


Riktlinje AkustikkraV i vårdlokaler

Upprättat av Nationellt brukarråd Bygg	Upprättat datum 2015-09-15	Godkänt av PTS Forums Styrelse	
Version 3.0	Versionsdatum 2024-11-21		
Revideringskommentar Riktlinjerna har genomgått en omfattande revidering. Dokumentet bör läsas i sin helhet.			

Innehållsförteckning

Inledning	2
Bakgrund	2
KraV	2
Att använda PTS riktlinje Akustik	3
Skillnader jämfört SS25268	3
Skärpta kraV	3
Minskade kraV	3
Avsteg	4
KraVtabeller	4
Ljudnivåskillnad	4
Stegljudsisolering	5
Installationsbuller	6
Ljud från trafik och annat yttre buller	7
Efterklangstid	7
Förtydliganden och kommentarer	8
Förenkling av väggval vid DnTw kraV	8
Ljudisolering mot korridor eller mot stora ytor	8
Rum utan kompletta skiljekonstruktioner	9
Rumsakustik	9
Publika lokaler för minst 50 personer	9
Rumstyper	9
Kraftigt ljudalstrande utrymmen	9
Stegljudsnivå i samma rum	9
Rumskategorier sändarrum	9
Rumskategorier mottagarrum	10
Bilagor	11

Inledning

Dessa riktlinjer fastställer en gemensam standard som ska tillämpas på fastigheter som förvaltas, ägs eller hyrs av regionerna. De fungerar även som ett styrmedel för att säkerställa efterlevnad av lagkrav och andra regler. Riktlinjerna är avsedda att stödja alla yrkesgrupper som arbetar med och inom vårdlokaler.

Standardisering av lokaler, rumsfunktioner och tekniska lösningar bidrar till effektivare och säkrare vård, samt långsiktigt hållbara, robusta och ändamålsenliga vårdfastigheter. Riktlinjerna är ett styrmedel för att säkerställa att lokaler uppfyller kraven för god vård, inklusive patientsäkerhet och god arbetsmiljö.

I 5 kap. 2 § hälso- och sjukvårdslagen (2017:30) anges: "Där det bedrivs hälso- och sjukvård ska det finnas den personal, de lokaler och den utrustning som behövs för att god vård ska kunna ges."

Denna skrivelse behandlar ej säkerhetsklassade och avlyssningssäkra rum. För framtagande av projektspecifika krav kan i förekommande fall Säkerhetspolisens "vägledning i säkerhetsskydd – Avlyssningsskyddade utrymmen" eller Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps anvisning "Riskreducerande åtgärder för lokal avsedd för delgivning av hemliga uppgifter" användas.

Bakgrund

Denna revidering genomförs på grund av uppdateringen av Svensk Standard SS 25268:2023 (SS25268). I samband med uppdateringen av SS25268 har tidigare kravställning med vägt reduktionstal ($R'w$) bortfallit och ersatts av krav med vägd standardiserad ljudnivåskillnad ($DnTw$). Övergången till standardiserad ljudnivåskillnad innebär generellt att högre krav ställs på skiljekonstruktioner mot mindre utrymmen än större utrymmen för att uppfylla ställda krav.

De nya ljudkraven i Programteknisk standard (PTS) ska redovisa krav i enlighet med SS25268 och har därför omarbetats i sin helhet. I stor utsträckning har krav inkorporerats från SS25268. Utöver vad som specificeras i SS25268 ska akustikprojektering inarbeta de minimikrav och förtydliganden som anges i denna riktlinje. Enligt erfarenhetsåterföring och empiri från vårdverksamhet och förvaltning av vårdfastigheter har detta dokument sänkt vissa kravställningar för att uppnå en enklare byggbarhet och genomförbarhet. Det är dock viktigt att notera att lagstadgade krav alltid måste uppfyllas.

Riktlinjen Akustikkrav i vårdlokaler redovisar ljudkrav motsvarande grundläggande krav i SS25268.

Krav

Vid projekt som kräver bygglov eller bygganmälan gäller myndighetskrav för ljudmiljö enligt Boverkets byggregler samt andra relevanta kravställare såsom Folkhälsomyndigheten och Arbetsmiljöverket som miniminivå och därutöver krav enligt denna riktlinje om dessa är skarpare/utökade. I övriga projekt är ljudkraven en avtalsfråga mellan hyresvärd och hyresgäst i regionernas egna fastigheter. Dessa skall förankras med förvaltarens ambitioner om framtida flexibilitet för att minimera ombyggnationer vid förändring av hyresavtal eller hyresgäst.

Som utgångspunkt gäller kraven enbart för projektering av nya konstruktioner och nya rumsfunktioner vid hyresgästanpassningar och ombyggnader. I respektive projekt ska alltid en bedömning göras om det finns akustiska skäl att uppdatera befintliga byggnadskonstruktioner knutna till berörda ytor och rum. En riskbedömning bör göras vid samtliga tillfällen hyresgästen byter rumsfunktion där risk för störning eller röjning av sekretess föreligger till eller från det förändrade utrymmet. Utifrån denna riskbedömning ska hyresgästen vända sig till förvaltaren och se om byggåtgärder krävs.

I projekt där *utökade krav* utan undantag måste uppfyllas (exempelvis för att erhålla poäng i vissa miljöklassningar) krävs att en akustiker medverkar under projektering. En akustisk beskrivning tas fram där projektspecifik kravställning och krav på uppföljning ska beskrivas. Akustiker tar även fram ljudritningar som visar funktionskrav ($DnTw$) och egenskapskrav på ingående konstruktionsdelar i laboratoriemätt vägt reduktionstal (Rw) eller $R'w$ samt beräknat $R'w$ för skiljeytor där besiktning ej kan ske i $DnTw$. Detta underlag framtaget under programhandlings- eller systemhandlingskedet utgör underlag till övriga teknik konsulter val av produkter, tekniska lösningar och bygghandlingar.

Att använda PTS riktlinje Akustik

Akustiker ska uppfylla SS25268 med de specifika skillnader som anges i detta dokument. Lokala föreskrifter kan behöva beaktas som komplement till detta dokument.

Riktlinjen riktar sig till arkitekter, teknikprojektörer, övriga kravställare och entreprenörer som vid enklare dimensionering av akustikbehandling i projekt behöver veta vilka krav som gäller. Tabellerna i denna riktlinje kan användas för att fastställa de nödvändiga akustikkraven. Om akustikkraven uppfylls enligt Riktlinjen, uppfylls en motsvarighet till *grundläggande krav* i SS25268 och således krav i kapitel 7 Boverkets byggregler (BBR), Boverkets författningssamling (BFS) 2011:6 med ändringar till och med BFS 2020:4.

Utgångspunkten för samtliga projektörer ska vara att uppfylla SS25268. Riktlinjen "Akustikkrav i vårdlokaler" används som grund för att fastställa krav för olika utrymmen. PTS tillåter vissa avsteg men kräver även högre ljudkrav än de grundläggande kraven i SS25268 i vissa fall. Kategoriseringarna (a, b, c, etc.) för respektive kravställd parameter i riktlinjen "Akustikkrav i vårdlokaler" är i överensstämmelse med SS25268, med skillnader enligt detta dokument.

Skillnader jämfört SS25268

Skärpta krav

C-vägt krav för installationsbuller

Generell skärpning av krav genom att kategori 9c ska uppfylla 60 dB(C) för installationsbuller.

Personalrum med pentry

För att ge personal bättre möjligheter till avkopplande pausmiljö i personalrum/pausrum ska dessa klassas som utrymmen med vissa krav på störfrihet (kategori 9b) gällande installationsbuller och kategori 10b för trafikbuller.

Minskade krav

Generell förenkling av efterklangstidskrav

Vårdlokaler ska följa riktlinjen *Vårdhygieniska aspekter* och dess respektive hygienklasser. Varje hygienklass anger om ytskikt på väggar och golv ska tåla rengöringsmedel, punktdesinfektion, vara vätskeavvisande och avtorkbara. Den nya ljudstandard har kategoriserat många utrymmen med hög hygienklass till kategorier med stränga efterklangstidskrav, där den föreslagna lösningen är väggabsorbenter. Denna riktlinje är medveten om motstridiga krav mellan god städbarhet och krav på efterklangstid. I verksamhetsutrymmen ska hygienkrav prioriteras högre än krav på väggabsorbenter.

Respektive projekts akustiker eller projektledare ska samordna den bästa möjliga akustiska totallösningen för utrymmet. Akustikern eller projektledaren bedömer de specifika behoven och ska motivera en avstegsanmälan vid avkall på väggabsorbenter. Denna riktlinje kategoriserar alla utrymmen som används för aktivt vårdarbete i Tabell 8 kategori L, med krav på 0,6 sekunders efterklangstid i 250 Hz-4 kHz samt 0,8 sekunder i 125 Hz. I de flesta utrymmen kan dessa krav uppfyllas med nedpendlade undertak av ljudabsorptionsklass A i tjocklek 20 eller 40 mm, baserat på rummets storlek, geometri, möbleringsgrad och omgivande konstruktioner.

Denna förenklade kategorisering gäller utrymmen med specifika hygienkrav. I vanliga administrativa utrymmen och kontorsdelar, eller där akustiska krav inte krockar med hygienkraven, tillämpas krav i enlighet med SS25268.

Rum med skjutdörrar/skjutglaspartier

Skjutdörrar bör undvikas. Skjutglaspartier bör ej ha mer glas än nödvändigt. Glas bör undvikas i det nedre fältet. Gestaltning som erbjuder robusta lösningar, hållbar förvaltning och god akustik bör beaktas.

Där motiverat behov av skjutdörrar finns och det inte leder till utrymmen med förhöjt eller högt

störningsskydd kan avsteg från ljudisoleringskrav göras.

