SISAB ställer på skolor samt att belysa svårigheter. -]~~

~~[- Anvisningen ska ge redskap -]~~{+ anpassade +} för att ~~[- en bra ljudmiljö ska uppnås. Här går också att läsa kravvärden -]~~{+ uppfylla betyg silver +} för ~~[- de vanligaste rumstyperna tillsammans med tips för respektive projekterande disciplin, A, K, VVS, EL. -]~~{+ indikatorn ljud. +}

~~[- Rumstyper där akustiker alltid bör anlitas är klassrum, matsal, aula, idrottssal, musiksalar, slöjdsalar, fläkttrum, kök och öppna miljöer. -]~~

~~[- De akustiska svårigheter som identifieras under projekteringen måste belysas -]~~{+ Betyg silver +} i ~~[- handlingar så att kunskaper/lösningar/information förs vidare till entreprenören. -]~~

~~[- Tekniska samråd -]~~

~~[- Kom ihåg att kontakta SISAB:s anvisningsansvarig för ett tekniskt samråd. Detta skall ske i varje projekt i varje skede och dokumenteras av projektör. Vid frågor eller funderingar finns alltid SISAB:s specialister till hjälp. -]~~

~~[- Ljudmiljö -]~~

~~[- 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 -]~~{+ Manual 4.0 innebä +}r 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. -]~~

[- Kravspecifikation -]

~~[- Ljudkrav enligt Grundläggande krav, SS 25268:2023 rubrik 5.5, ska gälla för parametrarna ljudnivåskillnad, stegljudsnivå, rumsakustik, ljudnivåer från installationer och ljudnivåer inomhus från trafik i samtliga utrymmen där barn vistas.--]~~

~~[- För personalutrymmen ska grundläggande och utökade krav enligt SS 25268:2023, rubrik 5.6 tillämpas för -] minst 50 % av de utrymmen som omfattas av utökade {+ krav enligt SS 25268:2023 ska uppfylla utökade +} krav. [- I enlighet med Miljöbyggnad manual 4.0 ska val av utrymmen -]{+ Nämnda standard anger endast grundläggande krav för skollokaler eftersom dessa bedöms svara mot god ljudmiljö och i huvudsak motsvara det som gäller +} för utökade krav [- göras i varje enskilt projekt utifrån var -]{+ för övriga lokaltyper. Detta medför att +} utökade krav [- bedöms få störst påverkan från brukare. -]~~

~~[- Utrymmesfunktioner som i normala fall förekommer -]{+ endast ska tillämpas +} för [- lokaltypen sorteras i nedanstående nivåer (Tabell 2):-]~~

~~[- Tabell 2: -][[- Utrymmesfunktioner -]~~

~~[- -]~~

~~[- Specifika krav för vanligt förekommande utrymmen redovisas under avsnitt Rumsspecifika anvisningar. -]~~

[- Ombyggnad -]

~~[- Vid renovering eller väsentlig ombyggnad ska nybyggnadskrav alltid eftersträvas.--]~~

~~[- Grundläggande krav ska alltid uppfyllas för parametern ljudnivåer från installationer i undervisningsrum, exempelvis klassrum och grupprum. Kravvärden redovisas i Tabell 3 och Tabell 4 nedan: -]~~

~~[- Tabell 3: -][[- Högsta A- och C-vägd ekvivalent ljudnivå från installationer -]~~

~~[- -]~~

~~[- Tabell 4: -][[- Högsta ekvivalent ljudtrycksnivå i tersband från ljudkällor inomhus och utomhus, utom från trafik,-][[- L -][[- eq -][[- i dB -]~~

~~[- -]{+ personalutrymmen +}~~

Ljudkrav

Vid nybyggnad av grundskola gäller från och med 1 juli 2025 de krav som anges i Boverkets författningssamling BFS 2024:10. I denna anvisning anges i 2 kapitlet, 9 § att byggnader ska utformas så att buller dämpas i den omfattning som den avsedda användningen kräver.

De ljudegenskaper som ska beaktas är:

- Ljudnivåskillnad,
- Stegljudsnivå,
- Ljudnivå från installationer och motordrivna anordningar
- Ljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor, och
- Efterklangstid.

SISAB har som avsikt att uppfylla Boverkets föreskrifter genom att uppfylla Grundläggande krav enligt SS 25268:2023.

