

HENT AS

## LEKA HELSETUN

LYDTEKNISKE FORHOLD - FORPROSJEKTNOTAT

ADRESSE COWI AS

Otto Niensens veg 12  
Postboks 4220 Torgarden  
7436 Trondheim

TLF +47 02694

WWW cowi.no

## INNHOOLD

INNLEDNING	3
1 FORSKRIFTER OG GRENSEVERDIER	3
1.1 Luftlydisolasjon	3
1.2 Trinnlydnivå	4
1.3 Etterklangstid	5
1.4 Lydnivå fra tekniske installasjoner	5
1.5 Støy fra utendørs kilder	7
2 LUFTLYD- OG TRINNLYDISOLASJON	7
2.1 Etasjeskiller/dekkekonstruksjoner	7
2.2 Veggkonstruksjoner	10
3 ROMAKUSTIKK	13
3.1 Kontor	13
3.2 Møterom	14
3.3 Videokonferanserom	14
3.4 Beboerrom	14
3.5 Behandlingsrom	14
3.6 Korridorer/ vestibyle	15
3.7 Felles oppholdsrom for beboere	15
3.8 Trapperom	15
3.9 Garderober, og WC	15
3.10 Brukere med hørsels- og kommunikasjonsbehov	15

OPPDRAGSNR.

A258724

DOKUMENTNR.

001

VERSJON

2

UTGIVELSESDATO

23.01.2024

BESKRIVELSE

Lydteknisk notat

UTARBEIDET

SVFO

KONTROLLERT

MDLE

GODKJENT

SVFO

4	TEKNISKE INSTALLASJONER	16
4.1	Tekniske installasjoner/ teknisk rom/ ventilasjonsanlegg	16
4.2	Sanitærinstallasjoner og rørføringer	16
4.3	Støy fra tekniske installasjoner mot uteareal/ nabobygg	17
4.4	Heis	18
5	VEITRAFIKKSTØY	18

## INNLEDNING

COWI AS har på oppdrag for HENT AS utført lydteknisk prosjektering for Leka Helsetun. Dette notatet beskriver krav, anbefalinger og prinsipper for akustiske løsninger, og skal inngå i grunnlaget for den videre prosjekteringen.

## 1 FORSKRIFTER OG GRENSEVERDIER

I "Forskrift om tekniske krav til byggverk 2017" (TEK 17) er det gitt funksjonskrav med hensyn på tilfredsstillende lydforhold i bygninger. Forskriften viser til Norsk standard NS 8175:2012 "*Lydforhold i bygninger – Lydklassifisering av ulike bygningstyper*" for preaksepterte grenseverdier.

I NS 8175 er det gitt grenseverdier for lydklasse A til D for ulike bygningstyper, hvor klasse A er den strengeste og klasse D den svakeste. Bygningsmyndighetenes minstekrav for tilfredsstillende lydforhold dokumenteres for preaksepterte ytelser ved å legge til grunn grenseverdiene i lydklasse C angitt i NS 8175:2012.

### 1.1 Luftlydisolasjon

Aktuelle krav til luftlydisolasjon i henhold til NS 8175 klasse C er gjengitt i Tabell 1 nedenfor.

Tabell 1 Utdrag fra NS 8175:2012. Laveste grenseverdier for feltmålt veid lydreduksjonstall,  $R'_w$

Type brukerområde	klasse C $R'_w$
Mellom boenheter	$\geq 55$ dB
<i>I pleieinstitusjoner</i>	
Mellom senge- eller beboerrom	
Mellom senge- eller beboerrom og fellesareal og kommunikasjonsvei, som felles oppholdsrom, korridor, trapperom, trapp o.l. <u>uten</u> dørforbindelse.	$\geq 52$ dB
Mellom senge- eller beboerrom, felles oppholdsrom o.l. og nærings- og servicevirksomhet.	$\geq 60$ dB
Mellom senge- eller beboerrom og fellesareal og kommunikasjonsvei, som felles oppholdsrom, korridor, trapperom, trapp o.l. <u>med</u> dørforbindelse med terskel.	$\geq 39$ dB
Mellom senge- eller beboerrom og fellesareal og kommunikasjonsvei, som felles oppholdsrom, korridor, trapperom, trapp o.l. <u>med</u> dørforbindelse uten terskel.	$\geq 34$ dB

Mellom kontorer	$\geq 37$ dB
Mellom kontor og fellesareal/kommunikasjonsvei, som fellesgang, korridor <u>uten</u> dørforbindelse	$\geq 37$ dB
Mellom et vanlig kontor som foran, og kommunikasjonsvei, som fellesgang, korridor <u>med</u> dørforbindelse	$\geq 24$ dB
Mellom møterom og et annet rom/ korridor <u>uten</u> dørforbindelse	$\geq 44$ dB
Mellom møterom og kommunikasjonsvei, som fellesgang, korridor <u>med</u> dørforbindelse	$\geq 34$ dB
Mellom samtalerom, legekantor, kontor med behov for konfidensielle samtaler og et annet rom, samt møterom med videokonferanse <u>uten</u> dørforbindelse	$\geq 48$ dB
Mellom rom som foran, med behov for konfidensielle samtaler og korridor <u>med</u> dørforbindelse	$\geq 34$ dB

Enkelte beboerrom skal tilrettelegges som såkalte forsterkede rom, noe som blant annet innebærer noe høyere lydisolasjonskrav, da det kan forventes tidvis høye lydnivåer fra brukerne i noen situasjoner. Mellom disse rommene er det foreløpig indikert et lydisolasjonskrav på  $R'_w \geq 60$  dB, og  $R'_w \geq 39$  dB ut mot korridor (merk at disse rommene vil ha enda en dørforbindelse videre inn i etasjen. Lydisolasjonen totalt mellom beboerrommet og fellesarealer utover i bygget blir derfor vesentlig bedre enn de angitte 39 dB).