WC i rum avsedd för 1 person

I de fall en WC/dusch vetter enbart mot eget rum (exempelvis jour/vårdrum 1 patient) finns normalt ingen störningsrisk mot det egna rummet. Ljudisoleringskrav kan utgå på de skiljeytor som angränsar mot det egna rummet.

WC i vårdrum avsedd för fler än 1 person

I vårdrum för flera personer krävs en viss ljudisolering för att störningar ska minskas och för ökad avskildhet. Dörrmiljö skall uppfylla krav på överluft, tillgänglighet och städbarhet. Tätning i underkant erhålls via tröskelfri lösning genom falltröskel eller släplis. I dessa fall ska vådrummet från WC sett betraktas som rum med lågt behov av störningsskydd.

Avsteg

Där det inte av tekniska, ekonomiska eller av andra erfarenheter är motiverat att följa Riktlinje Akustikkrav i vårdlokaler ska avstegsansökan göras enligt regionens rutin.

Kravtabeller

De nedanstående kravtabellerna gäller som utgångspunkt för att fastställa krav i projektet. Samtliga tabeller numreras i enlighet med SS25268 för att underlätta korsläsning och hänvisningar. Till kraven hör även förtydliganden som gäller tillsammans med kraven. Se förtydliganden och förklaringar av rumskategorier i avsnitt 3.5.

Ljudnivåskillnad

Krav på ljudisolering ska uppfyllas mellan utrymmen i båda riktningarna, vilket innebär att varje utrymme ska betraktas som både sändande och mottagande utrymme. Om kraven för de olika riktningarna skiljer sig ska det högre av de två kraven väljas. I tabellerna har vanligt förekommande typrum kategoriserats. Förklaringar för de olika kategoriseringarna finns under Rumskategorier.

FRÅN \ TILL	BEHOV AV STÖRNINGSSKYDD			
	LÅGT Desinfektionsrum, kök, matsal, avemballering, dagrum, pentry, egenvårdsrum, förrum till vådrum, packrum, korridor, steriltförråd/central, uppdukning, väntrum, kopiering, läkemedelsrum, dusch, omklädning, WC, RWC	NORMALT Grupprum, mottagningsrum, samtalsrum, akutrum, behandlingsrum, förlossningsrum, operation, undersökning, anhörigrum, personalrum, analys, arbetsstation, expedition, förberedelse, gipsrum, granskning, manöverrum, provtagning, reception, uppvak, uppvak,	FÖRHÖJT Konferens, vilrum, vådrum, rum för sömn, psykiatri-mottagningsrum, neonatalrum	HÖGT Jourrum, föreläsningssal, mellan verksamhetslokaler
2a - behov av samtalssekretess: Samtalsrum inom psykiatriverksamhet, mellan verksamheter, vissa chefsrum	52 ^{I, II}	52 ^I	52 ^I	52 ^I
2b - behov av samtalskydd: Grupprum, konferensrum, mottagningsrum, samtalsrum, vådrum	44 ^{III}	44	48	52
2c – risk för höjda röster eller skrik eller hög ljudnivå från verksamhet: Akutrum, behandlingsrum, desinfektionsrum, förlossningsrum, gymnastiksal, kök, operationsrum, undersökning	36 ^{IV}	48 ^{IV}	52	56
2d – förstärka röster eller sorl: Anhörigrum, avemballering, dagrum, pentry, personalrum	-	44 ^{IV}	48 ^{IV}	52
2e - normal ljudnivå från röster: Analysrum, arbetsstation, egenvård, expedition, förberedelserum, gipsrum, granskning, manöverrum, packrum, provtagning, reception, steriltförråd, uppdukning, uppvak, väntrum, neonatalrum	-	36 ^{IV}	44 ^{IV}	52
2f – låg ljudnivå från röster: Arkiv, jourrum, kopiering, korridor, läkemedelsrum, vilrum	-	32	36	40
2g – hygien eller omklädning WC, RWC, dusch, omklädning	32 ^{V, VII}	44 ^{VI, VII}	48 ^{VI, VII}	52 ^{VI, VII}
^I Förutsättningar för krav till respektive från annan verksamhetslokal redovisas i SS 25268 kap 5.3.3.2 ^{II} Till korridor, gångstråk eller annat utrymme där människor endast passerar är lägst $D_{nT,w} = 40$ dB tillåtet för skiljekonstruktion med dörr eller glasparti. Avsteget kan endast accepteras när risken för överhörning och röjande av sekretess är låg. ^{III} Till korridor, gångstråk eller annat utrymme där människor endast passerar är lägst $D_{nT,w} = 36$ dB tillåtet för skiljekonstruktion med dörr eller glasparti. ^{IV} 4 dB lägre ljudisolering accepteras för vägg med dörr eller glas till korridor eller gångstråk. ^V Kravet gäller inte för vägg med dörr till omklädningsrum eller förrum samt mellan hygienrum. ^{VI} För vägg med dörr mot annat utrymme är 4 dB lägre ljudisolering tillåten. ^{VII} För WC med dörr mot (eget) rum för en person utgår krav. För WC med dörr mot delat vådrum ska vådrummet betraktas som ett rum med lågt störningsskydd.				

Tabell 2 – Lägsta vägd standardiserad ljudnivåskillnad, $D_{nT,w}$ [dB]

Stegljudsisolering

FRÅN \ TILL	BEHOV AV STÖRNINGSSKYDD			
	LÅGT Desinfektionsrum, kök, avemballering, matsal, dagrum, pentry, egenvårdsrum, förrum till vådrum, packrum, sterilförråd/central, uppdukning, väntrum, kopiering, läkemedelsrum, dusch, omklädning, WC, RWC	NORMALT Grupprum, mottagningsrum, samtalsrum, akutrum, operation, undersökning, anhörigrum, personalrum, analysrum, arbetsstation, expedition, förberedelse, gipsrum, granskning, manöverrum, provtagning, reception, oppvak, psykologmottagningsrum	FÖRHÖJT Konferens, vilrum, vådrum, förlossningsrum, behandlingsrum, utbildningsrum, rum för sömn	HÖGT Jourrum, föreläsningssal
5a – låg stegljudsbelastning: Analysrum, arbetsstation, arkiv, desinfektionsrum, disktrum, avdelningskök, dusch, egenvårdsrum, primärvård, expedition, förberedelserum, förråd, granskningsrum, grupprum, jour, kopiering, läkemedelsrum, manöverrum, omklädning, provtagning, RWC, WC, samtalsrum, städtrum, vilrum, vådrum	-	-	68	64
5b – måttlig stegljudsbelastning: Akutrum, anhörigrum, avemballering, behandlingsrum, dagrum, förlossning, förrum till vådrum, gipsrum, konferensrum, korridor, vård, kök, miljörum, mottagning, operationsrum, packrum, pentry, personalrum, personalrum med pentry, sjukhuskapell, sterilförråd, sterilcentral, undersökning, uppdukning, oppvak, väntrum	- ^I	68 ^I	64 ^I	60 ^{I, II}
5c – hög stegljudsbelastning: Gymnastik, korridor allmän, reception, sluss, vindfång	-	64	60 ^{II}	56 ^{II}
I) Förutsättningar för krav till respektive från annan verksamhetslokal redovisas i SS 25268 kap 5.3.4.2. II) Om behov av sängtransporter föreligger kan $L'_{nT,w} = 64$ dB accepteras.				

Tabell 5 – Högsta vägd standardiserad stegljudsnivå, $L'_{nT,w}$ [dB]

Installationsbuller

Krav på ljudnivå från installationsbuller avser A-vägd och C-vägd energimedelvärdesbildad (ekvivalent eq) ljudnivå (LAeq samt LCEq). Kravet gäller den sammanlagda ljudnivån från samtliga byggnadens installationer i avsett driftläge.

Verksamhetsutrustning som brukaren själv styr över eller som är kopplade till verksamheten i sig, omfattas inte av ljudkraven i samma rum.

UTRYMMESFUNKTION	RUMSTYP	KRAV	
		L _{Aeq}	L _{Ceq}
9a – särskilda krav på störfrihet och dämpad ljudmiljö	Jour, vilrum, vådrum, rum för sömn	30	50
9b – vissa krav på störfrihet och behov av taluppfattbarhet	Konferens, utbildningsrum, grupprum, psykologmottagning, mottagningsrum, samtalsrum, akutrum, behandlingsrum, förlossningsrum, operation, undersökning, anhörigrum, dagrum, personalrum, analysrum, arbetsstation, expedition, förberedelserum, gipsrum, granskning, manöverrum, provtagning, reception, uppvak, psykologmottagningsrum, pentry	35	55
9c – inga krav på störfrihet men med behov av taluppfattbarhet	Desinfektionsrum, avemballering, matsal, egenvårdsrum, förrum till vådrum, uppdukning, väntrum, kopiering, läkemedelsrum, korridor avdelning	40	60
9d – inga krav på störfrihet eller taluppfattbarhet	Dusch, omklädningsrum, WC, RWC, packrum, sterilförråd/central, sluss, korridor allmän, entré, hisshall, trapphus	45	-
9e – beredning av mat¹	Storkök	55	70

¹) Kravet avser inte tekniska installationer som brukarna själva råder över, exempelvis diskmaskin

Tabell 9 – Högsta A- och C-vägd ekvivalent ljudnivå från installationer [dB]

Avsteg från krav på C-vägd ljudnivå från installationer tillåts om inget tersbandsvärde enligt Tabell 1 överskrids.

