

# Tekniska krav och anvisningar

## Miljö

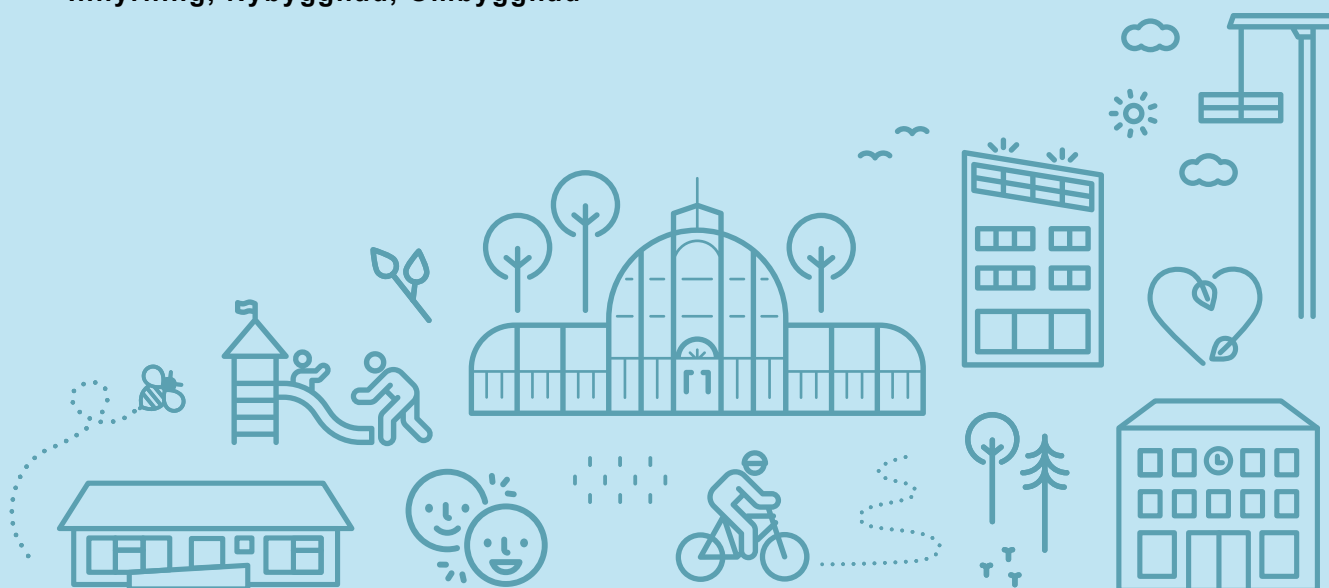
### Ljudkrav i BmSS (bostäder med särskild service)

Dokumentet gäller för följande verksamheter:

**Bostad med särskild service, Socialt boende**

Dokumentet gäller för:

**Inhyrning, Nybyggnad, Ombyggnad**



## Om Tekniska krav och anvisningar (TKA)

**Stadsfastighetsförvaltningen skapar miljöer där livet får ta plats genom att bygga, förvalta och utveckla fastigheter för Göteborgs Stads verksamheter. Varje dag är hundratusentals göteborgare verksamma i förvaltningens förskolor, skolor, vård- och omsorgsboenden och andra lokaler och anläggningar.**

Tekniska krav och anvisningar (TKA) är stadsfastighetsförvaltningens styrande dokument för byggprojekt och uppdrag. Dokumenten riktar sig framför allt till projektörer samt byggprojekt- och uppdragsledare.

Syftet med TKA är att styra mot fastigheter vars tekniska kvalitet är optimerad utifrån nytta för hyresgäst, långsiktig förvaltning och de tre hållbarhetsdimensionerna, till lägsta möjliga livscykelkostnad.

Dokumentens skrivelser är ett resultat av förvaltningens och hyresgästernas erfarenheter och bygger på att tekniska lösningar och system ska vara effektiva att sköta ur driftsynpunkt samt ha en viss likriktning i ett mycket stort fastighetsbestånd. I TKA implementeras också krav och mål från Göteborgs Stads beslutade program och planer.

## Innehåll

1. Inledning .....	5
1.1 Ljudförhållanden inom byggnaden .....	5
1.1.1 Bostäder .....	5
1.1.2 Övriga utrymmen .....	5
1.1.3 Tillgänglighet .....	5
1.1.4 Ändring av byggnader .....	6
1.2 Yttre ljudförhållanden .....	6
1.3 Anpassning av krav .....	7
2. Planering av bostäder .....	8
2.1 Planlösning .....	8
2.1.1 Skydd mot externt buller .....	8
2.1.2 Skydd mot buller inom boendet .....	8
2.1.3 Rum med behov av samtalssekretess respektive samtalskydd .....	8
2.2 Uteplatser .....	8
3. Ljudkrav och riktvärden .....	10
3.1 Luftljudsisolering .....	10
3.1.1 Lägenheter .....	10
3.1.2 Övriga utrymmen .....	10
3.1.3 Ljudisolering till och från annan extern verksamhetslokal .....	12
3.2 Stegljudsnivå .....	12
3.2.1 Lägenheter .....	12
3.2.2 Övriga utrymmen .....	13
3.2.3 Stegljudsnivå till annan verksamhetslokal .....	13
3.3 Efterklangstid .....	13
3.3.1 Lägenheter .....	13
3.3.2 Övriga utrymmen .....	14
3.4 Ljudnivå från installationer och motordrivna anordningar .....	15
3.4.1 Lägenheter .....	15
3.4.2 Övriga utrymmen .....	16
3.4.3 Externa ljudnivåer .....	16
3.5 Ljudnivå inomhus från trafik och andra yttre ljudkällor .....	17
3.5.1 Lägenheter .....	17
3.5.2 Övriga utrymmen .....	17
4. Projekteringsanvisningar .....	19
4.1 Luftljudsisolering .....	19
4.2 Stegljudsisolering – golvbeläggning och golvkonstruktion .....	19



---

4.3 Efterklangstid och rumsutformning.....	20
4.4 Installationsbuller externt och internt.....	20
5. Bullerskyddsdocumentation .....	21
5.1 Ramhandling/FFU för totalentreprenad.....	21
5.2 Bygghandling .....	22
6. Verifiering av ljudförhållanden i färdig byggnad.....	24
6.1 Luftljudsisolering .....	24
6.2 Stegljudsnivå.....	24
6.3 Efterklangstid .....	24
6.4 Installationsbuller .....	24
6.5 Ljudnivå från trafik och andra yttre bullerkällor .....	25
7. Begreppsförklaring .....	26
7.1 Luftljudsisolering .....	26
7.2 Stegljudsnivå.....	27
7.3 Efterklangstid .....	27
7.4 Ljudnivå.....	27

# 1. Inledning

I detta dokument redovisas ljudkrav och riktvärden som gäller vid ny- och ombyggnation inklusive inhyrning av bostäder med särskild service (BmSS) inom Göteborgs Stad. Krav och riktvärden avseende ljudförhållanden för socialförvaltningens lokaler projektanpassas utifrån behovsbeskrivning. Kontakta sakkunnig miljö och projektledare.

I slutet av dokumentet ges anvisningar om hur detaljprojekteringen kan säkerställa att ställda ljudkrav innehålls.

För inhyrning finns även tillhörande TKA-dokument med förtydliganden gällande skillnader mellan krav, se TKA Inhyrning.

## 1.1 Ljudförhållanden inom byggnaden

Krav i detta dokument baseras på BFS 2024:10 *Boverkets föreskrifter om skydd mot buller i byggnader*, vilka är gällande från 1:a juli 2025 med övergångsperiod fram till 1:a juli 2026.

### 1.1.1 Bostäder

Ljudkrav för bostäder redovisas i BFS 2024:10, 2 kap. *Uppförande av nya byggnader*, samt, vid förhöjda krav, i ljudklassningsstandard SS 25267:2024 ”*Byggakustik – Ljudklassning av utrymmen i byggnader - Bostäder*”.

I följande fall gäller högre krav jämfört minimikrav enligt BFS 2024:10:

- Luftljudsisolering mellan lägenheter
- Luftljudsisolering mellan korridor och lägenhet – skiljekonstruktion utan dörr
- Ljudnivå från installationer i lägenheters sovrum

Utgångspunkten vid kravställning av luftljudsisolering är att höga ljudnivåer kan förekomma.

