

Dokumentansvarig
Teknikförvaltare Hus

Dokumentversion	Datum
4	211217

Projekteringsanvisning

Akustik

Innehåll

Förord		3
1	Uppdrag	4
1.2	Ljudmiljö i förskolor	4
2	Bedömningsgrund	5
2.1	Övergripande	5
2.2	Gymnasial och högre utbildning	7
2.3	Skolor, förskolor och fritidshem	13
3	Övriga anvisningar och rekommendationer	19
3.1	Stomljud	19
3.2	Buller från byggprocesser	19
3.3	Riktlinjer för rumsutformning	20
3.4	Golvbeläggning	21
3.5	Storkök/tillagningskök	21
3.6	Matsal	22
3.7	Väggabsorbenter	22
3.8	Trappor	22
3.9	Hiss	23
3.10	Tunna bottenplattor av betong	23
3.11	Lätta väggar	23
3.12	Fläktrum	23
3.13	Dörrar	23
3.14	Krav på samordning och anpassning till inredning och verksamhet	23
3.15	Högtalarsystem	25
4	Kvalitetsarbete och slutkontroll	26

Syftet med projekteringsanvisningarna är att alla anställda på Skolfastigheter och externa samarbetspartners arbetar utifrån Skolfastigheters värdegrund. Vår ambition är att de investeringar som görs i fastigheter skapar trygga och hållbara, pedagogiska lärmiljöer samt återspeglas i fastighetens livstidskostnad.

Skolfastigheters projekteringsanvisningar är till för att klargöra de tekniska krav som företaget ställer, utöver myndighetskrav och branschregler i gällande PBL, BBR, AMA och RA, vid om- och nybyggnation samt i förvaltningen. Vi arbetar med ständiga förbättringar ur ett hållbarhetsperspektiv för att minska miljöbelastningen och skapa utvecklande och inspirerande miljöer för våra barn och unga.

Miljö- och fuktkrav är inarbetade i respektive anvisning.

Vi har beslutat att Byggvarubedömningen (BVB) ska användas som system för produktval. I första hand väljs "Rekommenderat", i andra hand "Accepteras". Vill man använda produkter från kategorin "Undviks" eller sådana som inte är bedömda så är det en avvikelse från anvisningarna och får endast användas/föreskrivas efter Skolfastigheters godkännande. Det sker genom en avvikelserapport i Byggvarubedömningen.

Åtkomst till BVB fås genom licens eller annat avtalat sätt.

Vid nyproduktion har Skolfastigheter beslutat att alla projekt certifieras enligt Sweden Green Building Councils nivå Miljöbyggnad Silver med energiklass Silver. Vid större ombyggnader ska möjlig energibesparing redovisas och kvalitetssäkras. Skolfastigheters projekteringsanvisningar gäller parallellt med kriterierna för Miljöbyggnad. I de fall Skolfastigheter ställer högre krav än Miljöbyggnad är det Skolfastigheters krav som gäller.

Möjlighet till soleanläggning ska alltid utredas och redovisas vid nyproduktion och takomläggning.

Om projekteringsanvisningarna av någon anledning inte är möjliga att följa, alternativt om bättre lösningar föreslås, ska varje avsteg och förslag dokumenteras skriftligt.

Avsteg ska godkännas av Skolfastigheters projektansvarige efter samråd med den ansvarige för respektive anvisning.

Förslag på förändringar eller tillägg lämnas till anvisningsansvarig på Skolfastigheter.

Där det finns en hänvisning till Svensk Standard (SS eller SS-EN) så ska den gällande utgåvan av standarden användas.

1 Uppdrag

Följande rapport utgör en generell kravspecifikation för skolor i Uppsala. Kompletteringar och anpassningar måste dock göras för varje skola.

1.2 Ljudmiljö i förskolor

Under de senaste åren har buller i förskolor uppmärksammats i ett antal artiklar i dagspressen och i flera arbetsrapporter från genomförda undersökningar.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att de olika kartläggningarna av ljudnivåer i förskolor visar att både barn och förskolepersonalen utsätts, i genomsnitt, för ekvivalenta ljudnivåer som ligger på omkring 75 dBA, vilket kan anses som mycket högt. En utredning i Mölndal visade på medelnivåer på 85 dBA för barnen och 77 för personalen. Detta gällde den ekvivalenta ljudnivån, där man kan nämna att gränsen för insatser på t ex en industri är 80 dBA och den övre gränsen för tillåtna nivåer är 85 dBA. För de maximala ljudnivåerna uppmättes i Mölndal 118 dBA för barn och 108 dBA för personal. Gränsvärdet för den maximala ljudnivån är 115 dBA enligt Arbetarskyddsstyrelsen.

Höga bullernivåer påverkar både barn och förskolepersonal negativt. Förutom risker för hörselskador innebär höga bullernivåer en generellt nedsatt förmåga att lära, förstå och minnas. Talkommunikation är ett viktigt arbetsverktyg i skolor och förskolor. De genomförda undersökningarna visar dock att samtal inte kan föras med normala röstlägen under långa tider under dagen. Förutom en försvärad kommunikation kan därmed de höga ljudnivåerna innebära röstproblem om röststyrkan ofta behöver höjas.

2 Bedömningsgrund

I denna anvisning sammanfattas krav gällande akustik som ska tillämpas vid projektering inom Skolfastigheters projekt. Standarder och kravtexter är inte återgivna i sin helhet, för kompletta beskrivningar hänvisas till de refererade dokumenten som listas nedan. I de fall Skolfastigheter har egna avsteg eller tolkningar av krav gäller det som redovisas i denna handling.

I BBR anges att ljudkrav enligt SS 25268 (kapitel 5.7 gällande gymnasial och högre utbildning samt kapitel 5.8 gällande skolor, förskolor och fritidshem) ska gälla. Hänvisning görs till ljudklass C. Inga ljudparametrar får understiga ljudklass C. Miljöbyggnad nivå Silver ska dock tillämpas för skolorna och då måste minst två av följande parametrar uppnå ljudklass B:

- Luftljudsisolering
- Stegljudsnivå
- Installationsbuller
- Buller från ljudkällor utomhus

Vilka av ovanstående parametrar som ska uppfylla ljudklass C respektive B ska bestämmas i respektive projekt. Valet ska ske i samråd med akustiker. Krav (gällande både ljudklass B och C) återges i tabellerna nedan där vissa ändringar har gjorts för att erhålla god ljudmiljö. Dessa ändringar är markerade.

Förutom ovanstående krav gäller också krav från nedanstående, vilka sammanfattas tillsammans i denna skrift:

- Naturvårdsverkets riktvärden gällande byggbuller (NFS 2004:15)
- Naturvårdsverkets riktvärden gällande externt buller (RAPPORT 6538 • APRIL 2015)
- Naturvårdsverket, Vägledning och riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik NV-01534-17
- Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus, FoHMFS 2014:13
- Folkhälsomyndighetens allmänna råd om höga ljudnivåer, FoHMFS 2014:15
- Boverket "Gör plats för barn och unga! En vägledning för planering, utformning och förvaltning av skolans och förskolans utemiljö", maj 2015
- Boverket, RAPPORT 2015:21, Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder– en vägledning
- Boverkets allmänna råd (2020:2) om omgivningsbuller utomhus från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad ljudkaraktär

Generellt bör gälla att rum med bullrande verksamhet som kök, diskrum, gymnastiksal, slöjdsal och flåkrum inte ska läggas intill känsliga utrymmen såsom undervisningsrum, lekrum och vilrum.

För verifiering av kraven genom mätning samt definition av termer hänvisas till SS 25268. Även krav på verifiering enligt Miljöbyggnad ska följas och här hänvisas till den senaste versionen av manualen för Miljöbyggnad.

Vid nybyggnad ska förskolor förberedas så att de lätt kan byggas om till F-3 skolor. Detta innebär till exempel att installationsbullernivån i lekrum högst ska uppgå till 30 dBA, vilket därmed också uppfyller Miljökontorets krav.