## 1.2 Trinnlydnivå

Aktuelle krav til trinnlydnivå i henhold til NS 8175:2012 klasse C er gjengitt i Tabell 2 nedenfor.

Tabell 2 Utdrag fra NS 8175:2012. Høyeste grenseverdier for feltmålt normalisert veid trinnlydnivå,  $L'_{n,w}$ .

Type brukerområde	Klasse C $L'_{n,w}$
Mellom senge- og beboerrom I senge- beboerrom fra fellesareal og kommunikasjonsvei, som felles oppholdsrom, korridor, trapperom, trapp o.l.)	$\leq 58$ dB
I senge- eller beboerrom fra nærings- og servicevirksomhet, takterrasse, kommunikasjonsvei, som felles svalgang og utvendig trapp, samt garasjeanlegg, o.l.	$\leq 53$ dB
I senge- eller beboerrom fra bad, toalett, balkong, o.l.	$\leq 63$ dB
Mellom kontorer, samt mellom et kontor og et møterom I kontor fra kommunikasjonsvei, som fellesareal/ fellesgang/korridor	$\leq 63$ dB
I møterom fra kommunikasjonsvei, som fellesgang/ korridor	$\leq 58$ dB

### 1.3 Etterklangstid

Aktuelle krav og anbefalte grenseverdier til etterklangstid og andre romakustiske parametere i henhold til NS 8175:2012 er gjengitt i Tabell 3.

Tabell 3 Utdrag fra NS 8175:2012. Grenseverdier for etterklangstid,  $T$ , og etterklangstid relatert til rommets høyde,  $T_h$ .

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I undersøkelsesrom, behandlingsrom, operasjonsstue og sengerom	$T$ (s)	$\leq 0,6$
I kontorlandskap og videokonferanserom	$T$ (s)	$\leq 0,16 \times h^a$
Midlere lydabsorpsjonsfaktor og høyeste etterklangstid, relatert til rommets høyde, $h$ i: Fellesareal, TV-stue <sup>b</sup> Resepsjon og annet henvendelsespunkt, foajé, ventareal og inngangsparti o.l. Kontor, møtelokale	$\bar{\alpha}$ (-)	$\geq 0,2$
	$T_h$ (s)	$\leq 0,20 \times h$
Midlere lydabsorpsjonsfaktor og høyeste etterklangstid, relatert til rommets høyde, $h$ , i transportareal, korridor, svalgang, fellesgang o.l.	$\bar{\alpha}$ (-)	$\geq 0,15$
	$T_h$ (s)	$\leq 0,27 \times h$
Høyeste etterklangstid i trapperom.	$T$ (s)	$\leq 1,0$

a :  $h$  – Rommets høyde i meter. Om høyden varierer, settes  $h$  lik middelhøyden.

<sup>b</sup> Rom med høyttaleranlegg skal også ha teleslynge eller tilsvarende utstyr for hørselshemmede i tillegg til at det gjøres bygningsakustiske tiltak i henhold til kravene i Byggteknisk forskrift. Det skal installeres høyttaleranlegg og teleslynge (eller tilsvarende) i oppholdsrom, møterom, auditorier o.l. der det er behov. I noen tilfeller er det også behov for individuelt tilpassede tekniske hjelpemidler i tillegg til at det gjøres bygningsakustiske tiltak i henhold til funksjonskravene som er gitt i Byggteknisk forskrift.

Tabellen angir grenseverdiene for høyeste etterklangstid,  $T$ , eller etterklangstid relatert til rommets høyde,  $T_h$ . For 1/1-oktavnå 125 Hz kan etterklangstiden overstige grenseverdien i tabellen med inntil 40%. De spesifiserte grenseverdiene gjelder rommidlet etterklangstid i hvert enkelt av oktavnåene 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz og 4000 Hz.

### 1.4 Lydnivå fra tekniske installasjoner

Gjeldene grenseverdier for utendørs og innendørs støynivå fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning, i henhold til NS 8175:2012 er gjengitt i henholdsvis Tabell 4 og Tabell 5.