TERS BAND [Hz]	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
1a - Vid krav L_{Ceq} ≥ 55 dB	71	61	54	49	47	45	43	41	39	37
1b - Vid krav L_{Ceq} ≤ 50 dB	64	56	49	43	42	40	38	36	34	32

Tabell 1 – Högsta ljudnivå i tersband, avstegsfall, L_{Zeq} [dB]

Ljud från trafik och annat yttre buller

UTRYMMESFUNKTION	RUMSTYP	KRAV	
		L _{Aeq}	L _{AFmax}
10a – Särskilda krav på störfrihet och dämpad ljudmiljö	Jour, vilrum, vådrum, rum för sömn	30	45
10b – Vissa krav på störfrihet och behov av taluppfattbarhet	Konferens, utbildningsrum, grupprum, psykologmottagning, mottagningsrum, samtalsrum, akutrum, behandlingsrum, förlossningsrum, operation, undersökning, anhörigrum, dagrum, personalrum, analysrum, arbetsstation, expedition, förberedelserum, gipsrum, granskningsrum, manöverrum, provtagning, reception, uppvak, psykologmottagningsrum, pentry	35	50
10c – Inga krav på störfrihet men med behov av taluppfattbarhet	Desinfektionsrum, avemballering, matsal, egenvårdsrum, förrum till vådrum, uppdukning, väntrum, kopiering, läkemedelsrum, korridor avdelning	40	-
10d – Inga krav på störfrihet eller taluppfattbarhet	Dusch, omklädningsrum, WC, RWC, packrum, sterilförråd/central, sluss, korridor allmän, entré, hisshall, trapphus	45	-

Tabell 10 – Högsta A-vägd ekvivalent och maximal inomhusljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor [dB]

Efterklangstid

UTRYMMESFUNKTION	RUMSTYP	KRAV	
		250 Hz-4 kHz	125 Hz
8a – Talkommunikation > 200 m³ I,II,IV	Mötesrum, konferensrum	0,6	0,8
8b – Talkommunikation 25-200 m³ I,IV	Mötesrum, konferensrum, samtalsrum	0,5	0,7
8c – Talkommunikation < 25 m³ I,III,IV	Tyst rum, telefon, samtal, grupprum	0,4	0,6
8i – Beredning av mat	Storkök, avdelningskök, diskrum, kök	0,5	0,7
8j – Höga ljudnivåer där personer vistas mer än tillfälligt^I	Förlossningsrum, intensivvård, uppvakning	0,4	0,6
8k – Administration^{VI, VII}	Arbetsstation, expedition, granskningsrum, personalrum, personalrum med pentry	0,5	0,7
8l – Vårdarbete eller hygien	Akutrum, analysrum, anhörigrum, behandlingsrum, dagrum, dusch, förberedelserum, gipsrum, manöverrum, mottagningsrum, provtagningsrum, undersökning, uppdukning, operationsrum, förlossningsrum, uppvak	0,6	0,8
8m – Sömn och vila, en person	Jourrum, vilrum personal, vådrum 1 patient, vådrum isolering 1 patient	0,6	0,8
8n – Sömn och vila, flera personer	Patientrum, vådrum	0,5	0,7
8o – Tillfällig vistelse eller passage	Väntrum, hisshall, korridor, entré	0,6	-
8p - Trapphus	Trapphus	1,2	-

I) Bilaga B i SS25268 ska appliceras. Kontakta akustiker.
 II) Om utrymmet ska användas som samlingsal för fler än 50 personer ska särskild utredning utföras, kontakta akustiker.
 III) Utrymmets väggar ska förses med ljudabsorberande ytor på vägg, motsvarande minst 8 % av utrymmets totala väggarea med absorptionsklass A enligt SS-EN ISO 11654 eller likvärdigt. De ljudabsorberande ytorna på vägg ska monteras i öronhöjd för de personer som vistas i utrymmet och på minst två icke-parallella väggar
 IV) Om utrymmet ska användas för digital kommunikation mer än tillfälligt gäller fotnot III och att tabellvärdet för efterklangtid i oktavband 125 Hz minskas med 0,1 s
 V) Ljudabsorptionen i taket ska vara lägst $\alpha_w = 0,90$ och $\alpha_{125\text{Hz}} = 0,35$ om inte en fackmässig rumsakustisk utredning finner att andra krav ska gälla
 VI) I utrymme för kontorsarbete fler än 4 platser och < 100 m² gäller bilaga B i SS25268 samt fotnot V. Kravvärdet skärps även med 0,1 s.
 VII) I utrymme för 1 person lättas kravet med 0,1 s.

Tabell 8– Längsta efterklangtid, T [s]

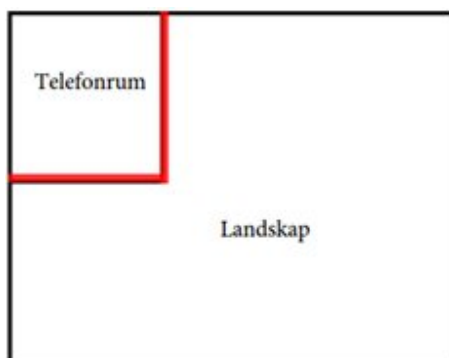
Förtydliganden och kommentarer

Förenkling av vägghal vid DnTw krav

I Tabell 2 kan funktionskrav på skiljekonstruktion normalt väljas med funktionskrav $DnTw = R'w$ enligt tabellvärden om det enbart finns ett skiljeparti mellan utrymmen. Om mottagande utrymme (ej korridor) är mindre än 3 meter i djup sett från skiljekonstruktionen ska 4 dB högre värde än tabellerat väljas eller kan en akustiker kontaktas för råd.

Rum med flera exponerade väggar

I de fall två eller fler skiljeytor gränsar mellan två utrymmen, exempelvis hörnrum, kommer den totala ljudisoleringen som nås att vara lägre än vad respektive skiljeyta är dimensionerad för. I dessa fall bör akustiker konsulteras för korrekt val av ljudreduktion som då tar hänsyn till multipla skiljeytor.



Figur 1 - exempel med telefonrum i kontorslandskap som har två skiljeytor sinsemellan.

Ljudisolering mot korridor eller mot stora ytor

När ljudisolering mot korridor eller stor yta, exempelvis landskap är dimensionerande för ljudisoleringskrav

följer vissa begränsningsregler. Se Riktlinjens bilaga B för beräkningshjälp eller kontakta en akustiker.

Rum utan kompletta skiljekonstruktioner

Mellan utrymmen inom samma rum, där det inte finns någon komplett skiljekonstruktion mellan utrymmena, tillämpas ej krav på ljudnivåskillnad eller stegljudsnivå.

Rumsakustik

Krav på efterklangstid avser möblerat utrymme utifrån hur typrumsblad, RFP-blad och verksamhet har beslutat att utrymmet ska möbleras. Om möblering inte har beslutats ska de rumsakustiska åtgärderna på golv, väggar och tak uppfylla de tabellerade efterklangstidskraven utan möblering.

I öppet utrymme för kontors- eller vårdarbete, upp till 100 m², exempelvis kontorslandskap eller vårdtorg, kan en ljudabsorption för en schablonmöblering användas motsvarande $\alpha = 0,2$ över golvarean för oktavband 125 till 4000 Hz. För mer information, se SS25268 kap 5.3.5.1.

Publika lokaler för minst 50 personer

Som publik lokal betraktas utrymme dit allmänheten bjuds in eller som hyrs ut. Här omfattas exempelvis andaktsrum, kapell, rum för stillhet/bön eller aula. I dessa lokaler ska en särskild utredning göras av akustiker. För mer information, se SS25268 kap 5.3.5.2.

Rumstyper

I denna riktlinje har regionernas frekvent återkommande rumstyper inkluderats. I många projekt kan andra rumstyper förekomma som inte är angivna i kravtabellerna. I sådana fall ska krav väljas utifrån liknande rumstyp och funktion, med eventuella skärpningar om nödvändigt. Alternativt kan SS25268 användas för kravställning med skärpningar och avsteg enligt detta dokument.

Kraftigt ljudalstrande utrymmen

I utrymmen med starkt vibrerande eller starkt ljudalstrande utrustning, kan skiljekonstruktioner inte väljas enligt tabellerna i detta dokument. En särskild utredning ska då alltid göras av akustiker som tillser att stomljud och luftburet ljud i angränsande utrymmen tillsammans med ljudnivåer från installationer uppfyller kravet för installationer sammantaget.

En analys av detta bör ske tidigt under projektering, under systemhandling eller programhandling eftersom sena åtgärder kan bli mycket kostsamma att utföra. En god planering av bulleralstrande utrymmen minimerar nödvändiga åtgärder. Ofta kan krävas att sådana utrymmen

- Placeras avskilt från störningskänsliga verksamheter.
- Byggs upp med separerade konstruktioner från känslig verksamhet.
- Samlokaliseras med andra verksamheter som kan godta en viss överhörning.

Exempelutrymmen där risker för störningar är stora: *Kompressorrum, Reservkraft, Ställverk, Fläktrum, Teknikrum, Kylcentral, Verkstad, Tvättstuga, Träningsutrymme, CT, MR, MR-teknik, storkök.*

Stegljudsnivå i samma rum

Stegljudsnivå i samma rum, även kallat trumljud, ska begränsas i utrymmen där flera människor vistas mer än tillfälligt. För mer information, se SS25268 kap 5.3.4.3.

I normalfallet är trumljudsproblematik inte förekommande i sjukhusmiljö där bjälklag utgörs av tunga byggelement såsom betong. Byggnader med träbjälklag eller uppreglade golv har större risk för trumljudsproblem som där alltid ska beaktas som en risk.

Rumskategorier sändarrum

Behov av samtalssekretess

Ljudisoleringen i denna kategori är så hög att samtal i måttlig röststyrka och även höjda röster inte hörs i angränsande rum. Denna kategori är främst för utrymmen där höjda röster och känslig information är vanligt, som samtalsrum och mottagningsrum inom psykiatri.