För projekt där Boverkets Byggregler, BBR30, tillämpas hänvisas till tidigare TKA (RA-1898-v.15.0 Miljö – Ljudkrav i BmSS, 2025-01-09) avseende krav för bostäder.

### 1.1.2 Övriga utrymmen

Krav för personal- och gemensamhetsutrymmen inom boendet följer, med vissa anpassningar, grundläggande ljudkrav i ljudkravsstandard SS 25268:2023 ”*Byggnadsakustik – Ljudkrav för utrymmen i byggnader - Vårdlokaler, undervisningslokaler, förskolor och fritidshem, kontor, hotell och restauranger*”.

Detta innebär även tillämpning av Västra Götalandsregionen – *Tillgängliga och användbara miljöer*, version 3.2 - 2023 Grön Standard i vilken anges att krav enligt SS 25268:2023 ska följas i sin helhet.

### 1.1.3 Tillgänglighet

Om det inom boendet planeras utrymmen som ska kunna användas i ”publikt syfte” tillkommer även riktlinjer enligt BFS 2024:12 *Boverkets föreskrifter om byggnaders tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga*. Tekniska egenskapskrav rörande ljudmiljön redovisas i 3 kap. *Tekniska egenskapskrav vid uppförande av nya byggnader, Publika lokaler* 6 §.

Siffervärden på aktuella krav redovisas under kapitel 3 i detta dokument.

### 1.1.4 Ändring av byggnader

Vid ändring av byggnader (BFS 2024:10, 3 kap) ska den ändrade delen uppfylla krav enligt BFS 2024:10, 2 kap. För lokaler motsvarar detta alltså grundläggande krav enligt SS 25268:2023.

Kraven får anpassa om:

1. Det krävs för att uppfylla kravet på varsamhet (se BFS 2024:10 3 kap, §4),
2. Det krävs för att följa förbudet mot förvanskning (se BFS 2024:10 3 kap, §5),
3. Det är skäligt med hänsyn till ändringens omfattning,
4. Byggnadens skydd mot buller bara blir försumbart bättre om kravet uppfylls,
5. Kostnaden är oskäligt hög i förhållande till det förväntade nyttan.
6. Det finns tekniska skäl, eller
7. Det krävs för att annat utformnings- eller tekniskt egenskapskrav ska kunna tillgodoses på en godtagbar nivå eller för att tillvarata byggnadens kulturvärden.

Försämring av byggnadens skydd mot buller får endast ske om:

1. Byggnaden även efter ändring uppfyller kravvärden för nyproduktion,
2. Det krävs för att kunna tillgodose ett utformningskrav, ett annat tekniskt egenskapskrav eller för att tillvarata byggnadens kulturvärden, eller
3. Försämringen anses försumbar.

Vid ändrad användning ska ändringens omfattning bedömas utifrån den nya användningen ställer ett högre krav på skydd mot buller i byggnaden jämfört med den tidigare användningen.

Siffervärden på aktuella krav redovisas under kapitel 3 i detta dokument.

## 1.2 Yttre ljudförhållanden

I samband med att en ny bostadsbyggnad planeras måste de externa ljudförhållandena utredas noggrant.

För bedömning av ljudnivåer från kringliggande befintliga verksamheter till det planerade boendet tillämpas *Boverkets allmänna råd om omgivningsbuller utomhus från industriell verksamhet och annan verksamhet med likartad ljudkaraktär* (BFS 2020:8). Se även Boverkets rapport 2015:21 - *Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder – en vägledning*.

För externt buller från trafik tillämpas Förordning (SFS 2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader, med ändringar t.o.m. SFS 2017:359. Riktvärden enligt denna författning tillämpas på planärenden som påbörjats från och med 2 januari 2015. För områden där planärenden påbörjats före 2 januari 2015 tillämpas krav på störningsskydd enligt gällande detaljplan. Saknas anvisningar för bullerstörningar i gällande detaljplan kan bullerförordningen (SFS 2015:216) tillämpas.

För buller till omgivningen från byggnadens egna installationer gäller Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller, Rapport 6538, april 2015.

### 1.3 Anpassning av krav

Vissa anpassningar av ljudkrav enligt BFS 2024:10 respektive SS 25268:2023 har gjorts i denna handling. Dessa listas nedan.

- Lägenheter
  - Krav för luftljudsisolering mellan lägenheter är höjt från  $D_{nT,w,50} \geq 52$  till  $D_{nT,w,50} \geq 56$  dB. Det skärpta kravet har som syfte att ge ett tillräckligt skydd för bullerstörning då de boende kan vara såväl mer ljudkänsliga, som extra högljudda.  
Krav för luftljudsisolering mellan lägenheter  $D_{nT,w,100} \geq 60$  gäller enligt tidigare dock nu avgränsat enbart för skiljekonstruktioner i betong.
  - Krav för luftljudsisolering mellan korridor eller trapphus och lägenhet vid skiljekonstruktion utan dörr är höjt från  $D_{nT,w,100} \geq 44$  till  $D_{nT,w,100} \geq 52$  dB. Anledning är att det lägre kravet bedöms innebära en alltför stor risk för störning.
  - Krav för ekvivalent ljudnivå från installationer i sovrum är skärpt från  $L_{pAeq} \leq 30$  dB till  $L_{pAeq} \leq 26$  dB. Skärpningen är gjord då behovet av tyst miljö bedöms högre i ett sovrum jämfört rum för samvaro där krav  $L_{pAeq} \leq 30$  dB kvarstår.
  - Krav för lågfrekvent buller följer Folkhälsomyndighetens allmänna råd för bostäder. Detta innebär att frekvensområdet utökas från 50-200 Hz till 31,5-200 Hz. Syftet är att ge ett bättre skydd mot lågfrekvent buller.
- Utrymme med behov av samtalssekretess:
  - Krav för skiljekonstruktion med dörr mot annat utrymme har sänkts från  $D_{nT,w} \geq 52$  till  $D_{nT,w} \geq 48$  dB. Denna sänkning har gjorts i syfte att undvika dubbla dörrar. Det ger även möjlighet för kollegor ska kunna höra och ingripa vid en eskalerande situation. Kravet bedöms som tillräckligt för att i de allra flesta fall säkerställa samtalssekretess.
- Utrymme med behov av samtalskydd
  - Krav för skiljekonstruktion med dörr mot passage/korridor där personer enbart passerar har höjts från  $D_{nT,w} \geq 36$  dB till  $D_{nT,w} \geq 40$  dB. Anledningen till skärpningen är att säkerställa en något bättre ljudreduktion än minimikravet om det i projektering görs en felaktig tolkning hur personer kommer att röra sig i en korridor/passage.

## 2. Planering av bostäder

### 2.1 Planlösning

#### 2.1.1 Skydd mot externt buller

Vid planering av boendet ska yttre buller från exempelvis trafik beaktas. Är byggnaden bullerutsatt ska lägenheter så långt som möjligt orienteras mot den sida av byggnaden som är minst bullerutsatt. Eventuella krav enligt detaljplan ska beaktas.

#### 2.1.2 Skydd mot buller inom boendet

Bostäderna ska planeras så att man i möjligaste mån undviker att placera ljudkänsliga utrymmen i anslutning till utrymmen med hög ljudalstring. Detta gäller såväl i samma plan som i vertikalled.

Till exempel ska teknik-/fläktrum i första hand gränsa mot okänsliga utrymmen som tvättstuga eller förråd.

Undvik även att placera bostadsdörr i nära anslutning till gemensamhetsutrymmen.

Rörschakt bör inte dras genom sovrum.

Fördelarskåp för värmesystem och brandlarmscentral bör om möjligt inte placeras i vägg med höga ljudkrav.

*Anm. Planlösningen har betydelse för möjligheten att uppfylla vissa ljudkrav. Akustiker bör därför rådfrågas i ett tidigt skede för att planlösningen ska kunna optimeras med avseende på ljudmiljö.*

#### 2.1.3 Rum med behov av samtalssekretess respektive samtalsskydd

Vid placering av rum med behov av att skydda innehållet i känsliga samtal ska risken för överhörning till angränsande rum beaktas. Detta gäller framför allt vägg med dörr, då dörren begränsar möjlig ljudisolering.

Tillsammans med verksamheten ska rum med behov av samtalssekretess respektive samtalsskydd identifieras. Observera att behovet av samtalssekretess och samtalsskydd kan variera beroende av vilka personer som har tillgång till angränsande rum.

Med samtalssekretess avses så pass hög ljudisolering att varken samtalets innehåll eller intensitet röjs även om röststyrkan är hög och ljudnivån i angränsande utrymme är låg.