Tabell 4 Utdrag fra NS 8175:2012. Høyeste grenseverdi for A-veid maksimalt lydtryknivå i brukstiden utendørs.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning (pleieinstitusjoner).	$L_{p,AF,max}$	$\leq 40$ dB
Lydnivå utenfor vindu til kontor/møterom fra tekniske installasjoner i samme eller i annen bygning	$L_{p,AF,max}$	$\leq 45$ dB

Tabell 5 Utdrag fra NS 8175:2012. Høyeste grenseverdi for A-veid tidsmidlet lydtryknivå i brukstiden, og A-veid maksimalt lydtryknivå, fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I beboerrom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning	$L_{p,A,T}$	$\leq 28$ dB
	$L_{p,AF,max}$	$\leq 30$ dB
I fellesareal, TV-stue, undersøkelsesrom, behandlingsrom I kontor og møterom	$L_{p,A,T}$	$\leq 33$ dB
	$L_{p,AF,max}$	$\leq 35$ dB
I resepsjon og annet henvendelsespunkt, foajé, ventareal og inngangsparti o.l.	$L_{p,A,T}$	$\leq 30$ dB
	$L_{p,AF,max}$	$\leq 32$ dB
I kommunikasjonsvei, som transportareal, korridor, fellesgang o.l. I trapperom	$L_{p,A,T}$	$\leq 38$ dB
	$L_{p,AF,max}$	$\leq 40$ dB
<sup>a</sup> Det kan tillates 10 dB høyere lydnivåer fra heis i kommunikasjonsveier og trapperom nær heisen. Grenseverdier for tekniske installasjoner ved andre tilstøtende arealer skal likevel overholdes.		

Kravene gjelder for sum av alle tekniske installasjoner. Når en vurderer enkeltanlegg må det tas i betraktning at andre anlegg også kan bidra, og dermed øke det totale støynivået.

## Støy fra utendørs kilder

Tabell 6 gjengir grenseverdiene for innendørs lydtrykknivå fra utendørs lydkilder.

Tabell 6 Utdrag NS 8175:2012. Høyeste grenseverdier for A-veid tidsmidlet lydtrykknivå innendørs over tidsperioden T (brukstiden) fra utendørs lydkilder.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I kontorer og møterom	$L_{p,A,T}$	$\leq 35$ dB
I senge- eller beboerrom	$L_{p,A,24h}$	$\leq 30$ dB
	$L_{p,AF,max}$ (natt, kl 23 -07)	$\leq 45$ dB
I fellesareal, TV-stue	$L_{p,A,24h}$	$\leq 35$ dB

## 2 LUFTLYD- OG TRINNLYDISOLASJON

### 2.1 Etasjeskiller/dekkekonstruksjoner

Aktuelle grenseverdier i NS 8175:2012/2019 for luftlydisolasjon og trinnlydnivå er gjengitt i Tabell 1 og Tabell 2.

#### 2.1.1 Flankeforhold - generelt

Tilslutning av vegger og etasjeskillere mot fasade og andre flankerende konstruksjoner påvirker i stor grad lydisoleringsevnen, både horisontalt og vertikalt. For å oppnå ønsket lydisolasjon er det viktig å unngå lydoverføring via flankerende konstruksjoner som gulv på grunn, yttervegger, himlinger, tak o.l.

##### Flanke via lettvegger

I tilknytning til vegger med lydkrav høyere enn  $R'_w = 37$  dB må indre plate i flankerende konstruksjon (fasade, korridorvegg, himling, osv.) brytes. Alternativt må det benyttes to lag gips på indre side av den flankerende konstruksjonen. To lag gips på indre side vil være tilfredsstillende for vegger med lydkrav opp til  $R'_w = 44$  dB. For vegger med lydkrav over  $R'_w = 44$  dB må indre plater (uansett antall platelag) brytes. Se også byggdetaljblad 524.325 "Lydisolasjonsegenskaper til lette innervegger" for mer informasjon om flanketransmisjon.

##### Flanke via tak/himling

Veggkonstruksjoner må føres opp til underkant dekke for å unngå flanke via himling. Hvis det planlegges gjennomgående systemhimling mellom rom, må løsning oversendes RIAKU for kontroll.

### 2.1.2 Golv på grunnen

Det er behov for en lydfuge eller splitt i golv på grunnen under lydskillevegger med krav på  $R'_w \geq 44$  dB og høyere.

Som det framkommer av de vedlagte lydplanene er det i utgangspunktet få rom på plan 1 som har slike krav. Slik planløsningene ser ut pr medio november 2023, vil det være tilstrekkelig med slike lydfuger i golvet rundt rommene *Hvilerom/fleks*, *Service og velvære* og *Møterom 2*.

Løsningen med lydfuger innebærer at man står fritt til å velge gulvbelegg uten spesielle krav til trinnlyddemping.

Det kan i tillegg være aktuelt med lydfuger rundt rom med støyende installasjoner. Dette må vurderes når det foreligger informasjon om utstyr som skal inn i de ulike rommene.

### 2.1.3 Etasjeskiller mellom plan 1 og plan 2

Etasjeskilleren vil tilfredsstille alle aktuelle krav til luftlydisolasjon vertikalt med noe margin.

Det har vært diskutert noen alternativer for løsning for overgolv. De lydtekniske aspektene ved noen aktuelle løsninger er diskutert i noe detalj i notatet "*MEM002 Leka Helsetun – overgolvsøsninger og lydisolasjon*", datert 9. november 2023. Premisser og hovedkonklusjoner fra dette notatet oppsummeres kort i det følgende:

- > Det er besluttet at det skal benyttes golvvarme i sykehjemsdelen av bygget. I den andre fløyen blir det gulvbelegg på hulldekker med avretting.
- > For at golvvarmen skal fungere effektivt, må påstøp legges på et sjikt av isolasjon, dvs. at man får et flytende påstøp. Dette vil kreve gode flankeløsninger under vegger med lydkrav. Dette forholdet er diskutert i detalj i det ovennevnte notatet.
- > Dersom det benyttes etasjeskiller uten påstøp/golvvarme i helsedelen, er det behov for et trinnlyddempende belegg for å ivareta trinnlydnivå vertikalt (til *Hvilerom/fleks* og *Service og velvære*) og horisontalt.