Hänvisningar

- SGBC som står för Sweden Green Building Council.
- FoHMFS som betyder Folkhälsomyndighetens författningssamling.
- AMMOT = Artister och Musiker Mot Tinnitus

2.1 Övergripande

2.1.1 Yttre buller

Varje projekt ska inledas med att beräkna eller mäta det yttre bullret från t ex väg- eller tågtrafik, industribuller etc. Detta görs för att kunna bedöma platsens lämplighet och lämpligheten på den planerade byggnadens utformning och planlösning. Om beräkning

eller mätning är lämpligast avgörs från fall till fall och en kombination kan var nödvändig. Observera att framtagna ljudvärden ska avse ett prognosår.

Nivåerna gällande trafikbuller på skolgård/lekyta ska uppfylla kriterierna nedan. Industribuller ska på lektytor/skolgård uppfylla Boverkets och Naturvårdsverkets riktvärden:

Förutom nivåer på skolgård/lekyta ska nivåerna på fasad studeras för att kunna bedöma rimligheten i att kunna uppfylla inomhuskrav, utan att konstruktionen blir för dyr.

För ombyggnader görs utredningen för att kunna bedöma om planlösningsändringar blir nödvändiga och för att användas som utgångspunkt för att dimensionera yttervägg, fönster och eventuella uteluftsdon.

Skolans påverkan på omgivningen ska också beaktas. Buller från skolgårdar och lekplatser kan utgöra störningar för omkringliggande bostäder eller verksamheter. Boverket anger i sin skrift RAPPORT 2015:21:

- Vägledningen är inte framtagna för buller från lek- och idrottsutövning eller för musik och sorl från restauranger och evenemang såsom konserter, idrottstävlingar med mera.

Boverket anger dock muntligt att detta ska tolkas så att kraven inte är framtagna för, men kan användas för buller från skolgårdar.

Buller vid bostäder från skolans köksleveranser är att betrakta som industribuller och ska därmed uppfylla dessa krav.

Buller från biltrafik för hämtning/lämning är att betrakta som trafikbuller. Detta är dock skilt från vanlig biltrafik då det är mycket start/stopp och slag i bildörrar. Många parkerar kortare och längre tider på gatorna och allt detta bör tas i beaktande.

2.1.2 Skolgårdar

TRAFIKBULLER

Naturvårdsverket anger i NV-01534-17 riktvärden för ljudnivå på skolgårdar från väg- och spårtrafik.

Vad gäller industri- och annat verksamhetsbuller, motorbanor, skjutbanor och skjutfält samt för byggplatser har Naturvårdsverket tagit fram riktvärden som omfattar skolor och undervisningslokaler. Riktvärdena har generellt god överensstämmelse eller är något strängare än de här angivna riktvärdena. Ett undantag är riktvärdena för buller från byggplatser, de medger högre nivåer, bland annat på grund av dess varaktighet. Vidare skiljer anvisningarna för kontroll av ljudnivåerna något för de ovan angivna verksamheterna. Vägledningar om buller från dessa verksamheter finns på Naturvårdsverkets hemsida. Boverket har även tagit fram riktvärden för buller från industri- och annat verksamhetsbuller som kan användas vid planläggning av skolor och förskolor.

På ny skolas skolgård som exponeras för buller från väg- eller spårtrafik bör den ekvivalenta bullernivån 50 dBA, räknat som årsmedeldygn, underskridas på delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet. Vidare bör den maximala nivån 70 dBA underskridas på dessa ytor. En målsättning kan vara att övriga vistelseytor inom skolgården har högst 55 dBA som ekvivalent nivå samt att den maximala nivån 70 dBA överskrids maximalt 5 ggr per genomsnittlig maxtimme.

<i>Del av ny skolgård</i>	<i>$L_{A,eq, dygn}$</i>	<i>$L_{A,max, Fast}$</i>
<i>De delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet</i>	50	70
<i>Övriga vistelseytor inom skolgården</i>	55	70*

*Nivån bör inte överskridas mer än 5 ggr per maxtimme under ett årsmedeldygn, under den tid då skolgården nyttjas (exempelvis 07-18).

För samtliga nybyggnadsprojekt men även ombyggnadsprojekt där gårdsmiljö ingår ska krav för "ny skolgård" tillämpas. I riktvärdesdokumentet finns även krav gällande "äldre

skolgård" vilka endast kan bli aktuella om särskilda skäl föreligger så som att endast begränsade delar av en skolmiljö ingår i projektet. Dessa skäl måste i så fall beskrivas för att kunna godkännas av tillsynsmyndighet (miljöförvaltning).

Del av "äldre" skolgård	$L_{A,eq, dygn}$	$L_{A,max, Fast}$
De delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet	55	70
*Nivån bör inte överskridas mer än 5 ggr per maxtimme under ett årsmedeldygn, under den tid då skolgården nyttjas (exempelvis 07-18).		

Högsta tillåtna ljudnivå utomhus från fläktar och andra ljudkällor utomhus, exklusive trafikbuller

I Naturvårdsverkets skrift RAPPORT 6538 från april 2015 anges följande krav utomhus från ljudkällor såsom fläktar, maskiner o dyl, exklusive trafikbuller, samma kravbild återspeglas i Boverkets allmänna råd om omgivningsbuller 2020:2. Nattnivån är naturligtvis inte relevant vid skolfastigheter där ingen verksamhet förekommer nattetid.

Ljudnivå från industri/verksamhet, frifältsvärde

	L_{eq} dag (06-18)	L_{eq} kväll (18-22) samt lör-, sön- och helgdag (06- 18)	L_{eq} natt (22-06)
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50 dBA	45 dBA	40 dBA

Nivåerna i tabellen ovan avser immissionsvärden vid bostäder, förskolor, skolor och vårdlokaler. För förskolor, skolor och vårdlokaler bör nivåerna tillämpas för de tidpunkter då lokalerna används. På skol- och förskolgårdar avser nivåerna de delar av gården som är avsedda för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet.

Utöver detta gäller

- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i tabell 1 sänkas med 5 dBA.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

2.2 Gymnasial och högre utbildning

2.2.1 Luftljudsisolering

I tabellerna anges lägsta värden på resulterande ljudisolering mellan olika typer av utrymmen. Med resulterande ljudisolering avses ljudisoleringen för skiljekonstruktionen inklusive eventuella dörrar och glaspartier, samt inverkan av flanktransmission, överhörning via kanaler etc.

Lägsta tillåtna luftljudsisolering anges i

Utrymme	Lägsta vägda standardiserade ljudnivåskillnad, D_{nTw} dB (ljudklass B/C)	
	Från annat utrymme	Från korridor

Till utrymme för musik eller dans <i>exempelvis musikrum, danssal, musikövningsrum</i>	68 ^a /64	44/44
– dock mellan olika utrymmen inom musikverksamhet	64 ^a /60	44/40
Till utrymmen för föreläsningar, 50-100 personer <i>exempelvis mindre aula, hörsal</i>	60/56	48/48

^a Avser $D_{nT,w} + C_{50-3150}$ ^a

Utrymme	Lägsta vägda reduktionstal, R'_w dB (ljudklass B/C)	
	Från annat utrymme	Från korridor
Till utrymmen för gemensam undervisning <i>exempelvis seminarierum, klassrum, lärosalar, lektionssalar</i>	48/44	44/40
– dock till utrymmen för undervisning eller elevarbete i mindre grupper <i>exempelvis grupprum, hemvist</i>	44*/44*	40/35
– dock mellan stora utrymmen för undervisning i grupper <i>exempelvis utbildningslandskap</i>	35/35	-/-
Till utrymme för enskilt arbete eller samtal <i>exempelvis expedition, bibliotek</i>	35/35	30/30
– dock till utrymmen med krav på måttlig sekretess eller avskildhet <i>exempelvis personalrum, konferensrum, yrkesvägledare</i>	44/44	35**/35**
– dock till utrymmen med krav på hög sekretess <i>exempelvis rektor, studierektor, talklinik, kurator, psykolog, skolhälsovård</i>	52/48	44/40
Till utrymmen för lek eller samvaro i förskola <i>exempelvis lekrum, snickarum</i>	44/44	30/30
Till hygienutrymmen och eller utrymmen för vila <i>exempelvis WC, vilrum, duschrum</i>	44/44	30/30
–dock mellan hygienutrymmen	35/35	-/-

* För skiljekonstruktioner med dörr från annat utrymme för undervisning godtas 5 dB lägre värden.