Behov av samtalskydd

Ljudisoleringen i denna kategori är så hög att samtal i måttlig röststyrka normalt inte hörs i angränsande rum om du inte lägger örat mot väggen. Det finns också ett relativt högt skydd mot korridorer, men information kan höras nära dörrar eller glaspartier. Lägre ljudisolering godtas mot utrymmen med lågt behov av störningsskydd där människor bara passerar. Sekretess uppnås genom att människor i rummet kontrollerar sin röststyrka. Denna kategori är för utrymmen där känslig information kan röjas, men där människor kan styra sin röststyrka beroende på informationens känslighet. Detta inkluderar mötesrum, konferensrum, patientrum och mottagningsrum inom allmän- eller slutenvården.

Risk för höjda röster eller skrik eller hög ljudnivå från verksamhet

Ljudisoleringen i denna kategori minskar störningar till omkringliggande utrymmen utan att erbjuda starkt samtalskydd. Skrik och höga samtal hörs ut genom dörren och kan förstås beroende på bakgrundsljud i mottagarrummet. Ljudisoleringen mot angränsande rum är relativt hög, men kravet är lägre mot områden med lågt behov av störningsskydd, som kontrollrum eller korridorer. Därför kan tillgängliga partier och dörrar användas mot sådana utrymmen. Denna kategori passar behandlingsutrymmen, röntgen, provtagning, storkök och träningsutrymmen, där buller och kommunikation inte är av känslig natur.

Förstärkta röster eller sorl

Ljudisoleringen i denna kategori minskar störningar till omkringliggande utrymmen, men i mindre grad än kategori 2c. Det finns inget ljudisoleringskrav mot utrymmen med lågt behov av störningsskydd. Denna kategori passar utrymmen där många människor vistas, skrammel och ljudstörningar är vanliga, och samtalsinformation inte behöver skyddas. Exempel inkluderar dagrum, personalrum, pentryn, fikarum och matsalar

Normal ljudnivå från röster

Ljudisoleringen i denna kategori är lämpad för utrymmen för samtal i måttlig ljudstyrka och tyst arbete där samtalsinformation inte är känslig. Denna kategori passar utrymmen för normalt kontorsarbete och andra utrymmen där höga röster sällan förekommer

Låg ljudnivå från röster

Denna kategori passar utrymmen där det normalt är tyst och där människor orsakar lite buller, förutom tillfälligt. Utrymmen där människor vistas tillfälligt, passerar eller förväntas vara tysta, som vilorum eller jourrum, lämpar sig väl.

Rumskategorier mottagarrum

Lågt behov av störningsskydd

Denna kategori avser utrymmen som inte är känsliga för störningar och där inga koncentrationskrävande arbeten utförs. Utrymmena kan vara bullriga och lämpar sig väl för korridorer, allmänutrymmen, träningsutrymmen och praktiska arbetsområden.

Normalt behov av störningsskydd

Denna kategori omfattar de flesta utrymmen för dagligt arbete som kräver koncentration eller hög avskiljning från andra utrymmen. Utrymmen för patienters vila och återhämtning ingår också i denna kategori.

Förhöjt behov av störningsskydd

Denna kategori är för utrymmen med ett förhöjt behov av tystnad där störningar utifrån inte accepteras. Det gäller utrymmen där även måttliga störningar kan påverka verksamheten eller möjligheten att vila.

Högt behov av störningsskydd

Denna kategori är för utrymmen avsedda för ohindrad sömn och vila, där högt skydd mot störningar krävs.

Bilagor
Bilaga A - Akustiska begrepp.docx
Bilaga B - Lösningar med hänsyn till ljudkrav.docx

Riktlinje Akustikkrav i vårdlokaler

Bilaga A

- Akustiska begrepp

Version: 0.3

Skapad av: xx


Skapat datum: 2024-11-05

Ändrad av: Kristian Orellana

Ändrat datum: 2024-xx-xx


Godkänd av: xxx

Godkänt datum: 20xx-xx-xx

Dokumentnamn Riktlinje Akustikkrav i vårdlokaler Bilaga A – Akustiska begrepp	Skapat datum 2024-11-05	Status Godkänd av PTS Styrelse Datum: 20xx-xx-xx	
Version 0.3	Versionsdatum 2024-11-05		
Skapad av Brukarråd Bygg	Revideringskommentar: Status remiss		

Innehåll

Ljudteori	3
Ljudtrycksnivå.....	3
Frekvens	3
Vägningsfilter.....	4
Varaktighet.....	5
Subjektiv upplevelse av buller.....	5
Ljudisolering & ljudabsorption	6
Skillnad mellan R'w och Dntw	6

Dokumentnamn Riktlinje AkustikkraV i vårdlokaler Bilaga A – Akustiska begrepp	Skapat datum 2024-11-05	Status Godkänd av PTS Styrelse Datum: 20xx-xx-xx	
Version 0.3	Versionsdatum 2024-11-05		
Skapad av Brukarråd Bygg	Revideringskommentar: Status remiss		

Ljudteori

Ljud är en form av energi som uppstår när något vibrerar och dessa vibrationer sprider sig som ljudvågor genom ett medium, vanligtvis luft. Våra öron fångar upp dessa vibrationer, och hjärnan tolkar dem som olika ljud. Ljudets egenskaper, såsom frekvens (tonhöjd) och amplitud (volym), bestäms av vibrationernas hastighet och intensitet. Ljud kan också reflekteras, brytas och dämpas beroende på miljön och materialen det passerar genom.

I vardagligt tal har ljud två olika betydelser; det fysikaliska och det fysiologiska. Ljudets fysikaliska form kan beskrivas av de oscillerande (svängande) tryckvariationerna som fortplantas i ett medium. Det fysiologiska är den upplevelse eller perception vi får av ljudet och som i sin tur är förmedlade via hörselsinnet.

Ljudets fysikaliska egenskaper är bestämda medan vår perception av ljud är individuell. Ett ljud kan vara underbart för någon att höra medan det kan vara obehagligt för en annan.

Ljudtrycksnivå

I luft är gränserna för det ljud vi kan höra tryckvariationer med ungefär 0,00002 Pascal (Pa) och 100 Pa. Skillnaderna mellan dessa värden är väldigt stora varför ljud mäts med en logaritmisk skala som i vardagligt tal kallas decibel (dB).

Decibelskalan för ljud i luft använder 0,00002 Pa som referensnivå och det blir således 0 dB. 100 Pa blir $20 \cdot \log(100/0,00002) = 134$ dB.

Addition av ljudtrycksnivåer måste ske logaritmiskt och kan därför vara svårbegripligt. 20 dB + 20 dB är inte 40 dB utan 23 dB. Två lika stora ljudtrycksnivåer som inte är lika i fas, ger 3 dB ökning av ljudtrycksnivå.


En ljudtrycksnivå som är 10 dB högre än en annan kommer vara dominerande eftersom 10 dB motsvarar 10 gånger högre energimängd. Således blir 20 dB + 30 dB = 30,4 dB.

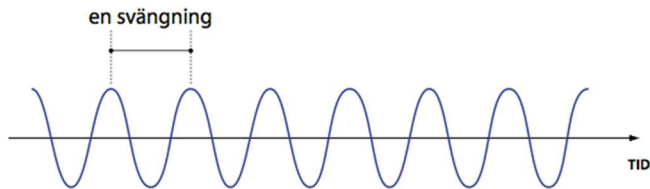
Vår perception av ökning av ljudtryck är inte linjärt. Det krävs nära en tiodubbling av ljudtrycksnivån (10 dB) för att vi ska uppleva en fördubbling av ljudnivån. Detta varierar också mycket med frekvensen. Låga frekvenser upplevs dubbleras med ca 5 dB ljudtrycksökning.

Frekvens

Vårt hörselorgan kan vid födseln uppfatta tryckförändringar som oscillerar (svänger) mellan ca 20 Hertz (Hz) och 20 000 Hz. Angivelsen i Hz kallas för frekvens. Med åldern försämras detta spann och det är främst de högre frekvenserna som vi tappar när vi blir äldre eller vid hörselskador.

Ljud som ligger under det hörbara frekvensområdet kallas för infraljud. Ljud som ligger över det hörbara frekvensområdet kallas ultraljud.

Dokumentnamn Riktlinje Akustikkrav i vårdlokaler Bilaga A – Akustiska begrepp	Skapat datum 2024-11-05	Status Godkänd av PTS Styrelse Datum: 20xx-xx-xx	
Version 0.3	Versionsdatum 2024-11-05		
Skapad av Brukarråd Bygg	Revideringskommentar: Status remiss		



1. Mänskligt tal har sin huvudenergi i mellan till högfrekvensområdet ca 250 och 3150 Hz.
2. Fläktbuller eller basljud domineras av låga frekvenser från ca 200 Hz och nedåt.
3. Ljud från syrsor, fågelkvitter och gamla tv-apparater har ljud i det högfrekventa området ofta över 2000 Hz.

I byggnadsakustiska sammanhang är det oftast området 50-5000 Hz som är av intresse.

När man mäter och talar om ljud brukar man dela in frekvenserna i olika stora "paket" inom det betraktade frekvensområdet: tersband, oktavband eller global nivå.