Etter videre bearbeidelse av løsningene er det nå avklart følgende løsninger, som vil ivareta flanketransmisjon og trinnlydoverføring via overgolv:

- > Skillevegger mellom beboerrom bygges ned til dekket, og påstøp legges inn mot veggen, adskilt med støpestrimmel.
- > Baderomskabiner settes på dekket, og vil dermed sikre strukturelt skille mellom overgolv i beboerrom og golv i korridoren.



- > Det etableres en fuge i korridorvegg med dørforbindelse. Hvert rom vil ha et separat system for gulvvarme. Det blir derfor ikke behov for ekstra tiltak for å føre vannrør gjennom denne fugen.

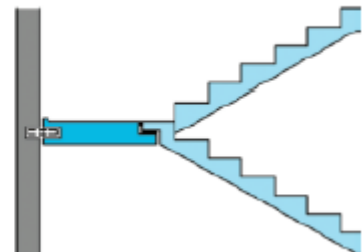
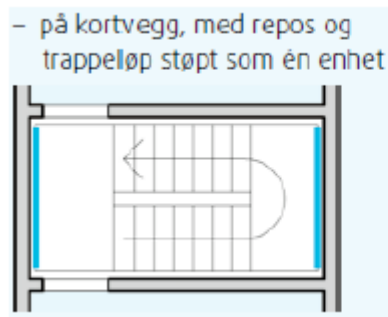
### 2.1.4 Baderomskabiner

Det vil ikke være spesielle utfordringer knyttet til å løse lydisolasjon i forbindelse med baderomskabinene, forutsatt at de plasseres på egnede vibrasjonsisolerende klosser. Det vil være behov for nøye detaljering av løsninger for rørføringer, sjakter og overgang kabinvegg/sjaktvegg, dels for å sikre at krav til lydnivå fra VVS-installasjoner ivaretas, og dels for å sikre at montasje av baderomskabinen ikke skaper lydisolasjonsmessige utfordringer.

### 2.1.5 Trapper

Trappene ligger stort sett gunstig til med tanke på å redusere risiko for at trinnyld blir sjenerende. Det mest eksponerte rommet for støy fra trappen er "Service og velvære", som ligger inntil en av de store veggene. Det vil være gunstig om trappeløp og repos ligger frikoblet fra denne vegg.

Vanlig løsning for betongtrapper er å lagre opp trappereposer elastisk på sideveggen eller kortveggene, mens trappeløpet er stivt festet i reposene. Trappeløpene kan legges på et 10 – 15 mm neoprenbånd, Sylomer eller lignende, mot dekket. Se figur under, og Byggforsks byggdetaljblad 532.241 «Trinnyld fra innvendige betongtrapper»



Figur 1 Elastisk opplagring av repos (kilde: Byggdetaljblad 532.241)

Vanlig trinnyllyddempende belegg på trappetrinn er som regel ikke tilstrekkelig siden det ikke demper lavfrekvent støy særlig godt.

### 2.1.6 Tekniske rom

Støy fra de tekniske rommene må tilfredsstillende kravene gitt i klasse C i NS 8175:2012, se

Tabell 5

For å redusere strukturbåren lyd fra tekniske anlegg via underliggende dekke, må roterende/ støyende utstyr monteres på tunge, stive konstruksjoner, og

anleggene må være tilstrekkelig vibrasjonsisolert. Det må kontrolleres at det settes inn tilstrekkelig med lydfeller i ventilasjonskanaler.

Ansvar for at støy fra tekniske installasjoner tilfredsstiller gjeldende krav påhviler leverandøren. Det må påses at støy fra luftinntak og avkast fra ventilasjonsaggregater ikke overskrider krav til støynivå utenfor vinduer og på utearealer.

## 2.2 Veggkonstruksjoner

Veggkonstruksjoner må tilfredsstille krav til lydisolasjon gitt i Tabell 1. Anbefalte krav og målsettingsnivå er vist i vedlagte lydplaner.

For å opprettholde god lydisolasjon mellom rom med lydkrav er det viktig at eventuelle gjennomføringer for ventilasjonskanaler o.l. utføres slik at man ikke svekker lydisolasjonen. Ventilasjonskanaler må utføres med tilfredsstillende lydempere både med tanke på luftlydisolasjon og støy. Det må kontrolleres for overhøring. Ansvar for dette påhviler RIV. Som utgangspunkt bør gjennomføringer gjøres via korridor, i skilleflater med dør. Det bør i utgangspunktet ikke føres tekniske installasjoner gjennom vegger med krav om  $R'_w \geq 48$  dB. Eventuell bruk av overstrømningsventiler må vurderes i forhold til krav til veggkonstruksjon disse skal settes i. Overstrømningsventiler bør i utgangspunktet unngås i vegger med lydkrav  $R'_w \geq 37$  dB.