** För skiljekonstruktion med större glasparti breddvid dörr som ger god uppsikt om vad som sker utanför godtas 5 dB lägre krav.

Om bullrande utrymmen som kök, diskrum, fläktrum, gymnastiksal, musiksal eller slöjdsal läggs intill känsliga utrymmen måste ljudisoleringen specialstuderas från fall till fall.

Krav på luftljudsisolering från korridor avser endast skiljekonstruktion med dörr eller glasparti, annars ska korridor ses som annat utrymme. Sekretesskrav mot korridor förutsätter att personer inte uppehåller sig i anslutning till aktuell skiljekonstruktion en längre tid (dvs. gäller passage). Om personer kan förväntas vistas där under längre perioder ska kraven skärpas, tex om väntrum med sittgrupp finns utanför dörren. För skiljekonstruktion med dörr kan det bli nödvändigt att begränsa kravet till 44 dB, då det annars krävs en specialdörr eller dörrsluss.

Luftljudsisoleringskrav för ett visst utrymme ska uppnås från alla angränsande utrymmen. Då två utrymmen med olika krav gränsar till varandra gäller det högre kravvärdet. Då krav på sekretess inte föreligger godtas lägre krav mot utrymme där personer sällan vistas, såsom förråd etc.

2.2.2 Stegljudsnivå

Stegljudsnivå är ett mått på stomljudsstörningar från ett utrymme till ett annat. Förutom ljud från steg/gångtrafik kan även ljud från möbler (främst stolar) som dras över golvet, och hårda leksaker vara störande.

Högsta tillåtna stegljudsnivå anges i tabellen nedan. Observera att stegljudsnivån ska vara så låg som möjligt. Miljöbyggnad tillåter normalt inga avsteg så om man avser avstå från stegljudsdämpande golv i tex WC, städ, tvätt, dusch samt kök måste detta beskrivas och motiveras i certifieringsdokumentationen. I kök ska alltid en slät golvbeläggning användas då tex klinkergolv med försänkta fogar ger upphov till ljudproblem i angränsande utrymmen då man tex drar en vagn med hårda hjul över golvet.

Utrymme	Högsta vägda standardiserade stegljudsnivå, L'nT,w, dB (ljudklass B/C)	
	Från utrymme med låg stegljudsbelastning	Från utrymme med hög stegljudsbelastning
Utrymmen för föreläsningar, mer än 50 personer ^a exempelvis aula, hörsal, föreläsningssal	48/52	44/48
Utrymme för gemensam undervisning ^a exempelvis utbildningslandskap, klassrum, lärosal, lektionssal, musiksal, seminarierum, dramarum	56/60	52/56
Övriga utrymmen för undervisning exempelvis grupprum, slöjdsal, undervisningskök	60/64	56/60
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt exempelvis vilrum, lärarrum, personalrum, kontor, expedition, studierum, bibliotek, mediatek, kurator, psykolog, talklinik,	-/-	64/68

skolhälsovård, musikövningsrum, matsal, uppehållsrum		
--	--	--

^a För ljudklass B ska även $L'_{nT,w}+C_{1,50-2500}$ uppfylla ställda kravvärden
Se även under rubrik "3 Övriga krav".

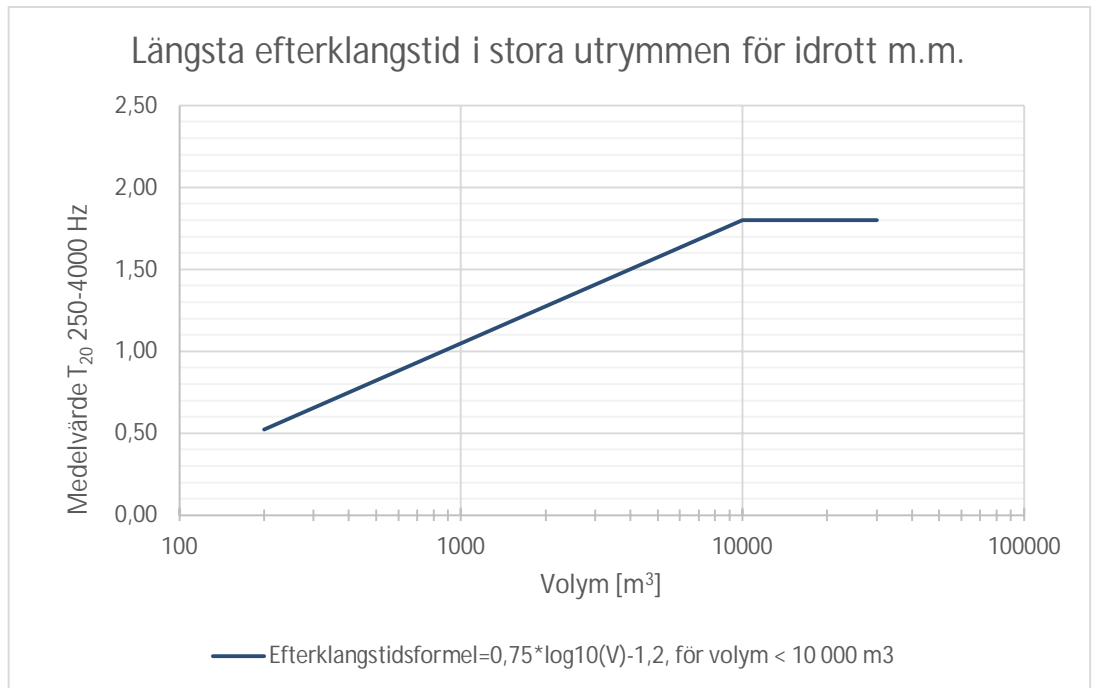
2.2.3 Efterklangstid

Längsta tillåtna efterklangstid. Miljöbyggnad krävställer inte denna parameter. Eftersom det är samma ljudkrav i både ljudklass B och C, med undantag för trapphus, kan B tillämpas utan att detta innebär några större kostnader.

Utrymme	Längsta efterklangstid, s (ljudklass B/C)
Utrymmen för gemensam undervisning exempelvis klassrum, lärosalar, lektionssalar	0,6/0,6
Utrymmen för undervisning eller samtal i mindre grupper exempelvis grupprum, konferensrum	0,6/0,6
Utrymmen för undervisning i små grupper i öppna utrymmen exempelvis utbildningslandskap	0,4/0,4
Utrymme för undervisning i musik exempelvis musiksäl, dramarum, musikövningsrum	0,8*/0,8*
Stora utrymmen för idrott exempelvis gymnastiksal, idrottshall, simhall	** Se figur 1.
Utrymmen för verksamhet med kraftig ljudalstring exempelvis slöjdsalträ och metall, teknikrum, storköksutrymme, diskrum	0,5/0,5
Utrymme för samvaro eller matservering större än 100 m ² samt utrymme för matlagning exempelvis uppehållsrum, restaurang, cafeteria	0,5/0,5
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt exempelvis vilrum, lärarum, personalrum, kontor, expedition, studierum, bibliotek, mediatek	0,6/0,6
Utrymme där människor vistas tillfälligt exempelvis korridorer, entréer, kopieringsrum, omklädningsrum – dock i trapphus	0,8/0,8 1,2/1,5

* Denna efterklangstid kan vara för kort i rum enbart avsett för sång, vilket gör att rummen måste verksamhetsanpassas.