Oktavband	63			125			250			500			1000			2000			4000		
Tredjedels oktavband = tersband	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000

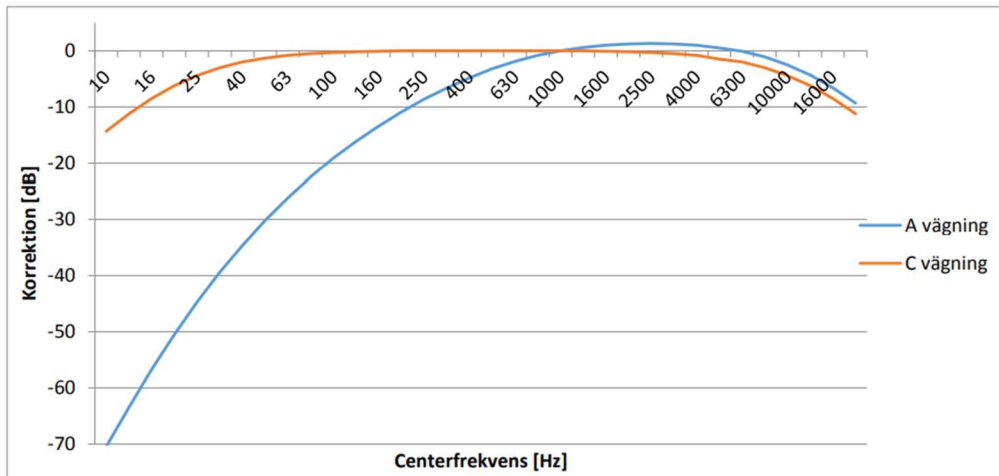
Vägningsfilter

Vårt hörselsinne är olika känsligt för olika frekvenser och denna skillnad varierar även beroende av vilken volym som är. A och C vägning är de vanligaste vägningarna som används och dessa togs från början fram för att efterlikna känsligheten hos människans hörsel.

A-vägning är menad att efterlikna vår känslighet för ljud i olika frekvenser vid lägre ljudnivåer kring 40 dB. C-vägning är menad att efterlikna vår känslighet vid betydligt högre ljudtrycksnivåer. Filtret fungerar tekniskt så att varje ljudtrycksnivå som uppmäts för varje frekvens blir adderad med filtret innan samtliga frekvenser summeras till en total A eller C vägd ljudtrycksnivå.

Låga frekvenser är vi inte särskilt känsliga för vid låga ljudtrycksnivåer. Däremot blir vår känslighet för låga frekvenser nästan dubbelt så stark vid högre ljudtrycksnivåer. De olika vägningsfiltrena ser ut som nedan. Notera den stora skillnaden mot låga frekvenser.

Dokumentnamn Riktlinje Akustikkrav i vårdlokaler Bilaga A – Akustiska begrepp	Skapat datum 2024-11-05	Status Godkänd av PTS Styrelse Datum: 20xx-xx-xx	
Version 0.3	Versionsdatum 2024-11-05		
Skapad av Brukarråd Bygg	Revideringskommentar: Status remiss		



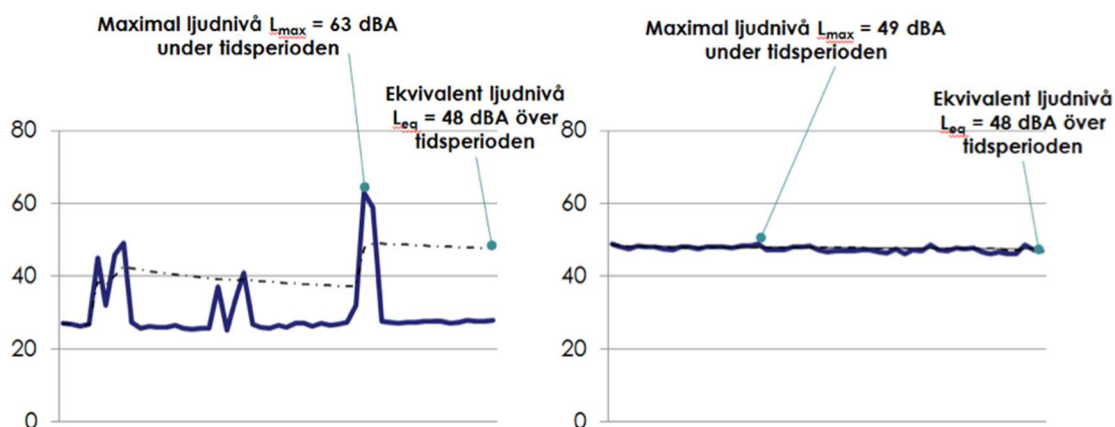
Filtren är nära likvärdiga för mellan och högfrekventa ljud. Däremot skiljer de sig åt väsentligt för låga frekvenser. Således kan A- och C-vägning vid mätning av ljudtrycksnivå skilja sig markant åt beroende på ljudets frekvenskaraktär. Man brukar säga att om skillnaden mellan C-vägd och A-vägd ljudnivå överstiger 15-20 dB, är ljudet dominerat av låga frekvenser.

Varaktighet

Ljudtrycksnivå varierar över tid och det finns kravställning såväl av medelvärden som av ljudtoppar.


Energimedelvärdesbildning av ljudtrycksnivån kallas för ekvivalent ljudtrycksnivå och denna ekvivalenta nivå är då tagen över ett visst tidsintervall. Den högsta uppmätta ljudtrycksnivån under detta intervall kallas maximalnivå.

Ljudets varaktighet kan se olika ut för samma ekvivalenta ljudnivå, som visas i exemplen nedan.



Subjektiv upplevelse av buller

Utöver måtten på buller som beskrivs ovan beror bullers störande inverkan på ett antal faktorer som inte nödvändigtvis har med bullrets fysikaliska storheter att göra, till exempel:

Dokumentnamn Riktlinje Akustikkrav i vårdlokaler Bilaga A – Akustiska begrepp	Skapat datum 2024-11-05	Status Godkänd av PTS Styrelse Datum: 20xx-xx-xx	
Version 0.3	Versionsdatum 2024-11-05		
Skapad av Brukarråd Bygg	Revideringskommentar: Status remiss		

- Ljudets meningsfullhet. Ljud som har med den egna verksamheten att göra upplevs mindre störande än annat ljud.
- Förutsägbarhet, kontroll. Slumpmässigt ljud vars nivå man inte kan kontrollera upplevs som mer störande än ljud som man kan reglera själv.
- Arbetsuppgift, maskering. Vid koncentrationskrävande uppgifter är man ofta mer känslig för buller. En viss bullernivå kan dock maskera andra ljud som skulle upplevas som störande i en tystare miljö.
- Inställning till bullerkällan. Olika människor har olika inställning till olika ljudkällor. Om man är negativt inställd till ljudkällan upplever man ljudet som mer störande.

Ljudisolering & ljudabsorption

Många gånger förväxlas ljudisolering och ljudabsorption. I akustikens värld är däremot dessa saker vitt skilda.

Ljudabsorption (ljuddämpning) är materials förmåga att bromsa tryckvariationerna i luften så att ljudet som träffar dessa ytor förlorar energi. Mängden ljudabsorption bestämmer hur lång tid ett ljud ekar kvar i ett utrymme innan det "dör ut". En musikstudio eller biograf har ofta en hög mängd ljudabsorption för att inga ekoeffekter ska uppträda i ett rum. En stenkyrka eller en betongtunnel har liten mängd absorberande material varför ljudet ekar kvar i utrymmena.

Ljudisolering är materials förmåga att hindra ljudenergi att passera genom materialet. Exempelvis har betongväggar svårt att börja vibrera med ljudet i ett rum och för därför inte vidare ljud till rummet bredvid. För att nå hög ljudisolering behövs tre saker. Tyngd, styvhet och täthet.


I byggnadsakustiken mäts mängden ljudabsorption i ett utrymme genom att mäta upp hur snabbt ljudet avtar. Detta kallas för efterklangstid. Hur väl ljudisoleringen blir i en byggnad mäts genom att undersöka skillnaden i ljudnivåer mellan två utrymmen när det ena utrymmet har en högtalare som spelar upp högt brusande ljud.

Kravställning för ljudisolering har förut varit övervägande av $R'w$ (vägd standardiserat reduktionstal) i lokaler och D_{ntw} (vägd standardiserad ljudnivåskillnad) i bostäder.

Sedan 2023 har $R'w$ bortfallit i kravställning för lokaler och har ersatts av $D_{nt,w}$.

Skillnad mellan $R'w$ och D_{ntw}

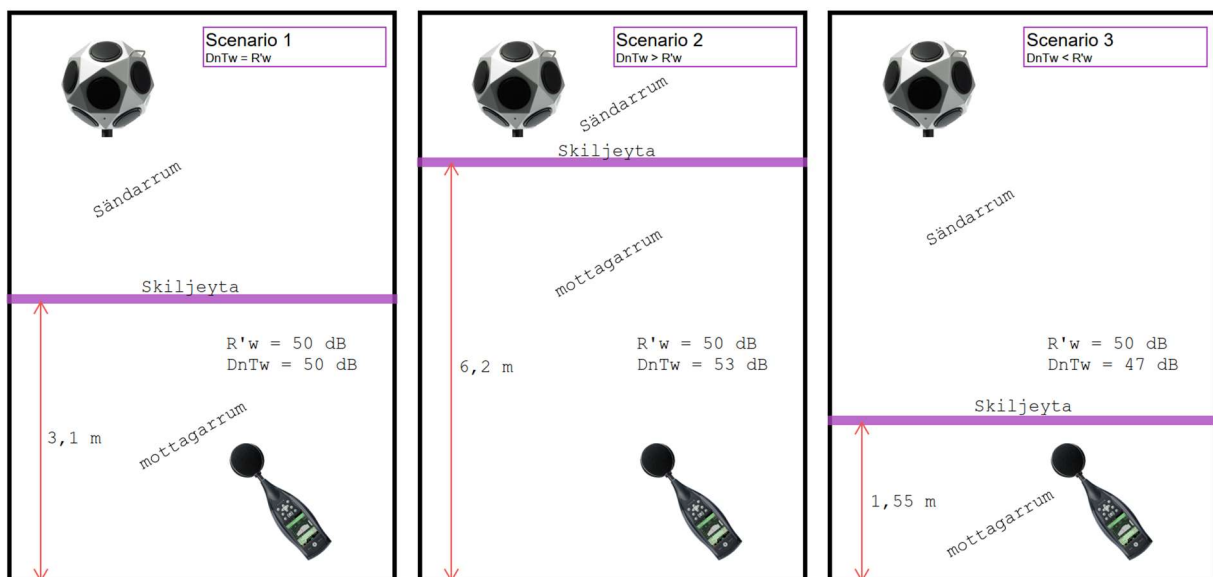
En högtalare som spelar musik med en bestämd ljudeffekt kommer låta mindre i ett stort rum än i ett litet rum. Detta beror förenklat på att ett större rum har mer material som absorberar ljud. Ett större rum innebär även att en på måfå vald punkt i rummet i genomsnitt är längre från högtalaren än i ett mindre rum. Låt oss anta att ett "sändarrum" har en fix ljudnivå som orsakar störning till ett intilliggande rum. Om detta sändarrum har en 10 m² stor vägg som gränsar till ett mottagarrum, kommer mer störning ske till mottagarrummet om det är litet jämfört med om det varit stort. Denna analogi motsvarar grunden för skillnaden mellan $D_{nt,w}$ och $R'w$.