Det bemerkes at glassleverandører som regel oppgir labmålte  $R_w$ -verdier. Glassfelt må generelt ha like gode lydisolerende egenskaper som veggene de plasseres i. I praksis betyr det at det vil være nødvendig å velge glass med minst 3 dB høyere  $R_w$  verdi enn lydkravet i  $R'_w$ .

I de påfølgende avsnittene beskrives krav til lydisolasjon mellom ulike romfunksjoner, i noen tilfeller med angivelse av prinsipløsninger som tilfredsstiller kravene.

### 2.2.1 Kontor

Lydkrav til vanlige kontorer er  $R'_w \geq 37$  dB for vegger uten dørforbindelse. For vegger med dørforbindelse stilles det krav til  $R'_w \geq 24$  dB for totalkonstruksjon.

I dette prosjektet er det hittil angitt at svært mange av kontorene vil måtte tilfredsstille lydisolasjonskrav for kontorer tilrettelagt for fortrolig samtale. Dette kvalitetsnivået er lagt til grunn ved utarbeidelse av lydplanene.

### 2.2.2 Møterom

Vanlige møterom har veggkrav på  $R'_w \geq 44$  dB for vegger uten dørgjennomføring og  $R'_w \geq 34$  dB for vegger med dørgjennomføring. For møterom med videokonferanse og/eller fortrolige samtaler stilles det et krav til luftlydisolasjon på  $R'_w \geq 48$  dB, for vegg uten dørforbindelse. Foreløpig er 48 dB-kravet benyttet for alle møterom.

### 2.2.3 Rom med krav til konfidensialitet

I løpet av forprosjektfasen har det blitt avklart med byggherre hvilke rom som bør ha krav til konfidensialitet. Lederkontor, legekontor og ulike typer behandlingsrom er typiske rom, men også andre romkategorier ble anført av byggherre.

Krav til lydisolasjon for rom med krav til konfidensialitet er  $R'_w \geq 48$  dB for vegger uten dørforbindelse. For vegger med dørforbindelse stilles det krav til  $R'_w \geq 34$  dB for totalkonstruksjon.

Eksempel på veggkonstruksjon som vil overholde  $R'_w \geq 48$  dB:

- > 2 x 13 mm gips på begge sider
- > 95 mm lydstender m/ isolasjon

### 2.2.4 Beboerrom

For pasientrom på sykehjem er kravet til lydisolasjon på  $R'_w \geq 52$  dB for vegger uten dørforbindelse.

For dører med terskelfrie løsninger er lydkravet at totalkonstruksjonen mot korridor må tilfredsstillende  $R'_w \geq 34$  dB, mens for løsninger med terskel er kravet  $R'_w \geq 39$  dB.

Et alternativ for veggkonstruksjon mellom disse rommene kan være:

- > 2 x 13 mm gips på begge sider
- > 120 mm lydstender m/ isolasjon

Mellom omsorgsboligene bør man søke å nå kravet mellom boenheter, dvs.  $R'_w \geq 55$  dB. Med en foretrukket konstruksjonstykkel på 200 mm mener vi at et godt alternativ vil være følgende oppbygging:

- > 2 x 13 mm gips
- > 70 mm stender med isolasjon
- > 10 mm luftspalte
- > 70 mm stender med isolasjon
- > 2 x 13 mm gips

10 mm luftspalte gir ca. 200 mm veggtykkelse. Ideelt sett skulle man ha hatt 20 mm luftspalte, men dette er ikke avgjørende så lenge man sørger for at veggssidene er adskilte.

På noen steder kommer det en seksjoneringsvegg mellom beboerrom med krav på  $R'_w \geq 52$  dB. Her er det tilstrekkelig å benytte en vegg av 200 mm Leca-blokker. Veggens må i tilfelle pusses på minst en side.

#### Dører

Byggherre og brukere har besluttet at dører inn til beboerrom skal være terskelfrie. Ut fra dette er det foreløpig lagt til grunn at kravet på  $R'_w \geq 34$  dB blir gjeldende mot korridor.

### 2.2.5 Forsterkede rom

Her er det angitt et målsettingsnivå på  $R'_w \geq 60$  dB for vegger mot tilstøtende beboerrom. Et alternativ for veggkonstruksjon kan være:

- > 3 x 13 mm gips
- > 100 mm stender med isolasjon
- > 20 mm luftspalte
- > 100 mm stender med isolasjon
- > 3 x 13 mm gips

Det er foreløpig lagt til rette for ett slikt rom. Dette er rom 292, som er hensiktsmessig plassert i det nordlige hjørnet av bygget.

For dette rommet er også lydisolasjonen mot korridor noe økt sammenlignet med kravet i lydklasse C. Dette vil gjøre at denne skilleflaten, i kombinasjon med korridor 208 med dørforbindelse videre, gir god lydisolasjon (anslått  $R'_w \geq 60$  dB) også via korridoren.

I ifc-modellen er det angitt en dekketykkelse på 400 mm for dekket over beboerrommene. Dette vil være tilstrekkelig til at lydisolasjonen ikke blir svekket via flanke over veggen. Dersom det skulle bli aktuelt å redusere dekketykkelsen over plan 2 til noe lettere enn 220 mm betong / 320 mm HD, må det foretas en vurdering av behov for tiltak for å redusere flanketransmisjonen over vegg på dette stedet.