** Skolfastigheters anpassade krav



Figur 1. Skolfastigheters kravnivåer för efterklangstid i stora utrymmen för idrott, simhallar mm.

I utrymme där talkommunikation prioriteras bör efterklangstiden varken vara kortare eller längre än tabellerat värde. För utrymme där låg ljudnivå prioriteras är det en fördel att sänka efterklangstiden ytterligare. Exempelvis kan väggabsorbenter vara nödvändiga, se avsnitt 3.9.

2.2.4 Installationsbuller

Högsta tillåtna installationsbullernivå.

Utrymme	Högsta totala ljudnivå från samtliga installationer, (ljudklass B;C) L_{pA} dB / L_{pC} dB
Utrymmen för föreläsningar, mer än 50 personer exempelvis aula, hörsal, föreläsningssal	26*/45* ; 30/50
Utrymmen för undervisning, upp till 50 personer exempelvis klassrum, lärosal, lektionssal, musikal, dramarum, utbildningslandskap, grupprum	30/50 ; 30/50
Utrymme för skolhälsovård, vila, enskilt arbete, enskild undervisning, samtal exempelvis vilrum, talklinik, kurator, psykolog, skolhälsovård, lärarum, personal, kontor, expedition, samtalsrum, konferensrum, bibliotek, studierum, mediatek, musikövning, slöjdsal	35/55 ; 35/55
Utrymme för beredning av mat och därtill hörande utrymmen exempelvis kök, diskrum	50/65** ; 55/70**
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt	35/55 ; 40/60**

exempelvis uppehållsrum, matsal, cafeteria, gymnastiksal	
Utrymmen där människor vistas tillfälligt exempelvis korridor, entréhall, kopiering, trapphus, kapprum, WC, omklädningsrum	40/60** ; 40**/60**

*Detta krav lämpar sig i en konsertsal men kan innebära en omotiverad fördyring i andra lokaler, ett ev. projektanpassat avsteg måste motiveras särskilt i miljöbyggnadsbedömningen.

** Skolfastigheters anpassade krav (jmf. Svensk standard)

Den maximala ljudnivån får överstiga LpA-värdena ovan med höst 5 dB.
Kraven avser sammanlagd ljudnivå från samtliga samtidiga installationer och gäller i utrymmen möblerat för avsett bruk.

Avvikelse från krav på C-vägd ljudtrycksnivå från installationer godtas om inget tersbandsvärde enligt tabellen nedan överskrids.

Högsta ljudnivå i tersband, avstegsfall

Tersband (Hz)	Ljudnivåer i tersband, L _{p,eq} (dB)									
	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Vid krav L _{pC,eq} ≥ 55 dB	71	61	54	49	47	45	43	41	39	37
Vid krav L _{pC,eq} ≥ 50 dB	-	56	49	43	41,5	40	38	36	34	32

När det gäller ljudmiljön i storkök och diskrum måste installationskraven ovan uppfyllas för exempelvis ventilationen. Avgörande för arbetsmiljön är dock att utrustningen avger så låga ljudnivåer som möjligt. Vi rekommenderar att utrustningens ljudnivåer jämförs vid utvärderingen av olika produkter.

2.2.5 Trafikbuller och andra yttre störningar

Högsta tillåtna ljudnivå inomhus orsakat av yttre storkällor som exempelvis trafikbuller, lastning/lossning av varor, lekande barn osv anges i nedanstående tabell. Erforderlig ljudisolering hos fasaden ska dimensioneras utifrån nedanstående krav.

Utrymme	Högsta ljudnivå från yttre ljudkällor, dB (ljudklass B/C)	
	L _{A,eq}	L _{A,max}
Utrymmen för föreläsningar, mer än 50 personer exempelvis aula, hörsal, föreläsningssal	26/30	40/45
Utrymme för gemensam undervisning, upp till 50 personer exempelvis klassrum, lärosal, lektionssal, musikal, dramarum	30/30	45/45
Utrymme för gruppvis undervisning exempelvis utbildningslandskap, grupprum, slöjdsal, undervisningskök	30/30	45/45
Utrymme för skolhälsovård, vila, enskilt arbete, lek, samtal, enskild undervisning, idrott	35/35	50/50

exempelvis vilrum, talklinik, kurator, psykolog, skolhälsovård, lärarum, personalrum, kontor, expedition, konferensrum, studierum, bibliotek, mediatek, musikövning, gymnastiksal		
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt exempelvis uppehållsrum, matsal, cafeteria, storköksutrymme	35/40	55*/60*
Utrymmen där människor vistas tillfälligt exempelvis korridor, entréhall, trapphus, kapprum, WC, omklädningsrum, kopiering	45/50*	-/-

* Skolfastigheters anpassade krav

Se även avsnittet om skolgårdar för krav på trafikbullernivåer utomhus.

2.3 Skolor, förskolor och fritidshem

2.3.1 Luftljudsisolering

I tabellerna anges lägsta värden på resulterande ljudisolering mellan olika typer av utrymmen. Med resulterande ljudisolering avses ljudisoleringen för skiljekonstruktionen inklusive eventuella dörrar och glaspartier, samt inverkan av flanktransmission, överhörning via kanaler etc.

Lägsta tillåten luftljudsisolering anges i nedanstående två tabeller där både kraven för ljudklass B och C anges.

Utrymme	Lägsta vägda standardiserade ljudnivåskillnad, $D_{nT,w}$ dB (ljudklass B/C)	
	Från annat utrymme	Från korridor
Till utrymme för musik eller dans exempelvis musikrum, danssal, musikövningsrum – dock mellan olika utrymmen inom musikverksamhet	64 ^a /60	44/40
Till utrymmen för gemensamma samlingar, 50-100 personer exempelvis mindre aula	60 ^a /56	44/40
Till utrymmen för gemensamma samlingar, 50-100 personer exempelvis mindre aula	60/56	48/48

^a Avser $D_{nT,w}+C_{50-3150}$

Utrymme	Lägsta vägda reduktionstal, R'_w dB (ljudklass B/C)	
	Från annat utrymme	Från korridor
Till utrymmen för gemensam undervisning exempelvis klassrum, lektionssalar	44/44	40/40
	44*/44*	40**/40**

<p>– dock till utrymmen för undervisning eller elevarbete i mindre grupper exempelvis grupprum, hemvist</p> <p>– dock mellan stora utrymmen för undervisning i grupper exempelvis utbildningslandskap</p>	35/35	-/-
<p>Till utrymme för enskilt arbete eller samtal exempelvis expedition, bibliotek</p> <p>– dock till utrymmen med krav på måttlig sekretess eller avskildhet exempelvis personalrum, konferensrum, yrkesvägledare</p> <p>– dock till utrymmen med krav på hög sekretess exempelvis rektor, studierektor, talklinik, kurator, psykolog, skolhälsovård</p>	35/35 44/44 52/48	30/30 35**/35** 44/40
<p>Till utrymmen för lek eller samvaro i förskola exempelvis lekrum, snickarum</p>	44/44	30/30
<p>Till hygienutrymmen och eller utrymmen för vila*** exempelvis WC, vilrum, duschrum</p> <p>-dock mellan hygienutrymmen</p>	44/44 35/35	30/30 -/-

* För skiljekonstruktioner med dörr från annat utrymme för undervisning godtas 5 dB lägre värden.

** För skiljekonstruktion med större glasparti bredvid dörr som ger god uppsikt om vad som sker utanför godtas 5 dB lägre krav.

*** Från WC mot tvättrum eller korridor i avdelningar för mindre barn där personalen måste ha uppsikt över barnen utgår ljudkraven då personalen måste höra om barnen behöver hjälp.

Om bullrande utrymmen som kök, diskrum, fläktrum, gymnastiksal, musiksal eller slöjdsal läggs intill känsliga utrymmen måste ljudisoleringen specialstuderas från fall till fall.