Med samtalsskydd avses tillräcklig ljudisolering för att innehåll i samtal normalt inte röjs, men om röststyrkan är hög och ljudnivån i angränsande utrymme är låg så kan delar av samtalet röjas.

Observera att det i vissa fall kan förekomma behov av viss överhörning. Det kan exempelvis gälla i vissa samtalsrum där kollegor ska kunna höra om en situation blir hotfull under pågående möte i ett angränsande rum.

## 2.2 Uteplatser

Vid den tidiga planeringen av BmSS ska hänsyn tas till yttre bullersituation. Uteplatser ska så långt som möjligt skyddas mot buller från trafik och närliggande verksamheter.



Om inte gällande detaljplanen ger anvisning för trafikbuller vid uteplatser, gäller riktvärden enligt förordning 2015:216, vilket innebär att ljudnivåer begränsas till ekvivalent ljudnivå  $L_{pAeq}$  50 dB, och maximal ljudnivå  $L_{pAFmax}$  70 dB. Med maximal ljudnivå avses här den ljudnivå som inte får överskridas mer än fem gånger under dygnets mest trafikintensiva timme. De boende ska ha tillgång till minst en uteplats som uppfyller dessa riktvärden.

Förekommer buller från annan verksamhets tekniska installationer ska de boende ha tillgång till minst en uteplats där buller från verksamheten är begränsat till  $L_{pAeq}$  50 dB dagtid (kl. 06-18) och  $L_{pAeq}$  45 dB kvällstid (kl. 18-22).

### 3. Ljudkrav och riktvärden

I nedanstående tabeller redovisas krav avseende luftljudsisolering, stegljudsnivå, efterklangstid och ljudnivåer från installationer och yttre ljudkällor. För en mer detaljerad redovisning av termer och definitioner hänvisas till BFS 2024:10 samt SS 25267 respektive SS 25268. Se även kapitel 7 Begreppsförklaring.

I varje specifikt fall måste ljudkraven projekthanpassas. De värden som anges i tabellerna måste värderas gentemot aktuell planlösning och tänkt användning av utrymmena. Akustiker ska i projektering tydligt redovisa projekthanpassade krav. Se kapitel 5. Tolkning av utrymmesfunktioner bör kommuniceras med verksamheten för en korrekt kravställning.

*Anm. I de fall akustiker väljer att redovisa ljudkrav enligt anvisningar i SIS/TS 25261:2024 Redovisning av ljudkrav, kan tabellnummer enligt SS 25268:2023 användas.*

#### 3.1 Luftljudsisolering

Krav på luftljudsisolering mellan utrymmen anges som vägd standardiserad ljudnivåskillnad,  $D_{nT,w}$  [dB]. För lägenheter avser kravet  $D_{nT,w}$  med korrektionsterm  $C_{50-3150}$  ( $D_{nT,w,50}$ ) alternativt  $C_{100-3150}$  ( $D_{nT,w,100}$ ). För lägenheter anses kraven uppfyllda även då vägd normaliserad ljudnivåskillnad,  $D_{n,w,100}$  respektive  $D_{n,w,50}$ , uppfyller krav enligt tabell 1.

Observera att kraven avser hela skiljekonstruktionen inklusive eventuell dörr, glasparti, överluftsdon etcetera. Även ljudtransmission via flankerande konstruktioner måste beaktas. Ju högre krav desto viktigare blir det att beakta även dessa transmissionsvägar.

Skiljekonstruktion mot teknikutrymme måste studeras utifrån ljudalstring från teknisk utrustning och krav på högsta ljudnivå i angränsande rum. Om boendet är inhyrt i byggnad och angränsar mot lokaler med bullrande verksamhet, exempelvis träningslokal eller restaurang, kan särskilda åtgärder behöva vidtas.

##### 3.1.1 Lägenheter

I tabell 1 anges lägsta värden på ljudnivåskillnad för lägenheter.

Tabell 1. Lägsta värde på luftljudsisolering – lägenheter

Typ av utrymme	$D_{nT,w,50}/D_{nTw100}$ [dB]
Mellan bostad och utrymme utanför bostad	56 / 60 <sup>a</sup>
I följande fall gäller dock:	
• Från korridor, trapphus eller loftgång till utrymme i bostad – vägg utan dörr	- / 52
• Från korridor, trapphus eller loftgång till utrymme i bostad – vägg med dörr	- / 44
• Från korridor i anslutning till samvaroutrymme – vägg med dörr	- / 48
a) Kravet för $D_{nTw,100}$ avser skiljekonstruktioner av betong	

##### 3.1.2 Övriga utrymmen

Kravvärden för personal- och gemensamhetsutrymmen bestäms dels av förväntad ljudnivå i "sändarrummet" dels av behov av störningsskydd i "mottagarrummet". Förutom störningsskydd ska skiljekonstruktioner i vissa fall även skydda för att känsliga samtal röjs i angränsande rum. Man använder här uttrycken samtalsskydd respektive samtalssekretess.

I tabell 2 anges lägsta värden på ljudnivåskillnad,  $D_{nT,w}$ , mellan olika kategorier av utrymmen.

I tabell 3 redovisas hur olika vanligt förekommande rumstyper klassas avseende ljudnivå från röster, alternativt behov av samtalssekretess eller samtalskydd.

I tabell 4 redovisas hur olika vanligt förekommande rumstyper klassas avseende störkänslighet.

Om ett utrymme har flera funktioner ska krav väljas för den funktion som har högst behov av ljudisolering.

Vid beräkning av värde på  $D_{nT,w}$  till stora rum med kort efterklangstid ( $\leq 0,6$  s) ska mottagarummets volym begränsas till högst tio gånger skiljearean. Vid beräkning till korridor eller motsvarande ska mottagarummets volym begränsas till högst fem gånger skiljearean.

Tabell 2. Lägsta värde på luftljudsisolering för personal- och gemensamhetsutrymmen

Från utrymme med	Till utrymme med	Lågt behov av störningsskydd	Normalt behov av störningsskydd	Förhöjt behov av störningsskydd	Högt behov av störningsskydd
Förstärkta röster eller sorl		-	44 <sup>a</sup>	48 <sup>a</sup>	52
Normal ljudnivå från röster		-	36 <sup>a</sup>	44 <sup>a</sup>	52
Låg ljudnivå från röster		-	32	36	40
Hygien eller omklädning		32	44 <sup>b</sup>	48 <sup>b</sup>	52 <sup>b</sup>
Tvätt		40 <sup>b</sup>	48	52	52
Behov av samtalssekretess		52 <sup>c, d</sup>	52 <sup>d</sup>	52 <sup>d</sup>	52
Behov av samtalskydd		44 <sup>c</sup>	44	48	52

a) 4 dB lägre ljudisolering accepteras för vägg med dörr eller större glasparti till korridor/gångstråk, eller till rum där verksamheten har acceptans för viss överhörning.  
b) 4 dB lägre ljudisolering accepteras för vägg med dörr.  
c) Till korridor eller passage där människor endast passerar kan  $D_{nT,w}$  40 dB accepteras för skiljekonstruktion med dörr eller större glasparti. Avsteget kan endast accepteras om risken för överhörning och röjande av sekretess är låg.  
d) Mot annat utrymme där andra personer kan befinna sig, mer än bara vid passage, accepteras för skiljekonstruktion med dörr  $D_{nT,w}$  48 dB, dock ska dörr aldrig väljas med lägre ljudreduktion än  $R_w$  43 dB.

Tabell 3. Beskrivning av sändarrum

Typ av ljudkälla i sändarrum	Rumstyper
Förstärkta röster och sorl	gemensamt vardagsrum, gemensamt kök, pausrum, mötesrum, aktivitetsrum, sinnesrum
Normal ljudnivå från röster	expedition, korridor <sup>a</sup> , kapprum
Låg ljudnivå från röster	förråd, vilrum, jourrum, förum till WC/RWC
Samtal med behov samtalssekretess <sup>b</sup>	kontor
Samtal med behov av samtalskydd <sup>b</sup>	mötesrum, konferensrum, samtalsrum

a) Vissa mindre passager kan förutsättas ha låg ljudnivå från röster, utreds i samråd med verksamheten  
b) Även behov av viss överhörning kan i vissa fall förekomma och ska stämmas av med verksamheten.

**Anm.** För utrymme med bullrande installationer, exempelvis fläktrum och sopsug ska en särskild utredning göras för att säkerställa att krav på högsta ljudnivå innehålls.