### 2.2.6 Sjakter

Der det er planlagt sjakter må sjaktveggene dimensjoneres slik at støyen ikke overstige aktuelle støynivå, og slik at vegger og tilslutninger ikke svekker lydisolasjonen horisontalt. Dette må løses gjennom tverrfaglig koordinering.

### 2.2.7 Garderober og toaletter

Lydisolasjon for vegger rundt garderober og toaletter er ikke kravbelagt dersom de ikke grenser mot andre støyfølsomme rom. Det bør likevel benyttes et visst skjønn når en velger veggkonstruksjonen for slike arealer.

Rundt garderober og toaletter bør en benytte vegger med relativt gode egenskaper for å ha en viss brukerkomfort. Krav til disse veggene er satt ut fra plassering relativt til tilstøtende rom. I lydplanene har vi angitt moderate lydisolerende tiltak der toaletter har dører som vender direkte ut mot fellesarealer.

### 2.2.8 Vegger med dørforbindelse

De vedlagte lydplanene er på et tidlig forprosjektnivå. Dette innebærer at det er angitt generelle ytelseskrav i form av en enkelt tallverdi for skilleflater med dør. Det er altså ikke angitt krav til ulike komponenter (dør, vegg, glassfelt) på tegningene.

Som et grunnlag for foreløpige prisanslag kan følgende tabell benyttes:

Skillevegger med dørforbindelse

- >  $R'_w \geq 24$  dB: Inn mot kontor
- >  $R'_w \geq 34/39$  dB: Inn mot senge- og beboerrom
- >  $R'_w \geq 34$  dB: Inn mot møterom og samtalerom

Tabell 7 Eksempler på mulig oppbygning lydvegger med dørforbindelse

Lydkrav ( $R'_w$ )	Oppbygning
$R'_w \geq 24$ dB	Tett vegg Dør med terskel
$R'_w \geq 34$ dB	Vegg med $R'_w \geq 37$ dB Dør med $R_w > 38$ dB
$R'_w \geq 38/39$ dB	Vegg med $R'_w \geq 44$ dB Dør med $R_w > 38$ dB

### 3 ROMAKUSTIKK

Krav til etterklangstid i de ulike arealene er gitt i Tabell 3. I de neste avsnittene er det gitt noen eksempler vedrørende etterklangstid og valg av himlingsmaterialer i de ulike arealene.

Etterklangstiden reguleres ved bruk av lydabsorberende materialer. Tiltak vil i all hovedsak omfatte lydabsorberende himlinger, men i en del arealer vil det også være behov for absorberer på vegger. Nødvendig areal lydabsorberende materialer avhenger av romvolum (himlingshøyde), ønsket etterklangstid og møblering.

Lydabsorberende himlinger og lydabsorbenter på vegg kan eksempelvis være mineralullplater med egnede lydabsorberende egenskaper. Veggabsorpsjon kan løses med spilepanel, treullittplater eller perforert gips med bakenforliggende mineralull. Alternativt kan det benyttes minimum 40 mm tykke mineralullplater direkte montert på vegg, f.eks. Rockfon Samson, Ecophon VertiQ eller tilsvarende. For områder hvor det er strenge krav til renhold kan hygieneabsorbenter være et aktuelt produkt.

Videre avsnitt oppsummerer krav til etterklangstid i ulike arealer. For å ivareta kravene om etterklangstid må det i samtlige arealer påregnes bruk av lydabsorberende himling. For rom hvor det er behov for ytterligere tiltak med lydabsorbenter på vegger er dette beskrevet for det respektive rommet.

### 3.1 Kontor

For kontor er kravet for etterklangstid  $T_h \leq 0,2 \times h$ .

Krav til etterklangstid vil kunne tilfredsstilles med en heldekkende lydabsorberende himling i kombinasjon med veggabsorbenter. Det kan legges til grunn at samlet mengde med veggabsorbenter bør være ca. 10 % av gulvarealet. Absorpsjonsbehovet vil imidlertid avhenge av møblering.

### 3.2 Møterom

For møterom er kravet til etterklangstid  $T_h \leq 0,2 \times h$ .

Krav til etterklangstid vil kunne tilfredsstilles med en heldekkende lydabsorberende himling av klasse A i kombinasjon med veggabsorbenter. Det anbefales at mengde veggabsorbent bør være ca. 15 % av gulvarealet.

### 3.3 Videokonferanserom

I møterom med videokonferanse er kravet til etterklangstid  $T_h \leq 0,16 \times h$ .

Krav til etterklangstid vil kunne tilfredsstilles med en heldekkende lydabsorberende himling av klasse A i kombinasjon med veggabsorbenter. Det anbefales at mengde veggabsorbent bør være ca. 20 % av gulvarealet. Uønskede ekkoeffekter mellom veggene må forebygges. I disse rommene bør de romakustiske forholdene vies spesiell oppmerksomhet i detaljprosjektet.