I utrymmen avsedda för personal har SISAB valt att projektera mot Utökade krav enligt SS 25268:2023 för minst 50 % av de utrymmen som omfattas av utökade krav. Detta möjliggör certifiering enligt Miljöbyggnad, nivå silver, för indikatorn ljud.

Folkhälsomyndigheten har riktvärden för högsta installationsbuller i undervisningslokaler och dessa riktvärden ska uppfyllas i färdig byggnad. Kraven överensstämmer med grundläggande krav enligt SS 25268:2023. Detta innebär att tersbandsvärden för låga frekvenser ska beaktas utöver de krav på dBA och dBC som anges i Svensk Standard. Kravet på dBA skärps med 5 dB vid ljud med hörbara tonkomponenter.

I befintliga skolor med påtalade installationsbullerproblem från Miljöförvaltningen godtas att enbart krav enligt Folkhälsomyndighetens riktvärden uppfylls.

Utöver de krav som ställs avseende inomhusljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor i SS 25268:2023 ska utrymmen med särskilda krav på störfrihet och dämpad ljudmiljö, såsom undervisningsrum, projekteras med hänsyn till lågfrekvent buller så att trafikbullernivån inomhus inte överstiger 50 dBC 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. Inga avsteg medges avseende ljudnivåer från installationer i utrymme för undervisning, exempelvis klassrum och grupprum.

Utomhusmiljö

Ljudnivån på skolgård och liknande vistelseytor ska uppfylla riktvärden för externt industribuller samt Naturvårdsverkets Vägledning om buller från väg- och spårtrafik på skolgårdar.

Externt industribuller

Placering av ventilationsaggregat, avluft, uteluft, kylmedelskylare och liknande bulleralstrande installationer ska studeras avseende bullerspridning. För ljudkällor utomhus gäller krav enligt Naturvårdsverket och Boverkets vägledning för industri- och annat verksamhetsbuller. 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 dBA nattetid, 45 dBA kvällstid och 50 dBA dagtid. Värdena gäller summan av allt externt buller från omgivning vid närliggande bostäder. Detta medför att bullersituationen från angränsande fastigheter och verksamheter behöver kartläggas. Saknas annat underlag måste man kalkylera med en sammanlagd bullernivå från den egna verksamheten som ligger minst 7 dB under krav.

Observera att buller på utsidan av fastighet även kan sprida sig in i byggnaden via fasader och fönster. Vid placering av installationer nära fasad, exempelvis av- och uteluft bör särskild bedömning göras avseende buller från utsidan in till rum i byggnaden.

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:

Tabell 1: Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid skolgård och förskolegård

[- -]{+ +}

*De ytor där barnen befinner sig mest, exempelvis för lek eller vila.

Ljudnivån 50 dBA bör alltid uppnås vid så stor del av varje skolas utevistelseyta som möjligt såväl vid nyplanering som vid befintliga verksamheter. Riktvärdet bör så långt möjligt även uppfyllas vid de delar av skolbyggnadens fasader som vetter mot bullerskyddad sida, normalt skolgård och utevistelseytor. För övriga ytor utomhus bör målsättningen vara att klara 55 dBA. Värdena avser ekvivalent ljudnivå för dygn.

Maximala ljudnivåer behöver normalt inte beaktas, annat än som en parameter i den samlade bedömningen.

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](#)

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

Utredningsskede

Akustiker ska tas in tidigt i projektet, helst redan i tidigt utredningsskede för att granska huskroppens placering relativt infartsvägar, lastfar och liknande. Granskning av föreslagna planlösningar ska göras löpande för att tidigt uppmärksamma akustiskt olämpliga rumsplaceringar. Utförs detta i tidigt skede kan det ofta spara kostnader för dyra lösningar senare i projektet.

Som en del av utredningshandlingen ska ett akustiskt utrymmesfunktionsprogram tas fram, som redovisar de akustiska utrymmesfunktioner som tillämpas för respektive kravställt utrymme. Utrymmesfunktioner ska i första hand väljas i samråd med tänkt verksamhet, i andra hand i enlighet med SISAB:s exempel på tytrum och, där information om tänkt verksamhet saknas, enligt de exempel på utrymmesfunktioner som redovisas i SS 25268:2023.