Tabell 4. Beskrivning av mottagarrum

Behov av störningsskydd i mottagarrum	Rumstyper
Lågt behov av störningsskydd	entré, foajé, trapphus, korridor, passage, WC, dusch, omklädningsrum, kapprum
Normalt behov av störningsskydd	kontor, expedition, mötesrum, pausrum, gemensamt vardagsrum, gemensamt kök, jourrum dagtid
Förhöjt behov av störningsskydd	sinnesrum, aktivitetsrum, vilrum, samtalsrum
Högt behov av störningsskydd	jourrum nattetid <sup>a</sup>
a) Nattetid gäller låg ljudnivå från röster i intilliggande personalutrymmen.	

### 3.1.3 Ljudisolering till och från annan extern verksamhetslokal

Skiljekonstruktion mellan bostad och annan verksamhet ska uppfylla minst  $R'_w + C_{50-3150}$  56 dB.

Skiljekonstruktion mellan övriga utrymmen inom boendet och annan verksamhet (ej bostad) ska uppfylla minst  $R'_w$  52 dB, resulterande värde. Avsteg från krav får göras i fall där det är uppenbart att störningsrisken är låg. Avsteg får dock inte göras för utrymmen där det finns behov av samtalssekretess. Exempel på situationer där avsteg kan accepteras är entré, kapprum och korridor som gränsar mot trapphus gemensamt med annan verksamhet.

Om den angränsande verksamheten innehåller bostäder eller vid bullrande verksamhet i egen eller angränsande verksamhetslokal ska ett projektanpassat krav utredas av akustiker. För bullrande verksamhet ska tillämpning av riktvärden och anvisningar enligt Folkhälsomyndighetens författningssamling FoHMFS 2014:13 användas.

## 3.2 Stegljudsnivå

Krav på högsta stegljudsnivå anges som vägd standardiserad stegljudsnivå  $L'_{nT,w}$ .

För lägenheter avser kravet  $L'_{nT,w}$  med korrektionsterm  $C_{1,50-2500}$  här uttryckt som  $L_{nT,w,50}$ . För lägenheter anses kraven uppfyllda även då vägd normaliserad stegljudsnivå,  $L_{n,w,50}$ , uppfyller krav enligt tabell 5.

### 3.2.1 Lägenheter

Krav på högsta stegljudsnivå i lägenhet från angränsande utrymmen redovisas i tabell 5.

Tabell 5. Högsta stegljudsnivå i lägenheter

Typ av utrymme	$L_{nT,w,50}$ [dB]
Till bostad från utrymme utanför bostad	56
I följande fall gäller dock: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Från gemensamt trapphus, hisshall eller liknande då boendet är inrymt i ett flerfamiljshus</li> <li>• Från en annan bostads hall innanför tamburdörr</li> <li>• Från lokaler och gemensamma garage</li> </ul>	62 <sup>a</sup> 62 <sup>b</sup> 52
a) Kravet kan även användas från passager och trapphus inom boendet som används mindre frekvent.	
b) Kravet tillämpas för golvbeläggning av typ klinker.	

**Anm. 1** Även utrymmen för samvaro är i denna boendeform att betrakta som lägenhetsyta och omfattas av samma krav på stegljudsnivå.

**Anm. 2** Från förråd, driftutrymmen och hygienrum inom bostad till bostad kan kravet frångås.

**Anm. 3** Avsteg godtas från korridor eller trapphus till hall inom lägenhet.

### 3.2.2 Övriga utrymmen

Krav på högsta stegljudsnivå i personal- och gemensamhetsutrymmen från angränsande utrymmen redovisas i tabell 6. Kravet är beroende på stegljudsbelastning i sändarrummet och störkänsligheten i mottagarrummet.

Behov av störningsskydd i olika rumstyper redovisas i tabell 4.

Tabell 6. Högsta stegljudsnivå,  $L'_{n,T,w}$  (dB) i personal- och gemensamhetsutrymmen

Från utrymme med / Till utrymme med	Lågt behov av störningsskydd	Normalt behov av störningsskydd	Förhöjt behov av störningsskydd	Högt behov av störningsskydd
<b>låg stegljudsbelastning</b> <i>exempelvis kontor, jourrum, samtalsrum, pausrum nattetid</i>	-	-	68	64
<b>måttlig stegljudsbelastning</b> <i>exempelvis mötesrum, korridor</i>	-	68	64	60 <sup>a</sup>
<b>hög stegljudsbelastning</b> <i>exempelvis pausrum dagtid, gemensamt kök, gemensamt vardagsrum</i>	-	64	60 <sup>a</sup>	56 <sup>a</sup>

a) Om det finns behov av sängtranspost kan  $L'_{n,T,w}$  64 godtas.

**Anm.** Från vissa utrymmen som utnyttjas tillfälligt, till exempel förråd och WC, kan kraven undantas.

### 3.2.3 Stegljudsnivå till annan verksamhetslokal

Från boendet till annat boende eller annan verksamhet gäller att åtgärd dimensioneras för att klara krav enligt tabell 5 och 6. Om lokalutformning och användning i angränsande lokal är okänd dimensioneras åtgärder för ett tänkt mottagarrum med rumsvolym 31 m<sup>3</sup> och med förhöjt behov av störningsskydd. Avsteg från krav får göras i fall där det är uppenbart att störningsrisken hos angränsande verksamhet är låg, exempelvis trapphus eller förråd.

## 3.3 Efterklangstid

### 3.3.1 Lägenheter

Inom lägenheter krävs normalt inga rumsakustiska åtgärder då man vid ”normalmöblerat rum” räknar med att ljuddämpningen blir tillräcklig.

**Anm.** Om det av någon anledning inte är möjligt att inreda lägenheterna "normalt" (kala rum) så kan det vara nödvändigt att komplettera med ljudabsorbenter. Detta är extra viktigt om det i boendet finns risk för höga ljudnivåer.

### 3.3.2 Övriga utrymmen

I tabell 7 anges värden för längsta efterklangstid, samt i vissa fall även krav på utformning. Kravet för frekvensområde 250 Hz – 4 kHz avser aritmetiskt medelvärde av oktavbandsvärden. Avvikelse i enskilda oktavband får överstiga kravvärdet med högst 0,1 s.

Krav på efterklangstid avser utrymme möblerat för avsett bruk. Möbleringsförutsättningarna ges av beställaren. Om möbleringsförutsättningar inte kan ges ska åtgärder i form av undertak och väggbeklädnader dimensioneras för att uppfylla ställt krav på efterklangstid.

I utrymme där man vistas kortvarigt och där det ej föreligger behov av taluppfattbarhet, exempelvis förråd och WC ställs inget krav på efterklangstid.

I utrymme där talkommunikation är prioriterat framför ljuddämpning ska man eftersträva att efterklangstiden i oktavband 1000 – 4 000 Hz varken är kortare eller längre än tabellerat medelvärde 250 - 4000 Hz. I utrymme där ljuddämpning är prioriterat ska en kortare efterklangstid eftersträvas.

Krav för efterklangstid gäller enbart vid rumshöjd mindre än 4 meter. Vid högre rumshöjd ska en särskild utredning göras. I denna ska akustiker utreda lämpliga krav anpassade till utrymmets funktion.

Tabell 7. Längsta efterklangstid i rum

Utrymmesfunktion	Längsta efterklangstid $T_{20}$ [s]	
	125 Hz	250 Hz – 4 kHz
Utrymme för talkommunikation $\geq 25 \text{ m}^3$ <i>exempelvis konferensrum, mötesrum</i>	0,7	0,5
Utrymme för talkommunikation $< 25 \text{ m}^3$ <i>exempelvis samtalsrum</i>	0,6	0,4
Utrymme för de boendes gemensamma vistelse <i>exempelvis vardagsrum, kök</i>	0,7	0,5
Utrymme för kontorsarbete, 1 arbetsplats	0,8	0,6
Utrymme för kontorsarbete, $\geq 2$ arbetsplatser	0,7	0,5
Utrymme för personalens samvaro och vila <i>exempelvis personalrum, vilrum</i>	0,7	0,5
Utrymme för sömn <i>exempelvis jourrum</i>	0,8	0,6
Tillfällig vistelse eller passage <i>exempelvis kapprum, korridor, omklädning</i>	-	0,6
• Dock i trapphus	-	1,2

### 3.4 Ljudnivå från installationer och motordrivna anordningar

I tabell 8-11 redovisas högsta sammanlagda ljudnivå i rum från installationer som förväntas vara i drift samtidigt mer än tillfälligt.