Krav på luftljudsisolering från korridor avser endast skiljekonstruktion med dörr eller glasparti, annars ska korridor ses som annat utrymme. Sekretesskrav mot korridor förutsätter att personer inte uppehåller sig i anslutning till aktuell skiljekonstruktion en längre tid (dvs gäller passage). Om personer kan förväntas vistas där under längre perioder ska kraven skärpas, tex om väntrum med sittgrupp finns utanför dörren. För skiljekonstruktion med dörr kan det bli nödvändigt att begränsa kravet till 44 dB, då det annars krävs en specialdörr eller dörrsluss.

Luftljudsisoleringskrav för ett visst utrymme ska uppnås från alla angränsande utrymmen. Då två utrymmen med olika krav gränsar till varandra gäller det högre kravvärdet. Då krav på sekretess inte föreligger godtas lägre krav mot utrymme där personer sällan vistas, såsom förråd etc.

På grund av kravet med klämfria dörrar måste kravet inom förskoleavdelningar begränsas till $R'w = 30$ alternativt 35 dB. Det finns för detta avsteg i FAQ tillhörande standarden.

Även avsteget från kravet till WC är ett avsteg som accepteras.

2.3.2 Stegljudsnivå

Stegljudsnivå är ett mått på stomljudsstörningar från ett utrymme till ett annat. Förutom ljud från steg/gångtrafik kan även ljud från möbler (främst stolar) som dras över golvet, och hårda leksaker vara störande.

Högsta tillåtna stegljudsnivå anges i tabellen nedan. Stegljudsnivån ska vara samma eller lägre än angivet värde för att klara krav. Skolfastigheter tillämpar normalt inte stegljudsdämpande golv i tex WC, städ, tvätt, dusch samt kök. Detta kan dock vara ett avsteg från standard vilket påverkar förutsättningarna för klassning enligt Miljöbyggnad.

Utrymme	Högsta stegljudsnivå, $L'_{nT,w}$, dB (ljudklass B/C)	
	Från utrymme med låg stegljudsbelastning	Från utrymme med hög stegljudsbelastning
Utrymmen för gemensamma samlingar, mer än 50 personer ^a exempelvis aula	48/52	44/48
Utrymme för gemensam undervisning ^a exempelvis utbildningslandskap, klassrum, lektionssal, musikal	56/60	52/56
Övriga utrymmen för undervisning exempelvis hemvist, grupprum, slöjdsal, undervisningskök	60/64	56/60
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt exempelvis vilrum, lärarrum, personalrum, kontor, expedition, studierum, bibliotek, mediatek, kurator, psykolog, talklinik, skolhälsovård, musikövningsrum, matsal, uppehållsrum	-/-	64/68

^a För ljudklass B ska även $L'_{nT,w}+C_{1,50-2500}$ uppfylla ställda kravvärden.

2.3.3 Efterklangstid

Längsta tillåtna efterklangstid. Miljöbyggnad kravställer inte denna parameter. Eftersom det är samma ljudkrav i både ljudklass B och C kan B tillämpas utan att detta innebär några extra kostnader.

Utrymme	Längsta efterklangstid, s (ljudklass B/C)
Utrymmen för gemensam undervisning exempelvis klassrum, lektionssalar	0,5/0,5
Utrymmen för undervisning eller elevarbete i mindre grupper exempelvis grupprum, hemvist, lekrum, allrum, pysselhörna, läshörna, samtalsrum, konferensrum	0,5/0,5
Utrymme för undervisning i musik exempelvis musikal, musikövningsrum	0,6*/0,6*
Stora utrymmen för idrott exempelvis gymnastiksal, idrottshall, simhall	**Se fig. 1 kap 2.2.3

Utrymme för samvaro eller matservice större än 100 m ² samt utrymme för matlagning exempelvis uppehållsrum, matsal, cafeteria, storköksutrymme	0,5/0,5
Övriga utrymnen där människor vistas mer än tillfälligt exempelvis rum för vila, lärarrum, personalrum, kontor, expedition, studierum, bibliotek, mediatek	0,6/0,6
Utrymme där människor vistas tillfälligt exempelvis korridorer, entréer, kopieringsrum, omklädningsrum, kapprum – dock i trapphus	0,8/0,8 1,2/1,5

* Denna efterklangstid kan vara för kort i rum enbart avsett för sång, vilket gör att rummen måste verksamhetsanpassas.

** Skolfastigheters anpassade krav

I utrymme där talkommunikation prioriteras bör efterklangstiden varken vara kortare eller längre än tabellerat värde. För utrymme där låg ljudnivå prioriteras är det en fördel att sänka efterklangstiden ytterligare. Exempelvis kan väggabsorbenter vara nödvändiga, se nedan.

2.3.4 Installationsbuller

Högsta tillåtna installationsbullernivå.

Utrymme	Högsta totala ljudnivå från samtliga installationer, (ljudklass B;C) L _{pA} dB / L _{pC} dB
Utrymnen för undervisning exempelvis klassrum, musikal, grupprum, slöjdsal, lek, allrum, aula	30/50 ; 30/50
Utrymme för hälsovård, vila, enskilt arbete, enskild undervisning, samtal exempelvis vilrum, talklinik, kurator, psykolog, skolhälsovård, lärarrum, personal, kontor, expedition, samtalsrum, konferensrum, bibliotek, snickarrum, studierum, mediatek, musikövning, barnkök	30*/55 ; 30*/55
Utrymme för beredning av mat och därtill hörande utrymnen exempelvis kök, diskrum	50/65** ; 55**/70**
Övriga utrymnen där människor vistas mer än tillfälligt exempelvis uppehållsrum, matsal, cafeteria, gymnastiksal	35/55 ; 40/55**
Utrymnen där människor vistas tillfälligt exempelvis korridor, entréhall, trapphus, kapprum, WC, omklädningsrum	40/60** ; 40**/60**

* Standardens värde på 35 dBA är sänkt till 30 dBA med hänvisning till FoHMFS.

** Skolfastigheters tillämpade krav

Den maximala ljudnivån får överstiga de ekvivalenta L_{pA}-värdena ovan med högst 5 dB.

Kraven avser sammanlagd ljudnivå från samtliga samtidigt installationer och gäller i utrymmen möblerat för avsett bruk.

Där ljudnivån från installationer i utrymmen för samtal eller koncentrerat arbete är angiven till högst $L_{pA}=40$ dB får den sammanlagda ljudnivån från installationer och trafik inte överstiga angivet värde.

Avvikelse från krav på C-vägd ljudtrycksnivå från installationer godtas om inget tersbandsvärde enligt tabellen nedan överskrids.

Högsta ljudnivå i tersband, avstegsfall.

Tersband (Hz)	Ljudnivåer i tersband, $L_{p,eq}$ (dB)									
	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Vid krav $L_{pC,eq} \geq 55$ dB	71	61	54	49	47	45	43	41	39	37
Vid krav $L_{pC,eq} \geq 50$ dB	-	56	49	43	41,5	40	38	36	34	32

När det gäller ljudmiljön i storköket och diskrum måste installationskraven ovan uppfyllas för exempelvis ventilationen. Avgörande för arbetsmiljön är dock att utrustningen avger så låga ljudnivåer som möjligt. Vi rekommenderar att utrustningens ljudnivåer jämförs vid utvärderingen av olika produkter. Konkurrensverkets upphandlingskriterier för Storkök ska följas för respektive maskin.

2.3.5 Trafikbuller och andra yttre störningar

Högsta tillåtna ljudnivå inne orsakat av yttre storkällor som exempelvis trafikbuller, lastning/lossning av varor, lekande barn o s v anges i nedanstående tabell. Erforderlig ljudisolering hos fasaden ska dimensioneras utifrån nedanstående krav.