### 3.4 Beboerrom

Om romakustikk i helsebygg angir NS 8175 blant annet krav til etterklangstid innenfor  $T = 0,6$  i "undersøkelsesrom, behandlingsrom, operasjonsstue og sengerom". Formuleringen kan indikere at man i hovedsak sikter til rom der det pågår ulike typer pasientbehandling – i tilfelle kan sengerom forstås som sengerom i sykehus og lignende institusjoner. Her vil en kort etterklangstid være viktig for å ivareta taletydighet og presis kommunikasjon mellom behandlende personell.

Logikken i å ikke gjøre dette kravet gjeldende for beboerrom i sykehjem, er i tilfelle at slike rom i daglig bruk vil ha vel så mye til felles med et oppholdsrom i en bolig som et behandlingsrom. I boliger finnes det ikke noen krav til etterklangstid i oppholdsrom. Dette prinsippet er også gjennomført på institusjonen vi besøkte, Persaunet HVS.

### 3.5 Behandlingsrom

I behandlingsrom er kravet for etterklangstid  $T \leq 0,6$  sekunder.

Krav til etterklangstid vil kunne tilfredsstilles med en heldekkende lydabsorberende himling i kombinasjon med veggabsorbenter. I utgangspunktet kan det legges til grunn at mengde veggabsorbent bør være ca. 10 - 15 % av gulvarealet.

Et spesialtilfelle her kan bli de behandlingsrommene som eventuelt skal tilrettelegges for medisinsk behandling med videokonferanse/fjernassistanse. Her vil vi mene at romakustiske forhold, taletydighet og riktig kvalitet på lyd/bildesystemer er kritisk viktig. Slike rom bør behandles i noe detalj, på samme måte som videokonferanserommene, i detaljprosjektet.

### 3.6 Korridorer/ vestibyle

For korridorer er kravet til etterklangstid  $T_h$  (s)  $\leq 0,27 \times h$ .

Kravet til etterklangstid vil kunne tilfredsstilles med en heldekkende lydabsorberende himling, anbefalt lydabsorpsjonsklasse A, eventuelt i kombinasjon med moderate mengder lydabsorbenter på vegg.

I detaljprosjekteringen vil det kunne bli aktuelt med mer detaljerte romakustiske beregninger, der effekten av geometriske variasjoner, polstrede møbler mm. tas med i vurderingen.

### 3.7 Felles oppholdsrom for beboere

For oppholdsrom stilles det et krav til etterklangstid relatert til rommets høyde,  $T(s) \geq 0,2 \times h$ .

Med tett møblering og innslag av polstrede møbler, hyller mm., bør det i utgangspunktet være tilstrekkelig med en heldekkende lydabsorberende himling her.

### 3.8 Trapperom

Krav til etterklangstid i trapperom er  $T \leq 1,0$  s.

Trapperommene er dominert av harde overflater, og etterklngen kan bli relativt lang uten tiltak. Som et minimum må det monteres lydabsorberende plater med lydabsorpsjonsklasse A eller bedre i tak over plan 2 og under repos og etasjeskiller. Type plater som kan benyttes er f.eks. 40 – 50 mm direkte monterte mineralullplater eller en nedforet systemhimling med 20 mm tykke mineralullplater.

### 3.9 Garderober, og WC

WC og stellerom er ikke kravbelagt, men kan med fordel utføres med heldekkende lydabsorberende himling. Her kan for eksempel en nedforet systemhimling med 20 mm tykk mineralullabsorbent eller perforert plate velges.

### 3.10 Brukere med hørsels- og kommunikasjonsbehov

Dersom det forventes brukere med særlige hørsels- og kommunikasjonsbehov, kan det være aktuelt å tilpasse enkelte rom. Tilpasninger kan være teleslynge eller tilsvarende utstyr for hørselshemmede i tillegg til at det gjøres bygningsakustiske tiltak. Eksempler på rom hvor det kan installeres høyttaleranlegg og teleslynge (eller tilsvarende) er oppholdsrom, møterom o.l. I noen tilfeller er det også behov for individuelt tilpassede tekniske hjelpemidler i tillegg til at det gjøres bygningsakustiske tiltak i henhold til funksjonskravene som er gitt i byggt teknisk forskrift.



## 4 TEKNISKE INSTALLASJONER

### 4.1 Tekniske installasjoner/ teknisk rom/ ventilasjonsanlegg

Støy fra tekniske installasjoner må tilfredsstille kravene gitt i Tabell 4. Det stilles krav til støy fra tekniske installasjoner i de aller fleste arealer.

Leverandør og prosjekterende av støyende og vibrerende utstyr må dokumentere lyd-/vibrasjonsegenskapene til utstyret.

Tekniske installasjoner må plasseres med tanke på å sikre tilfredsstillende støynivåer innendørs og mot nabobygg. Avkast og andre støyende tekniske installasjoner bør ikke plasseres nært uteoppholdsareal eller utenfor vindu til støyfølsomme rom. Aggregatet må utstyres med tilstrekkelig dimensjonert lyddempere slik at støyen ikke forplantes fra disse ut til bruksrommene. I tillegg må det påses at lufthastigheten i ventiler er lav nok til at ventilenes egenstøy ikke blir for høy.