Med installation avses en anordning som är avsedd att betjäna byggnaden för att uppfylla Boverkets krav på tillgänglighet, hygien, hälsa och miljö, till exempel ventilation, elsystem, termiskt klimat. Anordning som brukarna själva kan styra omfattas normalt inte av krav. Nedan anges krav på högsta sammanlagda ljudnivå från samtliga fasta installationer, till exempel ventilation, kyl/frys, VA-installationer och hiss.

I tabell 12 redovisas högsta ljudnivå utomhus från byggnadens installationer.

#### 3.4.1 Lägenheter

Tabell 8. Högsta standardiserade ljudnivå från installationer i bostadsutrymmen.

	Ekvivalent ljudnivå $L_{pAeq,nT}$ [dB]	Maximal ljudnivå $L_{pAFmax,nT}$ [dB]
Kontinuerliga bredbandiga ljud, exempelvis från frånluftsdon och radiatorer		
– I utrymme för sömn och vila	26	35
– I utrymme för daglig samvaro	30	35
– I utrymme för måltider	35	40
– I utrymme för matlagning, hall eller för personlig hygien	40	-
Ljud som innehåller tydligt hörbara variationer, impulser eller toner, exempelvis från hiss, WC och tvättmaskin		
– I utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	25	35
– I utrymme för måltider	30	40
– I utrymme för matlagning, hall eller för personlig hygien	40	-

Utöver krav för sammanvägda nivåer enligt tabell 8 tillämpas även riktvärden för lågfrekvent buller enligt Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus, FoHMFS 2014:13, se tabell 9.

Tabell 9. Högsta ljudnivå från installationer  $L_{eq}$  i dB i utrymmen för sömn, vila eller daglig samvaro (FoHMFS 2014:13)

Tersband [Hz]	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq}$	56	49	43	42	40	38	36	34	32

### 3.4.2 Övriga utrymmen

Krav i tabell 10 och 11 avser högsta ekvivalenta ljudnivå från kontinuerligt och bredbandiga ljud. Kraven avser ljudnivån i utrymmet då det är taget i bruk och har avsedd möblering.

Tabell 10. Högsta ljudnivå från installationer i personal- och gemensamhetsutrymmen

Typ av utrymme	Ekvivalent ljudnivå	
	$L_{pA}$ [dB]	$L_{pC}$ [dB]
Utrymme med särskilda krav på störfrihet och dämpad ljudmiljö <i>exempelvis jourrum, vilrum, gemensamt vardagsrum</i>	30	50 <sup>a</sup>
Utrymme med vissa krav på störfrihet och behov av taluppfattbarhet <i>exempelvis expedition, mötesrum, samtalsrum, gemensam matplats</i>	35	55 <sup>a</sup>
Utrymme utan behov av störfrihet men med behov av taluppfattbarhet <i>exempelvis korridor, gemensamt kök</i>	40	-
Utrymmen utan behov av störfrihet eller taluppfattbarhet <i>exempelvis kapprum, WC, omklädningsrum, trapphus</i>	45	-

a) Avsteg från krav på C-vägd ljudtrycksnivå accepteras om tersbandsvärden enligt tabell 11 inte överskrider.

Om ljud från installationer innehåller ofta återkommande impulser eller toner ska kravvärden enligt tabell 10 för  $L_{pAeq}$  skärpas med 5 dB. Maximal A-vägd ljudnivå från intermittenta och regelmässigt förekommande ljud får överskrida krav på ekvivalent ljudnivå enligt tabell 10 med högst 5 dB.

Tabell 11. Högsta ljudnivå från fasta installationer i tersband, avstegsfall,  $L_{eq}$  i dB

Tersband [Hz]	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Krav $L_{pC,eq} \geq 55$ dB	71	61	54	49	47	45	43	41	39	37
Krav $L_{pC,eq} \leq 50$ dB	64	56	49	43	42	40	38	36	34	32

### 3.4.3 Externa ljudnivåer

Externt gäller att byggnadens installationer ska åtgärdas så att man utomhus inte överskrider de värden som anges i tabell 12. Värdena avser så kallad frifältsnivå, det vill säga utan inverkan av ljudreflexer från egen fasad.

Tabell 12. Ljudnivå utomhus från byggnadens installationer

Vid angränsande lokal av typ:	Ekvivalent A-vägd ljudnivå, $L_{pAeq}$ [dB]		
	Dag kl. 06-18	Kväll kl. 18-22 samt lördagar och helger kl. 06-18	Natt kl. 22-06
Bostäder och rekreationsytor i bostäders närhet, samt utbildningslokaler <sup>a</sup> och vårdbyggnader	50	45	40

a) För utbildningslokaler tillämpas riktvärden för perioder då verksamheten pågår.

Om ljud från installationer innehåller ofta återkommande impulser eller toner ska kravvärden i tabell 12 för  $L_{pAeq}$  skärpas med 5 dB.

### 3.5 Ljudnivå inomhus från trafik och andra yttre ljudkällor

Fasadens ljudisolering ska dimensioneras så att ljudnivå inomhus från trafik och andra yttre ljudkällor inte överskrider värden enligt tabell 13, 14 och 15.

Från vistelseytor utomhus kan den dimensionerande ljudnivån utomhus bestämmas av en ljudkälla med A-vägd ekvivalent ljudeffektnivå  $L_{wAeq}=75$  dB, motsvarande högröstat tal placerad i den del av vistelseytan som är närmast det kravställda utrymmet, dock minst 1 meter från fasad.

Värdena avser ljudnivå i möblerade rum med stängda fönster men med eventuella friskluftsventiler öppna i det läge som krävs för att erforderlig luftomsättning erhålls.

#### 3.5.1 Lägenheter

Tabell 13. Högsta standardiserade ljudnivå från yttre ljudkällor i bostad

Ljudisolering bestäms utifrån fastställda ljudnivåer utomhus så att följande ljudnivåer inomhus inte överskrids <sup>a</sup>	Ekvivalent ljudnivå från trafik eller annan yttre ljudkälla $L_{pAeq,nT}$ [dB] <sup>b</sup>	Maximal ljudnivå nattetid $L_{pAFmax,nT}$ [dB] <sup>c</sup>
I utrymme för sömn eller vila	30	45
I utrymme för daglig samvaro	30	45
I utrymme för måltider	35	-

a) Dimensionering kan göras förenklat eller detaljerat enligt SS-EN 12354-3. För ljud från exempelvis blandad gatutrafik och järnvägstrafik i låga hastigheter kan förenklad beräkning genomföras med  $D_{nT,A,ir}$  värden för byggnadsdelarna. Detaljerade beräkningar väger samman byggnadsdelarnas isolering mot ljud vid olika frekvenser med hänsyn till de aktuella ljudkällorna.

b) Avser dimensionerande dygnsekvivalent ljudnivå baserad på årsmedeldygnstrafik (ÅDT). För andra yttre ljudkällor än trafik avses ekvivalenta ljudnivåer för de tidsperioder då ljudkällorna är i drift mer än tillfälligt.

c) Avser dimensionerande maximal ljudnivå som kan antas förekomma mer än tillfälligt under en medelnatt. Med natt menas perioden kl. 22:00 till 06:00. Dimensioneringen ska göras för de mest bullrande vägfordons-, tåg- och flygplanstyperna, samt övrigt yttre ljud, exempelvis från verksamheter eller höga röster och skrik, så att angivet värde inte överstigs oftare än fem gånger per natt och aldrig med mer än 10 dB.

Tabell 14. Högsta ljudnivå i bostadsrum från andra yttre bullerkällor än trafik,  $L_{eq}$  i dB, i utrymmen för sömn, vila eller daglig samvaro

Tersband [Hz]	50	63	80	100	125	160	200
Ekvivalent ljudnivå, $L_{eq}$	43	42	40	38	36	34	32

#### 3.5.2 Övriga utrymmen

Definitionen för ekvivalent ljudnivå är i övriga utrymmen densamma som för bostadsutrymmen. Maximal ljudnivå,  $L_{pAFmax}$ , definieras som den nivå som inte får överskridas mer än fem gånger per årsmedelmaxtimme, förutom i jourrum där definitionen är densamma som för bostadsutrymmen. Används jourrummet för annat ändamål än sömn nattetid ska motsvarande krav för årsmedelmaxtimma gälla.