Dokumentnamn Riktlinje Akustikkraft i vårdlokaler Bilaga A – Akustiska begrepp	Skapat datum 2024-11-05	Status Godkänd av PTS Styrelse Datum: 20xx-xx-xx	
Version 0.3	Versionsdatum 2024-11-05		
Skapad av Brukarråd Bygg	Revideringskommentar: Status remiss		

DnT,w är ett mått på ljudnivåskillnad mellan två utrymmen. När ljudnivåskillnaden ska bestämmas är rummets volym och skiljearean mellan rummen inte intressanta. Det viktiga är vilken faktisk ljudnivå som uppstår i mottagarrummet från det störande rummet. R'w skiljer sig genom att både skiljearean och rummets volym medtas i beräkningen. R'w visar således inte vilken ljudnivåskillnad som blev, utan vilken praktisk ljudreducerande effekt varje kvadratmeter av skiljearean har.

Med matematisk omarbetning kan det visas att DnT,w är lika med R'w för ett rektangulärt rum om rumsdjupet från skiljeväggen mot sändarrummet är 3,1 meter och det i övrigt råder lika förhållanden i rumsakustik. Eftersom ett större utrymme får lägre ljudnivå vid samma ljudeffekt innebär det också att om rumsdjupet är mer än 3,1 meter kommer ljudnivån att bli lägre i rummet, vilket innebär att ljudnivåskillnaden DnT,w kommer vara högre. Därmed kommer DnT,w bli högre än R'w i rum som är djupare än 3,1 meter sett från skiljeytan, och vice versa i mindre rum.

Skillnaden är 10 gånger tiologaritmen för kvoten av rumsdjupet jämfört med 3,1 meter. Exempelvis är ett 6,2 meter djupt rum $10\log(6,2/3,1) = 3$ dB. Likaså är ett 1,55 meter djupt rum $10\log(1,55/3,1) = -3$ dB.



Riktlinje AkustikkraV i vårdlokaler

Bilaga B

- Lösningar med hänsyn till ljudkrav

Version: 0.3

Skapat av: xxx


Skapat datum: 2024-11-05

Ändrad av: Kristian Orellana

Ändrat datum: 2024-xx-xx


Godkänd av: xxx

Godkänt datum: 20xx-xx-xx

Dokumentnamn Riktlinje Akustikkraft i vårdlokaler Bilaga B - Lösningar med hänsyn till ljudkrav	Skapat datum 2025-11-05	Status Godkänd av PTS Styrelse Datum: 20xx-xx-xx	
Version 0.3	Versionsdatum 2024-11-05		
Skapad av Brukarråd Bygg	Revideringskommentar: Status remiss		

Innehåll

Projekteringshjälp	3
Väggar	3
Projekteringshjälp D_{nTw}	4
Ljudisolering mot korridor	5
Ljudisolering till stora ytor med kort efterklangstid	5
Anslutning mot undertak	5
Glaspartier	5
Dör typer	5
Flanktransmission	6
Överhörning i ventilationskanaler	7
Golvbeläggningar	7
Ljudabsorbenter	8
Fasadelement	8
Installationsbullen	8
Stomljud	9
Goda råd	10
Rumsplacering	10
Stomme/bjälklag	10
Konferensutrustning	10
Möblering	10

Dokumentnamn Riktlinje Akustikkrav i vårdlokaler Bilaga B - Lösningar med hänsyn till ljudkrav	Skapat datum 2025-11-05	Status Godkänd av PTS Styrelse Datum: 20xx-xx-xx	
Version 0.3	Versionsdatum 2024-11-05		
Skapad av Brukarråd Bygg	Revideringskommentar: Status remiss		

Projekteringshjälp

Väggar

Luftljudsisolering avser skiljekonstruktioners förmåga att isolera mot ljud som sprids via luften. Denna förmåga mäts för olika konstruktionselement i laboratorium med hjälp av brus från högtalare och anges som R_w (dB). Ju högre värde på laboriemänt reduktionstal R_w desto bättre luftljudsisolering för skiljekonstruktionen.

När man mäter ljudisolering i en färdig byggnad kommer man inte bara att få med det ljud som passerar via skiljekonstruktionen. Ljudet tar alla andra möjliga vägar, som flanktransmission via anslutande väggar och fasader, via ventilationssystemet och kanalisation för el och andra installationer, samt via läckor vid håltagningar och otäta anslutningar av skiljekonstruktionen. Vid mätning mellan rum i en byggnad talar man om fältmätt reduktionstal $R'w$ (dB) mellan rum.

På så sätt kan R_w sägas vara en produkttegenskap, medan $R'w$ beskriver den ljudisolering som uppnås av skiljekonstruktionen i färdig byggnad – och som beror inte bara på skiljekonstruktionens ljudisolerande förmåga men även på systemlösningar hos fasad, stomsystem och installationer.

DnT,w är ett mått på ljudnivåskillnad mellan två utrymmen. När ljudnivåskillnaden ska bestämmas är rummets volym och skiljearean mellan rummen inte intressanta. Det viktiga är vilken faktisk ljudnivå som uppstår i mottagarrummet från det störande rummet. $R'w$ skiljer sig genom att både skiljearean och rummets volym medtas i beräkningen. $R'w$ visar således inte vilken ljudnivåskillnad som blev, utan vilken praktisk ljudreducerande effekt varje kvadratmeter av skiljearean har.

Med matematisk omarbetning kan det visas att DnT,w är lika med $R'w$ för ett rektangulärt rum om rumsdjupet från skiljeväggen mot sändarrummet är 3,1 meter.


I byggnader ställs krav på ljudnivåskillnad DnT,w mellan rum. Det är upp till projektören att genom att välja rätt produkttegenskaper R_w på skiljekonstruktioner nå detta krav. Samordning mellan de olika tekniska disciplinerna krävs därför för att avsedd luftljudsisolering ska kunna uppnås.

Det finns grovt sett två typer av väggar:

1. Tunga homogena väggar
2. Lätta väggar av skivmaterial på regelstomme

Tunga homogena väggar har oftast mycket bra luftljudsisolering för låga frekvenser. Dubbla väggar har oftast mycket bra ljudisolering vid mellan- och högfrekvent ljud. Genom att kombinera en tung vägg och en lätt vägg med tilläggsisolering nås ofta mycket hög ljudisolering, men med viss försämring av ljudisoleringen i låga frekvenser på grund av resonans mellan väggssidorna.

Lätta väggars luftljudsisolering beror på antalet och tyngden hos skivorna, avståndet mellan skivorna, om det finns mineralull i väggen och om skivorna står i kontakt med varandra via en enkel

Dokumentnamn Riktlinje Akustikkraft i vårdlokaler Bilaga B - Lösningar med hänsyn till ljudkrav	Skapat datum 2025-11-05	Status Godkänd av PTS Styrelse Datum: 20xx-xx-xx	
Version 0.3	Versionsdatum 2024-11-05		
Skapad av Brukarråd Bygg	Revideringskommentar: Status remiss		

regelstomme eller om de är skilda från varandra genom att de är monterade på separata regelstommar.

Tunga homogena väggar har sin främsta funktion kring utrymmen med teknisk utrustning som avger mycket lågfrekvent buller, exempelvis vissa teknikrum. Stomkompletterande väggar utförs dock oftast som lättkonstruktion med en eller två regelstommar.

Ungefärliga tjocklekar på lättväggar vid olika krav på luftljudsisolering anges nedan (med viss marginal för genomföringar m.m. för de högre klasserna). Måtten är angivna för standard plåtregel/multiregel:

- Krav upp till $R'w$ 40 dB – tjocklek ca 120 mm
- Krav $R'w$ 44 dB – tjocklek ca 145 mm
- Krav $R'w$ 48 dB – tjocklek ca 145-170 mm


Används en ljudregel kan ofta 2-4 dB högre värde nås vid likvärdiga mått. Används träregel försämras ljudisoleringen med ca 2-4 dB. Om gipsskivor byts till skruvskiva med lägre vikt än standardgips kommer ljudisoleringen normalt försämras. Behövs skruvskiva i vägg är det rekommenderat att välja en ljudklass högre än besiktningskrav för väggen om inte väggleverantören anger väggens funktion med skruvskivor.

Vid högre ljudkrav än 48 dB krävs oftast en akustikers inblandning, då flankerande ljud genom ventilation, anslutande väggar och bjälklag spelar en betydande roll för vilken ljudisolering som nås i färdig byggnad.

Projekteringshjälp D_{nTw}

Väggtyp klassas oftast i $R'w$ eller D_{nTw} vid 3,1 meter från väggleverantörer. Då kraven i den nya standarden gäller D_{nTw} behöver omvandling däremellan göras. När en akustiker är med i projektet ställer akustikern oftast ett programkrav i D_{nTw} , ett systemkrav för skiljepartier i $R'w$ och i bygghandlingen specifika produktkrav i Rw och/eller $R'w$. Nedan grund kan användas om inte akustiker är med.