Utrymme	Högsta ljudnivå från yttre ljudkällor, dB (ljudklass B/C)	
	$L_{A,eq}$	$L_{A,max}$
Utrymmen för gemensamma samlingar, mer än 50 personer exempelvis aula	26/30	40/45
Utrymme för undervisning, upp till 50 personer exempelvis klassrum, allrum, grupprum, lektionssal, grupprum	30/30	45/45
Utrymme för hälsovård, vila, enskilt arbete, lek, samtal, enskild undervisning, idrott exempelvis rum för vila, lärarrum, talklinik, kurator, psykolog, skolhälsovård, lärarrum, personalrum, kontor, expedition, samtalsrum, lekrum, bibliotek, lek, snickarrum, barnkök, konferensrum, studierum, bibliotek, mediatek, musikövning, slöjdsal, undervisningskök	35/35	50/50

Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt exempelvis uppehållsrum, matsal, cafeteria, storköksutrymme	35/35*	55*/55*
Utrymmen där människor vistas tillfälligt exempelvis korridor, entréhall, trapphus, kapprum, WC, omklädningsrum	45/50**	-/-

** Skolfastigheters anpassade krav

Se även avsnittet om skolgårdar för trafikbullerkrav i utemiljön.

3 Övriga anvisningar och rekommendationer

3.1 Stomljud

Stomburet ljud från trafik ska uppfylla krav på A-vägd ljudtrycksnivå från installationer.

I trä- och metallslöjdssalar finns risk för stomljudsstörningar från verktyg och arbetsbänkar. Detta kan lösas med en flytande golvkonstruktion – stomljusdämpande material med pågjutning – eller genom att varje enskilt verktyg/arbetsbänk stomljusisolerar. Är slöjdsalen placerad på bottenvåning med platta på mark, kan stomljusproblemet även lösas med en stomljusfög i plattan runt slöjdsalen.

I det fall storkök/disk gränsar mot undervisningsrum, grupprum, arbetsrum eller vilrum ska bottenplatta i första hand vara försedd med stomljusfög mellan i kök/disk och angränsande rum. Risken är annars stor att ljud från vagnar som dras över golvet orsakar ljudstörningar till angränsande rum. Om detta inte är möjligt måste andra åtgärder vidtas för att undvika störningar.

3.2 Buller från byggprocesser

När det gäller byggbuller gäller riktvärden (frifältsvärden) enligt Naturvårdsverket, NFS 2004:15.

Område	Helgfri måndag – fredag		Lördag, söndag och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag 07 – 19 L_{Aeq}	Kväll 19 – 22 L_{Aeq}	Dag 07 – 19 L_{Aeq}	Kväll 19 – 22 L_{Aeq}	Natt 22 – 07 L_{Aeq}	L_{AFmax}
Bostäder för permanent boende och fritidshus						
Utomhus (vid fasad)	60	50	50	45	45	70
Inomhus (bostadsrum)	45	35	35	30	30	45
Vårdlokaler						
Utomhus (vid fasad)	60	50	50	45	45	-
Inomhus	45	35	35	30	30	45
Undervisningslokaler						
Utomhus (vid fasad)	60	-	-	-	-	-
Inomhus	40	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet*						
Utomhus (vid fasad)	70	-	-	-	-	-
Inomhus	45	-	-	-	-	-

* Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor.

I Naturvårdsverkets skrift framgår även följande:

- I de fall verksamhet pågår endast del av period bör den ekvivalenta ljudnivån beräknas för den tid under vilken verksamheten pågår - tex. under en sekvens/cykel för byggaktiviteter med intermittent buller (pålning, spontning, borrar etc).
- För verksamhet med begränsad varaktighet, högst två månader, tex spontning och pålning, bör 5 dBA högre värden kunna tillåtas.
- Vid enstaka kortvariga händelser, högst 5 minuter per timme, bör upp till 10 dBA högre nivåer kunna accepteras. Detta bör dock inte gälla kvälls- och natttid.
- I de fall verksamheten är av begränsad art och även innehåller kortvariga händelser bör höjningen av riktvärdet få uppgå till sammanlagt högst 10 dBA.
- Om riktvärdena för buller utomhus inte kan innehållas med tekniskt möjliga och/eller ekonomiska rimliga åtgärder bör målsättningen vara att åtminstone riktvärdena för buller inomhus kan innehållas.

- I det fall riktvärden för buller utomhus kan innehållas behöver man normalt inte kontrollera riktvärdena för buller inomhus då normal fasadisolering bör innebära att dessa bullerriktvärden kan innehållas.
- Buller från trafik till och från byggsplatsen bör bedömas efter de riktvärden som gäller för trafikbuller. Trafik inom byggsplatsen bör bedömas som byggbuller.
- Bindande bestämmelser för byggverksamhet kan finnas i lokala föreskrifter i kommunen med längre gående krav på bullernivåer eller tid då arbetet får bedrivas.

3.3 Riktlinjer för rumsutformning

"Detta avsnitt innehåller riktlinjer för utrymmen där akustikbehandling enbart i taket inte är tillräckligt för att säkerställa en god ljudmiljö. För ljudklass B är dessa riktlinjer bindande. Stora utrymmen för idrott och utrymmen för gemensam undervisning ska uppfylla dessa riktlinjer även vid ljudklass C"...

Avsnittet kompletterar kategorierna i tabellerna i kap 2.2 och 2.3 och tillämpas också för rum som väsentligt skiljer sig i geometri, storlek eller funktion från dessa kategorier. Texten är ett sammandrag av SS25268 kap 5.5.

UTRYMMEN FÖR PERSONER MED NEDSATT HÖRSEL

Vissa lokaler kan behöva special anpassas för hörselskadade. Det måste undersökas i respektive projekt om några sådana lokaler kan bli aktuella.

Utrymme som uppfyller ljudklass C eller bättre är tillgängligt, men inte optimerat för personer med varierande grad av nedsatt hörsel. För optimering krävs att riktlinjer enligt 5.5 i standarden uppfylls, att ljudnivå från installationer och trafik, speciellt maximalnivån, uppfyller klass B eller bättre samt att efterklangtid, speciellt vid 125 Hz, väljs så kort som det är praktiskt möjligt.

UTRYMME FÖR TALKOMMUNIKATION

För att uppnå en god ljudmiljö krävs antingen att då ett utrymme innehåller parallella ytor minst en av varje motstående parallell yta förses med ljudabsorbenter eller andra ljudabsorberande föremål, eller har stor andel djupa fönsternischer eller andra kraftigt ljuddiffuserande ytor, eller att utrymmet är tätt inrett med möbler, hyllor och andra ljuddiffuserande eller ljudabsorberande föremål.

En del av den ljudabsorption som tillförs rummet placeras på väggarna, företrädesvis i öronhöjd för dem som vistas i rummet. En mellan oktavbanden jämn fördelning av efterklangstiden eftersträvas. I utrymme där god talar- och lyssnarkomfort är viktig, exempelvis undervisningsrum i högre utbildning och konferensrum, samt i utrymme för musik, utförs taket delvis reflekterande. Detta är speciellt viktigt för större lokaler.

UTRYMME FÖR MUSIK

Ljudmiljön i utrymme för musik anpassas till den specifika verksamheten. Vid varierande behov av klang för olika typer av musik ska utrymmet förses med möjligheter för variabel rumsakustik. Relevanta delar av 5.5.2 ska följas.

ANM.: Exempel på åtgärder för variabel akustik är tjocka ljudabsorberande draperier på väggarna, som kan dras åt sidan, eller vändbara paneler med en ljudreflekterande och en ljudabsorberande sida.