Tabell 15. Högsta standardiserade ljudnivå från yttre ljudkällor i gemensamhetsutrymmen och personalutrymmen

Typ av utrymme	Ekvivalent ljudnivå $L_{pAeq,nT}$ [dB] <sup>a</sup>	Maximal ljudnivå $L_{pAFmax,nT}$ [dB] <sup>b</sup>
Utrymme med särskilda krav på störfrihet och dämpad ljudmiljö <i>exempelvis jourrum, vilrum, gemensamt vardagsrum</i>	30	45
Utrymme med vissa krav på störfrihet och behov av taluppfattbarhet <i>exempelvis expedition, mötesrum, samtalsrum, gemensam matplats</i>	35	50
Utrymme utan behov av störfrihet men med behov av taluppfattbarhet <i>exempelvis korridor, gemensamt kök</i>	40	-
Utrymmen utan behov av störfrihet eller taluppfattbarhet <i>exempelvis kapprum, WC, omklädningsrum, trapphus</i>	45	-
<p>a) Avser dimensionerande dygnsekvivalent ljudnivå. För andra yttre ljudkällor än trafik avses ekvivalenta ljudnivåer för de tidsperioder då ljudkällorna är i drift mer än tillfälligt.</p> <p>b) Avser dimensionerande maximal ljudnivå som får överskridas högst fem gånger per årsmedelmaximme.</p>		

## 4. Projekteringsanvisningar

Nedan ges kortfattade anvisningar om hur man vid projektering ska säkerställa att ställda ljudkrav innehålls. Observera att även övriga funktionskrav enligt TKA Bygg samt krav enligt projektets miljöplan måste beaktas vid val av tekniska lösningar.

Akustiker ska i projektering tydligt redovisa projektanpassade krav. Se kapitel 5. Tolkning av utrymmesfunktioner ska kommuniceras med verksamheten för en korrekt kravställning.

### 4.1 Luftljudsisolering

Akustiker ska ge underlag till övriga projektörer avseende val av ljudreduktion hos väggar, dörrar och glaspartier så att krav enligt tabell 1 och 2 kan uppnås. Här ska även ljudbidrag via flankerande konstruktioner beaktas. Föreslagna ljudklasser på delkonstruktioner bör redovisas på planritningar.

Även ljudtransmission via ventilationskanaler och överluftsdon ska bedömas och behov av ljuddämpare utredas.

Skiljekonstruktioner runt apparatrum måste dimensioneras utifrån ljudalstring från aktuell maskinell utrustning, samt krav på högsta ljudnivå i angränsande utrymmen.

Vid val av vikkvägg gäller att dess laboriemätta värde på reduktionstalet,  $R_w$ , ska ha stor marginal till behovet av ljudreduktion i färdig byggnad  $R'_w$ . Generellt kan man anta en marginal på minst 6 dB, dock ska leverantör alltid tillfrågas om erforderlig marginal.

### 4.2 Stegljudsisolering – golvbeläggning och golvkonstruktion

Åtgärder görs inte i utrymmen där personal och boende sällan befinner sig, exempelvis förråd och apparatrum.

Utifrån valda konstruktioner (bottenplatta, mellanbjälklag, väggtyp) ska akustiker dimensionera behov av stegljudsdämpande åtgärder. För bjälklag av betong krävs normalt golvbeläggning med stegljudsdämpning  $\Delta L_w$  10-17 dB för att klara redovisade krav på högsta stegljudsnivå till lägenhet. Golv av keramiska material är extra komplicerat och kostsamt att utföra vid krav över  $\Delta L_w$  10 dB. Vid platta på mark kan en alternativ lösning vara en stomljudsfog mellan exempelvis korridor och lägenhet.

Utöver krav på stegljudsnivå mellan utrymmen gäller enligt VGR Grön Standard att golvbeläggning ska vara av en typ som inte förstärker oönskade ljud i det egna rummet (s.k. trumljud). Detta kan exempelvis innebära att man undviker parkettgolv på underlagsmatta av typ cellfoam i gångstråk eller golv med skarvar i stråk där man kör matvagnar. För att begränsa trumljuds nivå från parkettgolv kan detta limmas mot underlaget, eller läggas på en underlagsmatta anpassad för att ge en låg trumljuds nivå. Man bör även beakta typ av övergolv i träbjälklag eller uppreglade golv så att trumljuds nivån inte blir för hög.

I de fall en lätt golvkonstruktion, exempelvis ett uppreglat golv, är aktuellt ska denna konstruktionsmässigt anpassas för att ge en låg trumljuds nivå. Som regel bör övergolv av denna anledning utföras med skivmaterial som har en total ytvikt på minst 28 kg/m<sup>2</sup>, reglas tätt (cc 300-450 mm) samt kompletteras med isolering.

## 4.3 Efterklangstid och rumsutformning

### Utrymme för talkommunikation < 25 m<sup>3</sup>, exempelvis samtalsrum

Minst en av varje motstående parallell yta förses med ljudabsorberande eller ljuddiffuserande beklädnad. Absorptionsarean bör motsvara ca 8 % av den totala väggarean i rummet klädd med ljudabsorbent i absorptionsklass A.

Ljudabsorbenter som tillförs rummets väggar bör så långt som möjligt placeras i öronhöjd.

En mellan oktavbanden jämn fördelning av efterklangstiden ska eftersträvas.

*Anm. Inredning och möblering kan i vissa fall ge samma effekt som ljudabsorbenter. Om det råder osäkerhet om rummets inredning är tillräcklig för att nå behovet av ljudabsorption kan man i stället reservera ytor på väggar för senare montage av absorbenter.*

### Utrymme med hög ljudalstring

Utrymmen där ljudnivån kan förväntas vara hög, exempelvis gemensamt matrum ska kompletteras med ljudabsorbenter på väggar. Detta gäller även korridorer utanför lägenheter i anslutning till gemensamhetsutrymmen för att så långt som möjligt minska störningar in till lägenheterna. Undertak i dessa utrymmen ska alltid väljas i absorptionsklass A i form av 40 mm tjocka mineralullsabsorbenter eller likvärdigt.

### Möbler

I utrymmen för gemensam samvaro är det viktigt att även möbler väljs/utformas så att ljudalstringen från dessa blir låg. Det kan exempelvis vara ljuddämpade bordsytor och tassar på stols- och bordsben.

## 4.4 Installationsbuller externt och internt

I detaljprojekteringen ska ljuddata för samtliga bullrande enheter redovisas för projektets akustiker. Utifrån dessa data ska akustiker kontrollera behov av ljudisolering i skiljekonstruktioner runt teknikutrymmen för att säkerställa att ljudnivå i rum inte överskrider ställda krav. Akustiker ska även verifiera att ljudnivå utomhus från byggnadens installationer inte överskrider värden enligt tabell 12.

Ljudspridning från ventilationssystem via kanaler till rum ska beräknas av ventilationskonsult för att verifiera att krav innehålls.

Kyl- och frysskåp i lägenheter ska väljas med en låg ljudalstring. Detta är särskilt viktigt i mindre lägenheter med kort avstånd till vardagsrumsdel och/eller sovalkov.

Rekommenderade värden för maximal avgiven ljudeffektnivå,  $L_{wA,dekl}$  enligt SS-EN 60704:

- Med avskilt sovrum: Kyl/frysskåp  $L_{wA,dekl} \leq 40$  dB
- Med sovalkov: Kyl/frysskåp  $L_{wA,dekl} \leq 38$  dB

*Anm. Saknas uppgifter på ljudalstring för bullrande komponent ska den aktuella leverantören tillfrågas om referensprojekt där motsvarande komponent installerats. Om ljudmätningar saknas ska möjligheten att göra kontrollmätning i redovisat referensprojekt utredas. Om referensprojekt saknas eller möjlighet till kontrollmätning i referensprojekt saknas, bör annan, verifierbar, produkt väljas.*

## 5. Bullerskyddsdocumentation

Enligt Boverkets föreskrifter ska det upprättas bullerskyddsdocumentation som beskriver förutsättningarna för utformningen av skyddet mot buller för byggnaden. Detta gäller om åtgärden kräver bygglov eller bygganmälan och om ljudförhållanden är relevant för verksamhet i byggnaden som berörs av åtgärden.