Som nämndes i förra avsnittet kommer vi få ett lägre resulterande D_{nTw} än $R'w$ om rumsdjupet är mindre än 3,1 meter. Det är därför alltid viktigt att beräkna väggens funktion en extra gång om mottagande rum har ett rumsdjup under 3,1 meter. För rum med högre rumsdjup än 3,1 meter (sett från skiljeväggen med ljudkrav) kan $R'w$ på väggen väljas lika som D_{nTw} . Här bör även nämnas att det är normalt att välja väggar med 3-5 dB högre ljudreduktion än besiktningskrav. Detta görs för att optimala förhållanden nästan aldrig nås i färdig byggnad samt för att ta hänsyn till ljud som tar sig andra vägar än rakt genom väggen (flanktransmission). Högre ljudreduktion i väggen möjliggör även att man kan välja lägre ljudkrav på andra delar i skiljekonstruktionen såsom dörrar, överluftsdon och glasing.

Dokumentnamn Riktlinje Akustikkrav i vårdlokaler Bilaga B - Lösningar med hänsyn till ljudkrav	Skapat datum 2025-11-05	Status Godkänd av PTS Styrelse Datum: 20xx-xx-xx	
Version 0.3	Versionsdatum 2024-11-05		
Skapad av Brukarråd Bygg	Revideringskommentar: Status remiss		

Om skiljeväggen ej är tät, vid högre ljudkrav, om väggen ansluter mot lätta byggmaterial eller om mer komplicerade geometrier finns än rum i form av rätblock som ansluter mot varandra, bör akustiker alltid rådfrågas.

Allmänt råd är (taget med marginal):

- Välj vägg i R'w lika som DnTw krav + (3-5) dB om mottagarrum är djupare än 3,1 meter.
 - Exempel: Rumsdjup är 5 meter, krav är DnTw 44 dB. Vägg väljs då till R'w = 47-49 dB.
- Om mottagarrum är mindre djupt än 3,1 meter väljs vägg med 6-8 dB högre R'w-värde än DnTw-krav. Alternativt tillämpas formeln $R'w = DnTw + 4 - 10 \cdot \log(\text{rumsdjup}/3,1)$.
 - Exempel: Rumsdjup är 1,5 meter, krav är DnTw 44 dB. Vägg väljs då till R'w 50-52 dB eller $44 + 4 - 10 \cdot \log(1,5/3,1) = 51$ dB.

Ljudisolering mot korridor

När ljudisolering mot korridor från ett rum är dimensionerande för ljudisoleringskrav kan normalt skiljearean mot korridor väljas med $R'w = DnTw - 2$. Detta med hänsyn till begränsningsregler för rumsvolym i SS25268 kap. 6.2.2.

Ljudisolering till stora ytor med kort efterklangstid

När ljudisolering mot exempelvis landskap från ett rum är dimensionerande för ljudisoleringskrav kan normalt skiljearean mot landskapet väljas med $R'w = DnTw - 5$. Detta med hänsyn till begränsningsregler för rumsvolym i SS25268 kap. 6.2.2. Betänkt dock att i ett läge med exempelvis ett hörnrum med två skiljeytor mot landskapet att båda ytorna strålar ljud. Således ska vardera skiljeytan väljas med 3 dB överbärde för att kompensera för detta. Således i det fallet kan $R'w = DnTw - 2$ väljas, lika som mot korridor.

Anslutning mot undertak


Vid anslutning av mellanväggar mot undertak kan högre ljudisolering än $R'w = 44$ dB i praktiken inte uppnås. Det krävs, beroende på vilken ljudisolering som ska uppfyllas, åtgärder såsom tjocka och/eller tunga undertaksskivor, extra mineralull eller gips ovanpå undertaket, speciella barriärer som delar av utrymmet mellan undertak och bjälklag (i nivå med rumsskiljande vägg) m.m. Dessa lösningar fungerar ofta dåligt eftersom det krävs stor noggrannhet vid montage – och inte minst därför att de speciella åtgärder som används mycket sällan återställs då man av olika anledningar behöver komma åt utrymmet mellan undertak och bjälklag.

Glaspartier

Vid krav upp till $R'w$ 35-40 dB kan enkelglas användas. Vid högre ljudkrav krävs ofta konstruktioner med dubbla glas på avstånd från varandra. Vid mycket höga ljudkrav kan dubbla karmar med stort luftmellanrum och karmabsorbenter krävas.

Dörtyper

Ljudkrav för dörrar anges med "Klass Rw dB".

Dokumentnamn Riktlinje Akustikkraft i vårdlokaler Bilaga B - Lösningar med hänsyn till ljudkrav	Skapat datum 2025-11-05	Status Godkänd av PTS Styrelse Datum: 20xx-xx-xx	
Version 0.3	Versionsdatum 2024-11-05		
Skapad av Brukarråd Bygg	Revideringskommentar: Status remiss		

- Vid ljudklass upp till R_w 38 dB kan dörrar med dubbla släplister mot gummitröskel eller falltröskel användas i kombination med enkel tätningslist mot karm. Detta förutsätter noggrant utförande. Det bör noteras att falltrösklar slits över tid och tenderar att ofta fastna i "öppet" läge, vilket leder till ödelagd ljudisolering.
- Vid ljudklass över R_w 38 dB krävs oftast anslagströskel och dubbla tätningslistor mot karm.
- Vid ljudklasser över R_w 48 dB krävs tandemdörrar eller slusslösning.
- Dörrar med glasning saknar hos tillverkare ofta typgodkännande varför valmöjligheter minskar.
- Flertalet dörrar med glasning där glaset är infäst med lister riskerar över tid att tappa funktion då lister åldras och lossnar. Dessa dörrar kräver normalt större insatser i förvaltningsskede avseende renoveringar.

Ju högre kravet på ljudisolering hos en dörr är, desto tjockare och tyngre måste dörrbladet vara. Pardörrar kan sällan fås med högre ljudisolering än 33-38 dB. Normala skjutdörrar har oftast en ljudisolering kring 25 dB eller lägre vilket gör val av skjutdörrar till mindre bra val vid akustikkraft. Flera av de ljudklassade skjutdörrarna har en konstruktion som bygger på att dörren går på en skena som är nedbyggd i golvet – en konstruktion som normalt inte kan accepteras i miljöer med hygienkrav. Andra alternativ kan vara med borstlistor och ljuddämpad kornisch. Val av skjutdörrar ska därmed alltid beaktas avseende svårigheter att uppfylla ljudkrav och ska normalt förekomma enbart när skjutdörrsfunktion är överordnad andra funktionskrav.

I utrymmen med ljudkrav upp till och med $R'w$ 40 dB kan dörr normalt väljas med ljudklass $R_w = 3$ dB högre än ljudkravet. Vägg väljs 1 ljudklass över totalkravet.


Exempel: totalkrav: $R'w = 30$ dB. Vägg väljs med $R'w$ 35 dB, dörr väljs med R_w 33 dB.

Om dörren upptar en väsentligt liten del av skiljearean (< 20 %) och skiljeytan i övrigt är att betrakta som tät utan överluftsdon eller genomföringar kan dörr ofta väljas med $R_w = 2$ dB lägre värde än totalkravet.

Exempel: totalkrav: $R'w = 40$ dB. Dörren sitter i en 12 kvm vägg och upptar då 1/6 av skiljearean. Vägg väljs med $R'w$ 44 dB och dörr med $R_w = 38$ dB.

Flanktransmission

Vid högre krav på ljudisolering kan flanktransmissionen via fasader, förbigående väggar och ventilationskanaler bli avgörande för den ljudisolering som går att uppnå mellan rum. Upp till $R'w$ 52 är anslutningar mot betongelement ofta problemfria. Vid vägganslutningar mot lätta byggnadselement kan ljudkraven däremot redan börja falla vid $R'w$ 40 dB. De flesta väggleverantörer har guider för hur anslutningar behöver utformas vid olika ljudklasser som behöver följas för kravuppfyllnad. Kontakt med akustiker rekommenderas i de flesta fall där ljudkrav över 48 dB är aktuella.

Dokumentnamn Riktlinje Akustikkrav i vårdlokaler Bilaga B - Lösningar med hänsyn till ljudkrav	Skapat datum 2025-11-05	Status Godkänd av PTS Styrelse Datum: 20xx-xx-xx	
Version 0.3	Versionsdatum 2024-11-05		
Skapad av Brukarråd Bygg	Revideringskommentar: Status remiss		

Vid ljudkrav över $R'w$ 40 dB mellan rum behöver stora rektangulära ventilationskanaler tilläggsisoleras med mineralull och ibland även med gips. I vissa fall kan ett kombinerat ljudisolerande och absorberande undertak väljas istället för att tilläggsisolera kanalen. Det finns även dubbelmantlade ventilationskanaler som har bättre ljudisolering än vanliga ventilationskanaler.

Överhörning i ventilationskanaler

Ventilationssystemet måste förses med ljuddämpare i tillräcklig omfattning för att ljud inte ska spridas mellan rum via ventilationskanalerna. Ju högre krav på ljudisolering, desto större krav ställs på ventilationssystemet. I vissa fall fungerar ventilationen genom att luft cirkulerar via otäta öppningar under dörrar eller via don i vägg mot korridor. Dessa lösningar kan endast användas vid lägre krav på luftljudsisolering mot korridoren.

Rektangulära kanaler släpper in och ut betydligt mer ljud än cirkulära kanaler. Vid höga ljudkrav är det därför viktigt att välja rätt kanaltyp för att minimera behovet av tilläggsisolering åtgärder. Överluftsdon påverkar också den totala skiljekonstruktionens ljudisolering och behöver beaktas. Normalt kan krav upp till $R'w$ 35 dB uppfyllas med vanliga överluftslösningar med täckplattor. Vid högre krav behöver ofta kanaler med ljuddämpare användas.