Akustikhandling i utredningsskedet ska innehålla: 1. Akustiska utrymmesfunktioner för de rumstyper som förekommer i projektet 2. Redovisning av akustiskt komplexa utrymmen samt, vid behov, förslag på anpassning av planlösning.

Vid behov kan akustikhandling i utredningsskedet även innehålla:

3. Redovisning av verifierbara krav, inklusive vilka personalutrymmen som ska bedömas mot ökade krav
4. Övergripande beskrivning av stomkompletteringar, såsom exempel på lämpliga bjälklagskonstruktioner.

Redovisning av utrymmesfunktioner kan antingen göras i text eller tabellform i rapport eller på planritning enligt TS 25261:2024.

[- Miljöbyggnad -]{+ Kravspecifikation +}

~~[- SISAB projekterar all nyproduktion -]{+ Ljudkrav +} enligt [- Sweden Green Building Council:s system Miljöbyggnad, totalbetyg SILVER. I vissa fall innebär Miljöbyggnads indikatorer 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 -]{+ Grundläggande krav, SS 25268:2023 rubrik 5.5, ska gälla +} för [- respektive indikator. Mer information om Miljöbyggnads indikatorer finns på SGBC:s hemsida. Betyg -]{+ parametrarna ljudnivåskillnad, stegljudsnivå, rumsakustik, ljudnivåer från installationer och ljudnivåer inomhus från trafik i samtliga utrymmen där barn vistas. +}~~

{+ För personalutrymmen ska grundläggande och utökade krav enligt SS 25268:2023, rubrik 5.6 tillämpas +} för[- indikatorn ljud framgår också av SISAB:s betygsverktyg, som ingår i Projekteringsanvisning Miljö. -]

~~[- Den indikator som denna anvisning berör är: 6: Ljud i MB 4.0. -]~~

~~[- Akustiker ska upprätta bullerskyddsbeskrivning i projektet. -]~~

~~[- Ljudkraven i denna anvisning är anpassade för att uppfylla betyg silver för indikatorn ljud. -]~~

~~[- Betyg silver i Manual 4.0 innebär att -] minst 50 % av de utrymmen som omfattas av utökade [- krav enligt SS 25268:2023 -]{+ krav. I enlighet med Miljöbyggnad manual 4.0 +} ska [- uppfylla utökade krav. Nämnda standard anger endast grundläggande krav för skollokaler eftersom dessa bedöms svara mot god ljudmiljö och i huvudsak motsvara det som gäller -]{+ val av utrymmen +} för utökade krav [- för övriga lokaltyper. Detta medför att -]{+ göras i varje enskilt projekt utifrån var +} utökade krav [- endast -]{+ bedöms få störst påverkan från brukare. +}~~

{+ Utrymmesfunktioner som i normala fall förekommer för lokaltypen sorteras i nedanstående nivåer (Tabell 2): +}

{+ Tabell 2: +}{+ Utrymmesfunktioner +}

{+ +}

{+ Specifika krav för vanligt förekommande utrymmen redovisas under avsnitt Rumsspecifika anvisningar. +}

{+ Ombyggnad +}

{+ Vid renovering eller väsentlig ombyggnad +} ska [- tillämpas -]{+ nybyggnadskrav alltid eftersträvas. +}

{+ Grundläggande krav ska alltid uppfyllas +} för [- personalutrymmen -]{+ parametern ljudnivåer från installationer i undervisningsrum, exempelvis klassrum och grupprum. Kravvärden redovisas i Tabell 3 och Tabell 4 nedan: +}

{+ Tabell 3: +}{+ Högsta A- och C-vägd ekvivalent ljudnivå från installationer +}

{+ +}

Tabell 4: Högsta ekvivalent ljudtrycksnivå i tersband från ljudkällor inomhus och utomhus, utom från trafik, L_{eq} i dB

{+ Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt! +}

~~[- Rumsspecifika anvisningar -]~~{+ Anvisningar byggnadsdelar +}

{+ Fönster +}

~~[- De rumsspecifika ljudkraven redogörs -]~~{+ Ljudisolering på fönster ska dimensioneras så att krav på trafikbuller och annat yttre buller uppnås inomhus. Stor hänsyn ska tas till lågfrekvent buller, såsom ljud från bussar vid hållplats. +}