### 5.1 Ramhandling/FFU för totalentreprenad

Vid totalentreprenad ansvarar medverkande akustiker för att följande handlingar tas fram:

#### Bullerskyddsbeskrivning nybyggnad

I en skriftlig rapport redovisas förutsättningar och krav avseende ljudförhållanden för projektet. Exempelvis ska förutsättningar avseende yttre bullerkällor som påverkar dimensionering av byggnadens klimatskal redovisas. Andra förutsättningar kan vara om byggnaden ska innehålla särskilt bullrande verksamhet eller särskilt bullerkänslig verksamhet. Vidare ska det tydligt framgå vilka krav avseende luftljudsisolering, stegljudsnivå, efterklangstid, ljudnivå från installationer samt ljudnivå från yttre bullerkällor som gäller för respektive utrymme i byggnaden. Detta innebär att de rumstyper som redovisas i beskrivningens tabeller ska motsvara rumstyper i det aktuella projektet.

Vid projektanpassningar av krav ska dessa redovisas särskilt och motiveras och avstegshanteras enligt TKA. Beskrivningen ska även innehålla generella anvisningar för kostnadsdrivande åtgärder som bedöms nödvändiga för att uppfylla kraven. Exempel på sådana åtgärder är:

- Behov av kompletterande åtgärder vid höga krav på luftljudsisolering, exempelvis mellan teknikrum med bullrande utrustning och lägenhet.
- Behov av stegljudsdämpande golvbeläggningar. I synnerhet gäller detta där golvbeläggning av keramiskt material föreskrivs
- Tjocklek undertakplattor
- Omfattning av ljudabsorberande väggbeklädnader
- Höga ljudkrav på yttervägg och fönster

#### Bullerskyddsbeskrivning ombyggnad

Vid ombyggnad ska beskrivningen, utöver vad som ovan redovisas för nybyggnad, även innehålla redovisning av befintliga förhållanden som är relevanta för de ljudkrav som ställs i projektet.

Observera att ljudkrav främst ska ställas för nya konstruktioner, ytskikt och installationer. I de fall ett utrymme ändrar funktion och den nya funktionen innebär högre ljudkrav jämfört befintlig funktion ska ljudkrav även ställas för befintliga konstruktioner, ytskikt och installationer.

Vid oklarheter om egenskaper hos befintliga konstruktioner, ytskikt eller installationer bör ljudmätningar utföras. Om de befintliga förutsättningarna innebär svårigheter att nå ställda krav ska detta framgå och avstegshanteras enligt TKA. Exempel på sådana förutsättningar kan vara befintlig rumshöjd eller utformning av bjälklag. Det ska alltid göras en bedömning om de förbättringsåtgärder som krävs för att klara ställda ljudkrav är genomförbara och rimliga.

Det ska i ramhandlingen vara tydligt vilka krav som ska nås efter ombyggnad och i vilka fall man accepterar avsteg. Godkända avsteg mot TKA ska redovisas.

### Ljudkravsritningar

Nedan anges vilka krav som ska redovisas på planritning men även övriga krav kan med fördel redovisas på planritning. Även anvisningar enligt SIS/TS 25261:2024 *Redovisning av ljudkrav* kan användas för detta ändamål. Det är då accepterat att använda tabellnummer enligt SS 25268:2023, men utrymmesfunktionen måste framgå av underlaget.

#### Luftljudsisolering:

Beskrivning av utrymmesfunktioner avseende ljudkälla och behov av störningsskydd beskrivs på planritningar. Dessa ska stämmas av och godkännas av verksamheten.

Krav för vägd standardiserad ljudnivåskillnad,  $D_{nT,w}$ ,  $D_{nT,w,100}$  respektive  $D_{n,Tw,50}$ , horisontellt mellan rum redovisas på planritning. Det ska vara tydligt i vilken riktning kravet gäller. Enbart dimensionerande krav bör redovisas. Krav för vertikal ljudnivåskillnad kan redovisas i text.

Där det finns risk för att det krävs bättre krav på dörrar och glaspartier än vad som kan fås med standardprodukter bör detta anges.

#### Stegljudsnivå:

Krav för vägd standardiserad stegljudsnivå,  $L'_{nT,w}$ , respektive  $L_{n,Tw,50}$ , horisontellt mellan rum redovisas på planritning alternativt som tabell i bullerskyddsbeskrivningen. Vid redovisning på planritning är det viktigt att det tydligt framgår i vilken riktning kravet gäller. Vid redovisning i tabellform är det viktigt att det är tydligt vilket krav som gäller till/från respektive utrymme. Krav för vertikal stegljudsnivå kan redovisas i text.

## 5.2 Bygghandling

Vid totalentreprenad ansvarar totalentreprenören för att följande handlingar tas fram i samband med bygghandlingsprojektering:

### **Bullerskyddsbeskrivning nybyggnad**

I en skriftlig rapport redovisas krav avseende ljudförhållanden för projektet samt anvisningar avseende konstruktioner, ytskikt, installationer etc. som möjliggör att kraven uppfylls. Det ska tydligt framgå vilka krav avseende luftljudsisolering, stegljudsnivå, efterklangstid, ljudnivå från installationer samt ljudnivå från yttre bullerkällor som gäller för respektive utrymme i byggnaden. Vid projektanpassningar av krav, utöver vad som redan framkommit av förfrågningsunderlaget, ska dessa redovisas särskilt och motiveras i en avstegsansökan och godkännas av TKA-ansvarig person.

### **Bullerskyddsbeskrivning ombyggnad**

Vid ombyggnad ska rapporten, utöver vad som beskrivs för nybyggnad, även innehålla redovisning av befintliga förhållanden om det framkommer nya uppgifter, ej kända vid framtagande av FFU. Innebär dessa svårigheter att nå ställda krav ska stämmas av med beställare och avstegshanteras enligt TKA.

### Ljudkravsritningar

Nedan anges vilka krav som ska redovisas på planritning men även övriga krav kan med fördel redovisas på ritning. Även anvisningar enligt SIS/TS 25261:2024 *Redovisning av ljudkrav* kan användas för detta ändamål. Det är då accepterat att använda tabellnummer enligt SS 25268:2023 Det är då accepterat att använda tabellnummer enligt SS 25268:2023, men utrymmesfunktionen måste framgå av underlaget

Luftljudsisolering:

Krav på resulterande reduktionstal  $R'_w$  respektive  $R'_w + C_{50-3150}$  för den sammansatta skiljekonstruktionen redovisas på planritning. Även ljudklass för respektive byggnadsdel som ingår i skiljekonstruktioner ska redovisas. Krav för vertikal ljudnivåskillnad kan redovisas i text.

Stegljudsnivå:

Krav för vägd standardiserad stegljudsnivå,  $L'_{nT,w}$ , respektive  $L_{n,Tw,50}$ , horisontellt mellan rum redovisas på planritning alternativt som tabell i bullerskyddsbeskrivningen. Vid redovisning i tabellform är det viktigt att det är tydligt vilket krav som gäller till/från respektive utrymme.

Ljudreduktion fönster

Behov av ljudisolering ( $R'_w$ ,  $R'_w + C$  respektive  $R'_w + C_{tr}$ ) hos fönster redovisas på fasadritning eller på planritning.

## 6. Verifiering av ljudförhållanden i färdig byggnad

För att verifiera att ställda krav avseende ljudförhållanden innehålls ska ljudmätningar utföras innan eller i samband med slutbesiktning av byggnaden. Minst 5% av utrymmena provas, dock minst tre utrymmen. Avseende fasadjudisolerering kan denna verifieras med mätning eller med beräkning i kombination med kontroll av utförande.

Avseende mätmetoder och utvärdering av mätresultat hänvisas till SS 25267 respektive SS 25268. Nedan redovisas anvisningar om omfattning samt hur avvikelser från mätresultat ska hanteras.

### 6.1 Luftljudsisolering

Minst tre lägenheter samt ett rum avsett för samtal ska ingå i provningen. För varje lägenhet respektive samtalsrum provas minst en skiljekonstruktion med dörr och en utan dörr.

Vid avvikelser från krav som bedöms bero på läckage ska detta åtgärdas provisoriskt och ny provning göras. Ytterligare minst tre provobjekt av samma typ kontrolleras. Om ett fel misstänks vara generellt ska samtliga konstruktioner av samma typ kontrolleras och vid behov åtgärdas. Efter åtgärd av bristen görs ny kontrollmätning. Åtgärder ska kontrolleras okulärt eller med mätning.