ÖPPET ARBETS- ELLER UNDERVISNINGSUTRYMME

En förutsättning för att kontorslandskap ska uppfylla ljudklass A eller B är att verksamheten har nytta av att höra varandra eller att ljudnivån inom verksamheten är så låg att det är uppenbart att ingen störning mellan arbetsplatserna uppstår. Arbetsplatser i sådant utrymme ska avskärmade mot gångstråk, kopieringsrum, reception, entré, rastutrymmen och annat utrymme med hög persontrafik eller ljudalstring. Utformningen av utrymmet ska verksamhetsanpassas. För koncentrationskrävande arbetsuppgifter eller vid sekretesskrav, ska det finnas rum för enskilt arbete och samtal i direkt anslutning till det öppna arbetsutrymmet. ANM.: Exempel på verksamhetsanpassning är att förse vertikala reflekterande ytor med absorbenter och använda takabsorbenter med mesta möjliga absorption i de fall kraftigt ljudskärmande kontorsinredning används.

UTRYMME MED HÖG TAKHÖJD

I stort utrymme med svag diffusering och hög takhöjd eftersträvas en ljuddiffuserande eller ljudabsorberande utformning av flertalet plana ytor. Beräknad mängd ljudabsorbenter fördelas så att minst den ena av två motstående begränsningsytor dämpas. Vid reception i entréhall med hög takhöjd ska åtgärder vidtas för att skapa god talkommunikation och arbetsmiljö kring receptionsutrymmet.

UTRYMME MED KRAFTIG LJUDALSTRING

I intensivvårdsrum, slöjdsal, storköksutrymme, matsal, lekrum i förskola och annat utrymme med kraftig ljudalstring vidtas åtgärder för att både minska ljudalstring från ljudkällan och för att tillföra mesta möjliga absorptionsmängd i rummet, samt placera denna på flera av rummets begränsningsytor.

ANM: I utrymme för barnlek och måltider bör bullerdämpande åtgärder vidtas. Exempel på sådana åtgärder är elastiska ytskikt på bord och bänkar, stegljudsdämpande släta golvbeläggningar och möbeltassar på bords- och stolsben. Möbler med låg ljudalstring vid hantering bör väljas. En ökad absorptionsmängd i rummet bidrar till att sänka ljudnivån.

3.4 Golvbeläggning

För att klara krav på högsta stegljudsnivå krävs i de flesta fall att golvbeläggningar ska ha en stegljudsdämpning på $L_w=10-17$ dB. Bjälklagets egenskaper och rummets läge i förhållande till varandra styr behovet. Golv av keramiska material är extra kostsamma att utföra så att det ger en god stegljudsdämpning. Behovet bör övervägas extra noga i dessa fall. Vid platta på mark kan en lösning vara en stomljudsfog mellan till exempel korridor och klassrum.

Förutom krav på stegljudsnivåer, angivna i tabeller ovan, anges i standarden att hänsyn ska tas till trumljudsnyvåer. Trumljud är det ljud som uppstår i rummet där någon går, bankar i golvet med en hård kloss eller drar en stol över golvet. I standarden anges dock inget kravvärde.

Exempelvis kan flytande lagd parkett i lekrum orsaka problem med höga trumljudsnyvåer. Även i skolmatsalar är det angeläget att välja golvbeläggning/golvkonstruktion som ger låg trumljudsnyvå. Viktigast är i detta fall att välja en slät golvbeläggning och att undvika uppreglade golvkonstruktioner. Det är också olämpligt med golvbeläggningar av typ laminat eller klinker på underlagsmatta vilka ger ett högt trumljud. Om möjligt väljs en stegljudsdämpande golvbeläggning som även ger en låg trumljudsnyvå.

Stegljudsdämpande mattor av plast, gummi eller linoleum ger en avsevärd sänkning av trumljudet, likaväl som en sänkning av stegljudsnivå till angränsande utrymmen. Inom lekutrymmen i förskola rekommenderas därför golvatta väljas med stegljudsförbättring $L_w \geq 17$ dB. Kommer detta i konflikt med övriga funktionskrav gäller dock att golvatta väljs med stegljudsförbättring $L_w \geq 14$ dB. Detta gäller oavsett om det finns risk för stegljudsstörningar till annat rum.

Som alternativ finns separata underläggsmattor som utgör stegljudsdämpningen på vilken sedan själva mattan läggs. Observera att flera av dessa stegljudsdämpade mattor eller kombinationer av matta och underlägg inte klarar krav på slitage och motståndskrav mot intryckning.

Speciella krav ställs på mattan om den ska ha uppvik mot väggar för att t ex underlätta städning.

3.5 Storkök/tillagningskök

Störningar i kök från diskhanteringen med tillhörande diskmaskiner är vanligt förekommande. Vi rekommenderar därför att denna verksamhet avskiljs från resten av köket.

Kök och diskrum ska inte vara öppna ut mot matsalen.

I kök ska alltid en slät golvbeläggning användas då t ex klinkergolv med försänkta fogar ger upphov till ljudproblem i angränsande utrymmen då man t ex drar en vagn med hårda hjul över golvet.

3.6 Matsal

Ljudnivåerna i matsalar är ofta allt för höga. Lokalen måste planeras så att allt görs för att få ner ljudnivåerna.

- Kök och diskrum ska helt avskärmas från matsalen. Diskinlämning ska ej ske i direkt anslutning till matsalen, utan den måste vara avskärmad eller separerad från matsalen.
- Anpassade (hygienkrav etc.) ljudabsorbenter måste placeras i tak och på lämpliga väggytor.
- Ljudskärmar mellan bord eller grupper av bord rekommenderas.
- Möblering och servis ska väljas med tanke på låg ljudalstring, risk för skrap och slag mm. minimeras. Exempelvis genom val av stolsfötter, ytbeläggning, mjuka brickor mm.
- Golvbeläggning/golvkonstruktion som ger lågt trumljud. Ett skarvfritt golv är viktigt för att minska skrapljud från stolar. För att sänka ljud från steg gäller att man
- undviker uppreglade golvkonstruktioner. Golvbeläggningen har dock mycket begränsad betydelse för efterklangstiden.

3.7 Väggabsorbenter

Det räcker ej att placera ljudabsorbenter enbart i taken i vissa utrymmen. I tex rum där barnen leker, i matsalar, i klassrum eller i aulor måste en del ljudabsorbenter även placeras på väggar för att undvika att ljud studsar fram och tillbaka mellan väggarna. Dessa väggabsorbenter kan utgöras av konventionella väggabsorbenter eller vara i form av (speciella) anslagstavlor, konstverk etc.

I svensk standard står följande:

För att det ska vara möjligt att göra en kostnadsuppskattning av projektet i tidigt skede kan man anta att minst två närliggande väggar förses med ljudabsorbenter. Ytan på väggabsorbent motsvarar en 1 meter bred remsa utmed hela väggens längd. Bäst effekt erhålls om absorbenten placeras i öronhöjd (vuxna och barn både stående och sittande). I annat fall kan den sitta uppe i takvinkeln. En produkt med så hög absorptionsklass som möjligt bör användas. Väljer man en produkt i absorbentklass A kan en något mindre yta användas än om man väljer en produkt i absorbentklass C, då ovanstående yta kanske måste ökas. Sämre absorbentklass än C bör inte användas. Alternativ till väggabsorbent kan vara en gardin i kraftigt tyg (ca 4 g/m²) eller en akustisk lamellgardin. Det finns dock en risk med att låta inredningen, i form av gardiner, vara åtgärden som gör att kraven uppfylls. Man kan ju tänka sig att gardiner byts ut eller tas ner utan att personalen vet om att man räknat in effekten av dem i den rumsakustiska dimensioneringen. En säkrare lösning är att använda en fast-monterad väggabsorbent. Val av lösning ska göras i samråd med beställaren.

3.8 Trappor

När det gäller interna trappor kan de orsaka mer eller mindre ljudstörningar i utrymmet där de sitter samt i intilliggande utrymmen. För att minimera stegljudsnivån i intilliggande utrymmen kan stegen förses med stegljudsdämpad beläggning eller så kan trappan läggas upp vibrations-isolerat mot stommen. Med ståltrappor finns risk för skrammel och oljud, speciellt om trappan är vek med löst sittande delar som t ex handledare. Om en ståltrappa ska användas ska en kraftig och styv konstruktion väljas och alla delar ska vara ordentligt infästa. För att minimera ljudstörningar kan speciella självhäftande dämpmattor användas. Samråd med akustikern i projektet.