{+ 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 +}{+ $R'_{w,+}$ +} {+ $C_{+,+}$ +} {+ = 36 dB. +}

{+ Vid trafikbullerutsatt område med tung trafik ska fasad dimensioneras med erforderlig ljudisolering även +} i ~~[- tabeller. Syftet -]~~{+ låga frekvenser. +}

{+ Väggar +}

{+ Väggar +} med ~~[- dessa krav -]~~{+ ljudkrav ska projekteras med marginal. +}

{+ Bjälklag +}

{+ Bottenplatta under utrymmen med måttligt eller högt ljudande utrustning eller instrument kan i vissa fall behöva utföras med dilatationsfog, separerat från övrig bottenplatta. Andra åtgärder som kan bli aktuella +} är att {+ öka tjockleken på plattan lokalt. Vid bottenplattor tunnare än 150 mm ska en särskild utredning alltid utföras. +}

{+ Mellanbjälklag och vindsbjälklag ska dimensioneras så att ställda ljudkrav uppfylls. +}

{+ Bjälklag runt fläktrum ska alltid projekteras i samråd med akustiker. +}

{+ Stegljuds- och trumljudsdämpning +}

{+ Stegljud ska beaktas både vertikalt och horisontellt. +}

{+ Stegljudsnivå i samma rum, även kallat trumljud, ska begränsas i utrymmen där flera människor vistas mer än tillfälligt. För mer information, se SS 25268 kap 5.3.4.3. +}

{+ Detta inkluderar även ytor som beläggs med hårda material såsom klinker eller sten, om dessa angränsar till utrymmen med normalt eller +} fö~~[- tydliga kravställningen -]~~{+ rhöjt behov av störningsskydd. Undantag kan göras +} för ~~[- utrymmen -]~~{+ "groventré". +}

{+ Uppreglade golv ska inte förekomma vid nyproduktion. Vid ombyggnation där golvet är en uppreglad konstruktion är det viktigt att golvet är resonansfritt och dämpat. +}

{+ Genomföringar +}

{+ Genomföringar och håltagningar ska tätas i sådan omfattning att det resulterande reduktionstalet för hela skiljekonstruktionen inte försämras. +}

{+ Flanktransmission +}

{+ Vid totalkrav $\{+ D +\}_{+ nT,w +}$ $\{+ =44$ dB eller högre ska förbilöpande vägg spåras vid rumsskiljande vägg. +}
{+ Se bild nedan. +}

{+ +}

{+ Bild beskrivande Flanktransmission +}

{+ Elinstallationer +}

{+ Infällda eldosor och vägguttag i skiljevägg med ljudkrav högre än $\{+ D +\}_{+ nT,w +}$ $\{+ = 36$ dB bör utföras i skilda regelfack. Om detta inte är möjligt krävs ljudisolerande tätningsåtgärder runt dosor så att aktuell ljudklass uppfylls. +}

{+ Genomföringar ska tätas omsorgsfullt från båda sidor så att aktuellt ljudkrav uppfylls. +}

{+ Det +} som [- verksamheten själva -] {+ i nybyggda skolor kommer att benämnas för samlingssal, oftast matsal ska förses med hörslinga, se även Projekteringsanvisningen för tillgänglighet och Projekteringsanvisning för El-telesystem (Ljudöverföringssystem - teleslinga). +}

{+ Ventilation +}

{+ Ventilationsprojektör ska ansvara för att krav på ljudnivåer innehålls inomhus samt utomhus. +}

{+ Beakta transmission av lågfrekvent buller vid projektering av ventilationskanaler i vistelseutrymmen. +}

{+ Kanalgenomföringar ska utföras så att överhörning undviks och att ljudkrav mellan rum uppfylls. +}

{+ Ventilationsschakt och huvudstråk inom vistelseutrymmen +} kan [- anpassa samt -] {+ behöva byggas in med tät inbyggnad med hänsyn till lågfrekvent buller. +}

{+ Rektangulära kanaler efter fläktrum bör undvikas p.g.a. problem med överhörning och lågfrekvensemission. +}

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

{+ Vibrationsisolatorer under aggregat ska alltid vara avstämnda mot aggregatvikt och driftfall. +}