### 6.2 Stegljudsnivå

Vid provning av stegljudsnivå ska bottenplatta och samtliga bjälklagstyper samt förekommande typer av golvbeläggningar provas i utrymmen som omfattas av krav. Provning ska göras både horisontellt och vertikalt i byggnader med mer än ett våningsplan. Förekommer trapplöp med infästning i vägg mot rum med krav på högsta stegljudsnivå ska stegljudsnivå från trappan kontrolleras.

Vid avvikelser ska mätpersonalen göra bedömning om orsak till bristen. Mätomfattningen ska också utökas för att kartlägga omfattningen av bristen. Efter åtgärd av bristen görs ny kontrollmätning.

### 6.3 Efterklangstid

Minst en av varje förekommande utrymmesfunktion enligt tabell 7 ska ingå i provningen.

Efterklangstid påverkas av vilken möblering ett rum får. Vid mätning i omöblerat rum och där mätresultatet inte är godkänt ska mätpersonalen göra bedömning om kommande möblerings inverkan på mätresultatet. Vid misstanke att möbleringen inte kommer att vara tillräcklig, ska ny provning göras efter möblering. Om bristen kvarstår efter möblering ska förslag på åtgärd utredas i samråd med beställare och verksamhet. Efter åtgärd görs ny kontrollmätning.

### 6.4 Installationsbuller

Kontroll görs av ljudnivå från ventilation, hiss, eventuell kökskyla samt avloppsrör från ovanliggande våningsplan om detta förekommer. Ljudnivå från ventilation ska provas för samtliga förekommande luftbehandlingssystem. Mätpersonalen väljer rum för provning utefter en subjektiv bedömning om var ljudnivån bedöms vara hög jämfört med aktuellt ljudkrav. Mätning av ventilationsbuller ska göras vid dimensionerande flöde.

---

Såväl A-vägd som C-vägd ekvivalent ljudnivå, samt maximal A-vägd ljudnivå från ljudkällor med tydligt hörbara variationer kontrolleras och redovisas. För lägenheter ska även lågfrekvent ljud i tersband 31,5-200 Hz redovisas.

## 6.5 Ljudnivå från trafik och andra yttre bullerkällor

Mätning av ljudnivå inomhus från trafik görs i först hand i bostäder och verksamhetsrum som är utsatta för trafikbuller över 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå.

Om det inte är möjligt att mäta trafikbullernivåer kan klimatskalets ljudisolering provas med högtalare som bullerkälla. Denna metod används även för verifiering av andra typer av bullerkällor än trafik.

Verifiering kan även göras med beräkning och kontroll av bygghandlingar, kontroll av inköpsdokument och täthetskontroll av fönster.

## 7. Begreppsförklaring

### 7.1 Luftljudsisolering

Luftljudsisolering mellan utrymmen anges som vägd standardiserad ljudnivåskillnad  $D_{nT,w}$ .

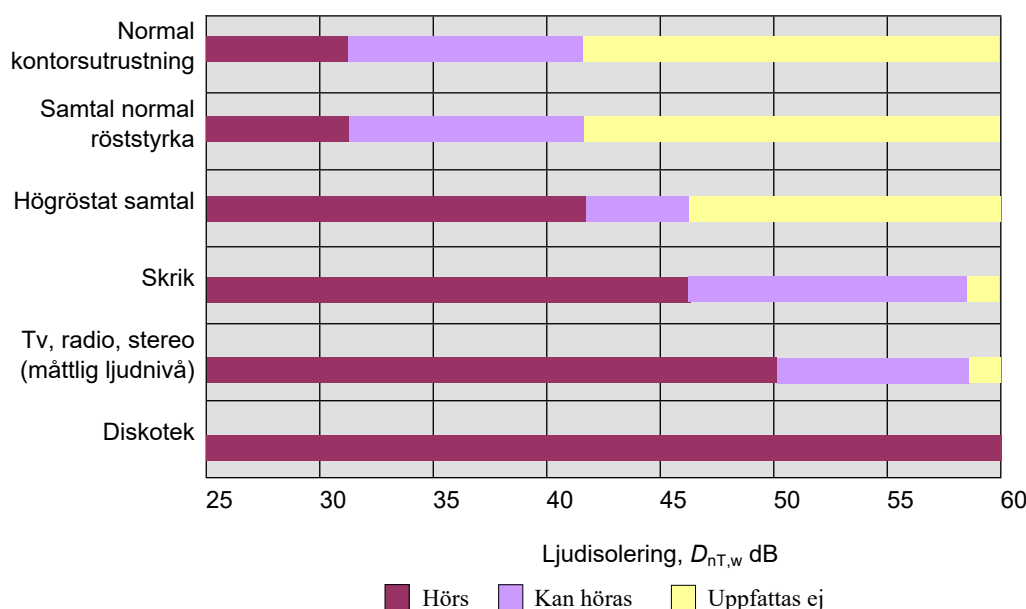
Utöver skiljekonstruktionens ljudisolerande egenskaper i form av vägt reduktionstal ( $R'_w$ ) bestäms värdet på  $D_{nT,w}$  även av rummets geometriska förhållanden. Ju större volym hos mottagarrummet i förhållande till arean hos den gemensamma skiljeytan, desto högre blir värdet på  $D_{nT,w}$  och desto bättre är den subjektivt upplevda ljudnivåskillnaden. En konsekvens av detta är att skiljevägg till ett litet rum, exempelvis ett WC eller ett litet grupp rum kan behöva väljas med högre ljudreduktion,  $R'_w$ , än kravvärdet för  $D_{nT,w}$ .

**Anm.** Då förhållandet mellan mottagarrummets volym ( $V$ ) och skiljekonstruktionens area ( $A$ ) är  $V/A=3,1$  är värde på  $R'_w$  och  $D_{nT,w}$  lika stora.

Ett högt värde på  $D_{nT,w}$  eller  $R'_w$  innebär en bättre ljudisolering. I diagrammet nedan ges en uppfattning om vad som hörs vid olika värden på luftljudsisolering.

Korrektionstermer, såsom  $C_{100-31500}$ ,  $C_{50-3150}$ , eller  $C_{tr}$ , kan läggas till  $D_{nT,w}/R'_w$ -värdet i syfte att ta hänsyn till frekvensinnehållet. Med denna korrektion "straffas" konstruktioner med dålig ljudisolering i låga frekvenser, exempelvis gipsväggar och lätta bjälklag.

Figur 1. Upplevd ljudisolering.



## 7.2 Stegljudsnivå

Krav på högsta stegljudsnivå anges med vägd standardiserad stegljudsnivå  $L'_{nT,w}$  (dB). Stegljudsnivån anger den ljudnivå vilken uppmäts i ett angränsande utrymme från en standardiserad stegljudsapparat som hamrar på ett bjälklag. Värdet är ett mått på hur bra stomljud från exempelvis steg och stolsskrap leds i konstruktionen/bjälklaget.

Ett lågt  $L'_{nT,w}$ -värde innebär en lägre stegljudsnivå, och därmed bättre stegljudsisolering.

Korrektionstermer, såsom  $C_{1,50-2500}$ , kan läggas till  $L'_{nT,w}$ -värdet i syfte att ta hänsyn till frekvensinnehållet på liknande vis som för luftljud.

## 7.3 Efterklangstid

Efterklangstiden definieras som den tiden ( $T$  i sekunder) det tar för ljudet att minska med 60 dB från det att en ljudkälla stängs av. Efterklangstiden,  $T$  (s), är beroende av rummets volym, geometri, inredning och mängden ljudabsorberande material i rummet. Efterklangstiden ökar med rumsvolymen och minskar med ökande ljudabsorptionsmängd. Stor andel med ljudabsorberande ytor medför en kort efterklangstid vilket normalt innebär en god taluppfattbarhet.

## 7.4 Ljudnivå

Högsta tillåten ljudnivå anges generellt som krav på ekvivalent A- och C-vägd ljudnivå  $L_{pA,eq}$  (dB) respektive  $L_{pC,eq}$  (dB) och maximal ljudnivå  $L_{pAF,max}$  (dB):

- A-vägd ljudnivå,  $L_{pA}$ , tar hänsyn till hur örat uppfattar ljud i olika frekvensområden.
- C-vägd ljudnivå,  $L_{pC}$ , tar mer hänsyn till lågfrekvent, ofta tröttande, ljud.
- Ekvivalentnivå,  $L_{peq}$ , innebär medelljudnivå under en viss tid.
- Maximalnivå,  $L_{pmax}$ , är högsta ljudnivå från tillfälliga ljudhändelser.