Golvbeläggningar

Stegljudsnivån avser skiljekonstruktioners förmåga att isolera mot ljud som sprids genom slag mot bjälklag. Denna förmåga mäts för olika konstruktionselement och golvbeläggningar i laboratorium med hjälp av slag från en så kallad hammarapparat och anges som $L_{nT,w}$ (dB). Ju lägre värde på den laboriemätta stegljudsnivån $L_{nT,w}$, desto bättre är stegljudsisoleringen för skiljekonstruktionen. Golvbeläggningars stegljudsdämpande förmåga anges som en skillnad ΔL , mätt med och utan golvbeläggning.

På samma sätt som för luftljudsisolering beror den fältmätta stegljudsnivån $L'_{nT,w}$ (dB) inte bara på bjälklagets konstruktion och dess golvbeläggning, utan även på hur stommen är utformad och hur ljud kan spridas via flankerande konstruktioner. I byggnader ställs krav på den högsta tillåtna stegljudsnivån mellan olika utrymmen. Samordning mellan de olika tekniska disciplinerna krävs för att uppnå den avsedda stegljudsisoleringen.

I vårdbyggnader ställs krav på golvbeläggningars hårdhet med hänsyn till rullmotstånd, nedtryckning och hygien. Dessa krav är ofta i konflikt med kraven på golvbeläggningarnas stegljudsdämpande förmåga. Krav på stegljud innebär att golvbeläggningen måste ha en viss mjukhet, om inte stegljudsdämpning kan uppnås genom användning av flytande tunga golv.

I planeringsskedet är det värdefullt att separera utrymmen känsliga för störningar från utrymmen med hög personbelastning och där rulltransporter sker. Kravet på golvbeläggningens stegljudsdämpande förmåga beror också på bjälklagskonstruktionen. Tunga bjälklag och separerade konstruktioner leder till minskade stegljudsnivåer.

Dokumentnamn Riktlinje Akustikkraft i vårdlokaler Bilaga B - Lösningar med hänsyn till ljudkrav	Skapat datum 2025-11-05	Status Godkänd av PTS Styrelse Datum: 20xx-xx-xx	
Version 0.3	Versionsdatum 2024-11-05		
Skapad av Brukarråd Bygg	Revideringskommentar: Status remiss		

Med ett bjälklag av HDF eller betong med en ytvikt på minst 375 kg är det normalt tillräckligt att välja en stegljudsmatta med minst ΔLw 8 dB för att nå en stegljudsnivå på ≤ 64 dB, vilket fungerar för de flesta utrymmen utan högt behov av störningskydd. 4-8 dB fås normalt av standard 2-2,5 mm övergolvmattor, gummimattor och dylikt. Vid strängare krav på 56-60 dB krävs normalt en tjockare matta med akustiskt underlägg med ΔLw över cirka 14 dB.

Ljudabsorbenter

Det vanligaste måttet på rumsakustik är efterklangstiden, vilket är den tid det tar för ett ljud att dämpas med 60 dB efter att ljudkällan har stängts av. I ett rum med hårda ytor som betong, glas och gips är efterklangstiden lång. Efterklangstiden kan förkortas genom att införa ljudabsorberande material som undertak av mineralull, textilier och stoppade möbler.

Ljudabsorbenter placeras oftast i taket, men det kan också vara nödvändigt att använda väggabsorbenter för att uppfylla kraven på efterklangstid. I den nya ljudstandarden krävs att utrymmen för talkommunikation förses med väggabsorbenter.

I rum där akustiken är särskilt viktig bör man utöver ljudabsorberande ytor även använda rumsformen, såsom vinklade ytor, och diffuserande ytor som sprider ljudet vid reflektion, för att skapa goda akustiska förhållanden.

I vårdbyggnader kan de flesta krav på efterklangstid uppfyllas genom användning av nedpendlade undertak med 20-40 mm ljudabsorbenter av mineralull. Funktionen hos befintliga tunnare undertaksplattor kan förbättras genom att lägga mineralullspåsar eller löslagd mineralull ovanpå plattorna.

Fasadelement


Krav på konstruktionselement i en byggnads fasad, såsom fasadväggar, fönster och ventilationsöppningar, ställs på samma sätt som för luftljudsisolering och med hänsyn till aktuella ljudnivåer utomhus för att uppfylla krav på högsta ljudnivåer inomhus. Krav på fasadkonstruktioner beror på ljudnivån och trafiktypen utanför byggnaden.

Nära starkt trafikerade trafikleder eller i tät bebyggelse med tung fordonstrafik ställs höga krav på fasadens ljudisolering. Om helikoptertrafik förekommer nära byggnader med höga krav på ljudisolering, såsom vårdrum, operations-salar, konferensrum och behandlingsrum, kan det vara mycket svårt att uppnå erforderlig ljudisolering.

I bullerutsatta lägen krävs ofta tunga fasader och fönster med tjockt laminerat glas i kombination med stora glasavstånd.

Installationsbuller

Ventilations-, värme- och hissystem är de vanligaste källorna till installationsbuller i en byggnad. Dessa ljudkällor beaktas vid projekteringen med hänsyn till projektets specifika krav. Därtill kommer

Dokumentnamn Riktlinje Akustikkrav i vårdlokaler Bilaga B - Lösningar med hänsyn till ljudkrav	Skapat datum 2025-11-05	Status Godkänd av PTS Styrelse Datum: 20xx-xx-xx	
Version 0.3	Versionsdatum 2024-11-05		
Skapad av Brukarråd Bygg	Revideringskommentar: Status remiss		

brukarnas utrustning, som projektörerna ofta inte har kontroll över. Vid upphandling av utrustning bör ljudkrav specificeras för att den sammantagna ljudnivån ska vara acceptabel.


Ljudnivåkrav från installationer anges i dBA och dBC. Det kan vara svårt att hålla ljudnivåerna inom installationsbullenkraven i rum med höga krav på luftomsättning. Vid nybyggnad kan lägre ljudnivåer uppnås genom att placera bullrande enheter långt från ljudkänsliga utrymmen eller förbereda plats för ljuddämpande åtgärder.

Merparten av alla utrymmen, inklusive vård- och kontorsutrymmen, har ett ljudkrav på 35 dB(A) och 55 dB(C).

Stomljud

Installationer och apparater i en byggnad kan sprida ljud genom vibrationer som överförs till stommen och sprids som stomljud i bjälklag, väggar och fasader. Stomljud kan också spridas om fläktaggregat placeras för nära rumsskiljande väggar. Vibrationer från marken utanför byggnaden kan spridas som stomljud genom kopplingen mellan marken och byggnadsstommen.

Problem med stomljud kan undvikas genom lämplig grundläggning och vibrationsisolering av vibrationsalstrande installationer och apparater mot byggnadsstommen. Notera att vibrationsisolerande åtgärder fungerar optimalt endast när de monteras på mycket styva konstruktionsdelar. Stomljud bör dimensioneras till en nivå 8-10 dB under installationsbullenkraven.

Dokumentnamn Riktlinje Akustikkraft i vårdlokaler Bilaga B - Lösningar med hänsyn till ljudkrav	Skapat datum 2025-11-05	Status Godkänd av PTS Styrelse Datum: 20xx-xx-xx	
Version 0.3	Versionsdatum 2024-11-05		
Skapad av Brukarråd Bygg	Revideringskommentar: Status remiss		

Goda råd

Rumsplacering

I ett tidigt skede eller programskede är det viktigt att placera utrymmen på akustiskt lämpliga platser. Tänk både horisontellt och vertikalt.

Exempelvis är placering av utrymmen med mycket teknisk utrustning, hög persontrafik eller höga ljudnivåer nära utrymmen för sömn och vila särskilt olämpliga.

Utrymmen med sekretess bör samlokaliseras så mycket som möjligt och ha dörrar som vetter mot passager där människor enbart förväntas passera.

Teknikutrymmen och teknisk utrustning bör placeras i källare eller på bottenplan eftersom dessa oftast har god akustisk dämpning mot marken och därmed motverkar vibrations-spridning.

Stomme/bjälklag

Val av stomme och bjälklag kan bidra avsevärt till att undvika dyra lösningar. Lätta bjälklag bör inte användas för utrymmen med hög persontrafik, rullning av materiel eller sängar, eller utrymmen med teknisk utrustning. Här är det bra att använda bjälklag av betong eller HDF istället för träbjälklag för att minska dyra överbyggnader.

Om projektet har valt att använda träbjälklag bör en akustiker involveras tidigt för att bedöma de utmaningar detta kan medföra. För att klara ljudkrav kan höga golvuppbbyggnader och pendlade ljudisolerande tak behöva installeras. Om våningshöjder inte är tillräckligt tilltagna från början kan detta leda till omarbetning av byggnaden.

Konferensutrustning

Undvik att fästa konferensutrustning med högtalare på väggar som vetter mot ljudkänsliga utrymmen. Även om väggarna är välbyggda kan vibrationer från utrustningen spridas genom byggmaterialen till andra sidan av väggen. Om detta är nödvändigt, välj en vägg med dubbel eller saxad stomme för att minska vibrationsöverföring.

Möblering

Placera möbler strategiskt för att bryta upp direkta ljudvägar och minska eko. Exempelvis kan bokhyllor, soffor och gardiner hjälpa till att dämpa ljud.

Undvik att ha för mycket öppen golvyta, eftersom det kan leda till ljudreflektioner.

Undvik stolar av traditionell stålörstyp eftersom dessa normalt bidrar till onödiga skrapljud vid flytt. Använd istället stolar med träben eller medar.