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

{+ Dörrar +}

{+ Alla dörrar med ljudkrav +}{+ R' +}{+ w +}{+ = 38 dB eller högre ska ha falsad tröskel eller gummibula med dubbel släplista. Ljudklassade dörrar med lägre ljudkrav ska ha enkel släplista som sluter tätt mot golv. +}

{+ Akustikbehandling +}

{+ I första hand ska undertaksplattor av mineralull vara nedpendlat minst 250 mm till skivans underkant. Andra lösningar ska specialstuderas från fall till fall. +}

{+ Tänk på +} att [~~redogöra för krav som gäller utöver den generella kravspecifikationen.~~ -]

[~~Se Tabeller Rumsspecifika ljudkrav för grundskola under Mallfiler~~ -]

[- Utrymmesfunktionsprogram -]

~~[- De akustiska utrymmesfunktionerna för normalt förekommande typer av rum inom skolor redogörs för -]{+ kravvärden avser summan av alla installationer +} i [- tabeller. Projektanpassningar av utrymmesfunktionerna som medför väsentlig förändring av ljudkraven ska motiveras i varje enskilt projekt. Se Tabeller Akustiska utrymmesfunktioner, grundskola under Mallfiler -]{+ ett rum. +}~~

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.

Mätningar och omfattning av mätningar ska kravställas. Tabell ska upprättas där samtliga rum som omfattas av ljudkrav framgår. Vid mätning anges för varje rum om ljudkrav bedömts uppfyllas eller om mätning utförts samt resultatet av mätning.

Exempel:

Rum XXX Bedöms uppfylla ljudkrav

Rum XXX Ljudmätning har skett

Resultatet ska redovisas i mallfil [Akustisk provning](#).

Verifiering nybyggnad

Efter avslutad entreprenad ska byggnaden verifieras avseende ljud. Verifiering ska ske mot ljudkrav i upprättat ljudprogram enligt referensmetoden i SS 25268:2023. Om ljudprogram inte har upprättats 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: ljudnivåskillnad, stegljudsnivå, installationsbuller, efterklangtid/roomsakustik och trafikbuller. Provresultat redovisas i SISAB:s mall [Akustik - Provning](#).

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 efterklangtid/roomsakustik ska både ske med beräkning enligt SS-EN ISO 12354-6 och genom okulär kontroll att föreskrivna åtgärder är utförda, t.ex. beträffande väggabsorption. Om utrymmena är möblerade kan verifiering även göras med mätning. Mätning är alltid referensmetod i utrymmen för musik samt större utrymmen för idrott.

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 enligt referensmetoden i SS 25268:2023.

Om ljudprogram inte har upprättats 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. Det vill säga om undertaken är nya kontrolleras efterklangtid/rumsakustik, om väggar eller dörrar är nya kontrolleras ljudnivåskillnad, om ventilation är ny kontrolleras installationsbuller. Dock ska ljudnivåer från installationer alltid verifieras i utrymmen för undervisning.

Verifiering av efterklangtid/rumsakustik ska ske både med beräkning enligt SS-EN ISO 12354–6 och genom okulär kontroll att föreskrivna åtgärder är utförda, t.ex. beträffande väggabsorption. Om utrymmena är möblerade kan verifiering även göras med mätning. Mätning är alltid referensmetod i utrymmen för musik.

Vid ombyggnad ska akustiker i samråd med beställaren göra ett lämpligt urval av de utrymmen som ska prövas med mätning. Urvalet noteras i tabell i SISAB:s mall [Akustisk - Provning](#) .

Mätmetoder för respektive parameter ska följa riktlinjer i SS 25268:2023.

{+ Rumsspecifika anvisningar +}

{+ De rumsspecifika ljudkraven redogörs för i tabeller. Syftet med dessa krav är att förtydliga kravställningen för utrymmen som verksamheten själva kan anpassa samt att redogöra för krav som gäller utöver den generella kravspecifikationen. +}

{+ Se Tabeller Rumsspecifika ljudkrav för grundskola under Mallfiler +}

{+ Utrymmesfunktionsprogram +}

{+ De akustiska utrymmesfunktionerna för normalt förekommande typer inom skolor redogörs för i tabeller. Projektanpassningar av utrymmesfunktionerna som medför väsentlig förändring av ljudkraven ska motiveras i varje enskilt projekt. Se Tabeller Akustiska utrymmesfunktioner, grundskola under Mallfiler +}