For alle tekniske rom er det viktig å fokusere på at man må unngå overføring av strukturlyd/vibrasjoner via innfesting av rør m.m. i vegger og dekker. Innfesting i lette konstruksjoner bør unngås. Det må benyttes elastisk oppheng og innfesting der det kan forekomme vibrasjoner. Ansvaret for at strukturlyd/vibrasjoner fra denne type utstyr tilfredsstiller kravene påhviler entreprenør og prosjekterende av de tekniske installasjonene.

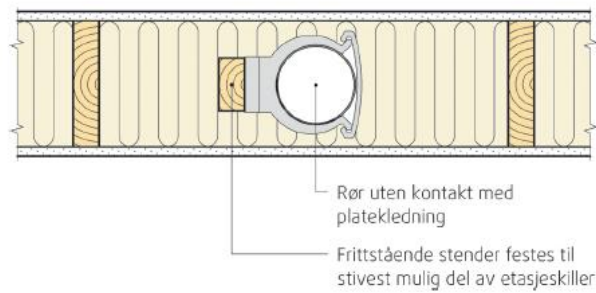
Ventilasjonskanaler må ikke perforere vegger med krav til lydisolasjon uten at det monteres tilstrekkelig med lyddempere.

### 4.2 Sanitærinstallasjoner og rørføringer

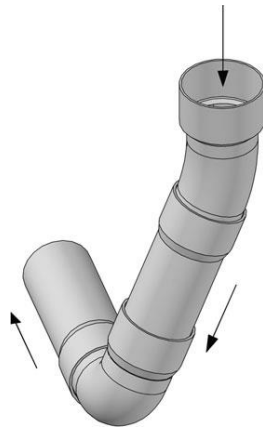
Kravet til støy fra tekniske installasjoner gjelder også for støy og strukturlyd fra sanitæranlegg.

Det må benyttes støpejern, f.eks. MA-rør, for avløpsrør. Avløpsrørene bør generelt føres via vertikale sjakter. Rørsjakter må bygges med to lag 13 mm gipsplater og isoleres innvendig med minimum 50 mm mineralull ( $\geq 75 \text{ kg/m}^3$ ). Rør må festes til dekke, og frittstående stender (hjelpstender) og ikke til sjaktvegger. Det anbefales å benytte rørfester med gummiinnlegg for å hindre lyd fra røranlegget i å forplante seg via konstruksjonen.

I sengerom hvor badet/toalett ligger vegg i vegg bør rørene ikke festes på denne veggen. Det bør monteres isolasjon mellom stendere og avløpsrør - ikke press hardt med mineralull - kun kontakt. Hjelpstenderen festes til stivest mulig del av etasjeskilleren og må ikke komme i kontakt eller festes med platekledningen. Se illustrasjon i Figur 2.



Figur 2 Avløpsrør festet til frittstående hjelpestender midt i lettveggkonstruksjonen. Hentet fra Byggforsk byggdetaljblad 553.182.



Figur 3 Sideforskyvning av rør før et bend gir redusert støy. Hentet fra Byggforsks detaljblad 553.182.

Figur 3 viser hvordan avløp bør føres til side før 90° bend for å samle vannstrøm, hentet fra Byggforsks detaljblad 553.182. Alternativt kan det benyttes to 45° bend. Dersom det prosjekteres avløpsrør fra andre toaletter over himling i sengerom, må disse kasses inn med gips eller gipshimlingen må utføres med to lag gips og mineralull i hulrom. Avløpsrørene må ikke ha stiv kontakt med platekledningen i himlingen. Det er vesentlig å unngå skarpe bend over oppholdsrom. For lydsetting av gjennomføringer se Bilag C, og Byggforsks byggdetaljblad 421.431 "Lydisolering av gjennomføringer".

### 4.3 Støy fra tekniske installasjoner mot uteareal/nabobygg

For å sikre tilfredsstillende støynivåer fra tekniske installasjoner på uteareal, samt mot nabobygg kan det være behov for demping av avkast/inntakskanaler m.m. for aggregater, skjerming av kjølemaskiner e.l. Dette ansvaret påligger entreprenør og prosjekterende av de tekniske installasjonene.

Når støydata for valgte installasjoner foreligger, kan det om ønskelig gjennomføres kontrollberegninger av lydoverføring til utsatte fasader i ny og eksisterende bebyggelse.

#### 4.4 Heis

Rommet som vil være mest utsatt for støy fra heis er et møterom på plan 1. For at heisen skal tilfredsstille krav til lydnivå fra tekniske installasjoner i dette rommet, må heismaskineriet vibrasjonsisolerers.

Ansvar for at støy og vibrasjoner fra heismaskineriet tilfredsstiller gjeldende krav påhviler entreprenør/ prosjekterende av tekniske anlegg.

### 5 VEITRAFIKKSTØY

Dette forholdet er omtalt i notatet "*MEM001 – Leka helsetun – støy*", datert 6. september 2023.

Hovedkonklusjonene i dette notatet oppsummeres i det følgende:

- > *(N)ybygg for helsehus vil ligge i et område der det strengeste støykravet ( $L_{den} < 50$  dB) er tilfredsstilt.*

*(...)*

- > *For ny bebyggelse vil det ikke bli behov for spesielle lydisolerende tiltak i yttervegger og vinduer for å oppnå tilfredsstillende lydnivå innendørs.*