3.9 Hiss

Hiss ska väljas och monteras på sådant sätt att stomljudsproblem inte uppstår och att installationsbullenkraven uppfylls.

3.10 Tunna bottenplattor av betong

Det har visat sig att tunna bottenplattor av betong kan ge stegljudsstörningar (dunsar från lek och hopp) inte bara i närliggande utrymmen utan även på större avstånd. Detta trots att stegljudsdämpade mattor använts. Dessa ljudstörningar är delvis lågfrekventa, vilket då inte tas hänsyn till med stegljudskraven i tabellerna i kapitlen ovan. Att använda sig av tunna plattor kan även ge problem med luftljudsisoleringen, speciellt om det är cellplastisolering under plattan. Bottenplattans tjocklek bör därför stämmas av med akustikern i projektet. Slitsning av plattor och en stomljudsfog kan vara en åtgärd men behöver projekteras i samråd med fuktsakkunnig och konstruktör.

3.11 Lätta väggar

För lätta innerväggar byts ofta ett lager gipsskiva mot plywood eller OSB. Detta försämrar ljudisoleringen hos väggen och man kan inte gå på tabellerad ljudisolering för en gipsvägg. Vissa tillverkare anges ett försämrings-värde så man kan korrigera valet av vägg och andra tillverkare anger speciella värden för väggar med dessa skivor monterade. Observera att flanktransmission kan bli problem när lätta vägg- eller takkonstruktioner ansluter mot varandra. Typdetaljer för lösningar anges t ex i Gyprocs handbok.

3.12 Fläktrum

Fläktrumsbjälklag bör utgöras av betong för att kunna erhålla hög luftljudsisolering men även för att minimera stomljud.

I de fall fläktaggregat måste placeras mindre än 0.5m från fläktrumsvägg behöver ljudisoleringen specialstuderas.

3.13 Dörrar

I förskolor är det krav på klämfria dörrar. För att de ska vara klämfria på gångjärnssidan måste specialdörrar användas. Dessa kan inte erhållas i lika hög ljudklass som konventionella dörrar. Till viss del kan man kompensera för en sämre dörr men en bättre vägg. Detta måste dock dimensioneras från fall till fall. Om man använder en konventionell dörr med eftermonterade klämskydd kan högre ljudklass erhållas på dörren.

3.14 Krav på samordning och anpassning till inredning och verksamhet

Oavsett hur bra själva byggnaden är kommer ljudmiljön inte att bli bra om inte samordning sker med den verksamhet, möblering och inredning som används. Det är därför ett krav att byggnaden ska projekteras i samråd med den tilltänkta verksamheten för att klargöra behov och för att det ska kunna klargöras vem som har ansvaret för att uppfylla en viss funktion. Ett exempel är att om mycket bokhyllor och inredning ska ställas in i ett rum så kan eventuellt ljudabsorbenter på väggarna bli överflödiga.

Det är viktigt att personalen är medveten om tänkt funktion i respektive utrymme då kraven och utformningen är anpassad efter en specifik verksamhet. Om man i efterhand ändrar verksamheten kommer kanske utformningen och åtgärderna inte passa den nya rumsfunktionen.

För varje projekt ska en projektanpassad ljuddokumentation tas fram. Ljudkravsritningar bör ingå i en sådan dokumentation.

Den största bullerkällan i förskolor är barnen själva och deras aktiviteter, direkt genom prat och skrik eller indirekt genom tappade leksaker, stolskrammel osv. I tabellen nedan anges ett antal tekniska och pedagogiska åtgärder för att minska bullernivåer i olika utrymmen i förskolor. Dessa idéer är tagna ur rapporten "Bullerreducerande åtgärder vid Munkebergs förskola" från Luleå kommun samt från egna erfarenheter.

Man kan till viss del påverka ljudnivåerna i lokalerna vid projekteringen av byggnaden. Detta gäller främst utformning av ljudabsorbenter och val av golvbeläggning. Det mesta arbetet måste dock göras vid val av möbler, inredning och planering av verksamheten.

Val av stolar och bord kan ha stor inverkan på ljudalstringen. Stolsben bör vara avstyvade med tvärsålar. Innan inköp bör man dra omkring stolar och bord på aktuell golvbeläggning för att kunna bedöma hur mycket ljud som alstras. Oavsett val bör mjuka gummifötter användas. Det bör vara en produkt som med säkerhet sitter kvar vilket självhäftande filtfötter inte gör. Helst bör möblerna vara försedda med gummifötter från fabrik, men i annat fall kan stolstassar köpas lösa.

Bulleråtgärder i förskolor

Utrymmen	Åtgärd
Lekrum/Allrum	<p>Ljudabsorbent i tak och på väggar (absorbentklass A)</p> <p>Ljuddämpande bordsytor (t ex vaxduk på mjukt underlägg) alternativt specialbord med ljuddämpande skivor</p> <p>Plasttallrikar och plastmuggar</p> <p>Mjuka plastbrickor</p> <p>Mjuka mattor i botten på lådor</p> <p>Tygpåsar till förvaring av leksaker</p> <p>Tassar under stolarna, möbler, lådor som flyttas runt (helst stoltassar som skruvas eller spikas fast – limmade tassor håller inte)</p> <p>Plast- eller linoleummatta på stegljuddämpande skikt som golvbeläggning – flytande parkett ska undvikas</p> <p>Organisera om och dela in barnen i mindre grupper: ha några barn inne och några ute</p> <p>Samling i små grupper</p> <p>Fönster enbart upptill på inomhusdörrar – om barnen inte ser varandra mellan olika rum är det lättare att undvika spring, skrik och att få en lugnare miljö</p> <p>Specificera maxantal barn i vissa rum</p> <p>Lär barnen stänga dörrar tyst</p> <p>"Elektroniskt öra" – för att kunna göra barnen medvetna om ljudnivån</p> <p>Avskärma stora lokaler på olika sätt: tyg, skärmar, mellanväggar: det blir lättare att jobba i mindre grupper och att undvika spring inomhus</p> <p>Dimmer på strömbrytare – dämpat ljus ger tystare och lugnare barn och vuxna</p> <p>Var ute mycket</p>
Omlädningshall	Klä på och av sig "allt eftersom" – då blir det inte så många barn i hallen samtidigt
Allmänt	<p>Prata om ljudmiljö i personalgruppen och på föräldramöten</p> <p>Det finns arbetsmaterial att tillgå på marknaden för att arbeta med ljudmiljö på ett pedagogiskt sätt i förskolor, t ex "Huller om buller" utgiven av AMMOT samt "Buller bort" som går att ladda ner från Socialstyrelsens hemsida.</p>

3.15 Högtalarsystem

Om högtalarsystem används kan taluppfattbarheten verifieras enligt SS-EN 60268-16. Talöverföringsindex STI bör överstiga minst 0,50 i hela lokalen. Om talat utrymningslarm ska användas är kravet STI 0,55 enligt SBF 502:1.

Detta krav kan ställa strängare krav på efterklangtid än vad som anges i kapitel 2.2.3 och 2.3.3.

4 Kvalitetsarbete och slutkontroll

För att tidigt i byggskedet få kontroll på att funktionskraven kommer att uppfyllas bör kontrollmätningar utföras så tidigt som möjligt. Omfattning av kontrollmätningar anges i SS 25268 och i Miljöbyggnad. Miljöbyggnad ställer även krav på att en akustiker följer hela projekterings- och byggfasen.

Kontrollmätningar ska utföras enligt SP Rapport:2015:02, "Vägledning för mätning av ljudnivå i rum med stöd av SS-EN ISO 10052/16032".

En av de vanligaste orsakerna till underkända mätvärden är brister i täthet hos konstruktioner. Av den orsaken ska byggherren ha med tätning som en speciell punkt på egenkontrollplanen.