

Oppdragsgiver  
**Common Ground AS**

Rapporttype  
**Akustisk prosjektering - Forprosjekt**

Rapporttype  
**2020-03-19**

# **HALDEN HELSEHUS**

# **AKUSTISK**

# **PROSJEKTERING**

## HALDEN HELSEHUS AKUSTISK PROSJEKTERING

Oppdragsnr.: 1350037917  
Oppdragsnavn: Halden Helsehus - Forprosjekt  
Dokument nr.: C-rap-001  
Filnavn: C-rap-001 - Halden Helsehus - Akustisk prosjektering

Revisjon	00			
Dato	2020-03-19			
Utarbeidet av	Vegard Wøllo			
Kontrollert av	Christian Magnusson			
Godkjent av	Vegard Wøllo			
Beskrivelse	Akustisk prosjektering			

### Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder

## INNHOOLD

<b>1.</b>	<b>INNLEDNING .....</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>LYDKRAV OG DEFINISJONER.....</b>	<b>7</b>
2.1	Luftlydisolasjon .....	8
2.1.1	Forskriftskrav i NS 8175 .....	8
2.2	Trinnlydnivå .....	9
2.3	Etterklangstid og absorpsjonsfaktor.....	11
2.4	Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner.....	12
2.5	Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder.....	13
2.6	Utendørs lydnivå fra tekniske installasjoner.....	13
2.7	Utendørs lydnivå fra andre lydkilder.....	14
2.7.1	Lydtegninger .....	14
2.7.2	Tolkninger av romfunksjoner og lydkrav .....	14
2.7.3	Prosjektkrav .....	15
2.7.4	Begrensning av støy på arbeidsplassen - Arbeidsmiljøloven .....	16
2.8	Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442).....	17
<b>3.</b>	<b>UTENDØRS STØY .....</b>	<b>18</b>
<b>4.</b>	<b>VEGGKONSTRUKSJONER .....</b>	<b>19</b>
4.1	Nye vegger med krav til lydisolasjon.....	19
4.2	Eksisterende vegger med krav til lydisolasjon.....	21
4.3	Flankeoverføring via fasadevegger/dekke .....	22
4.4	Vegger med dørforbindelse .....	22
4.4.1	Universell utforming og terskelfrie dører.....	22
4.4.2	Skillevegger med krav 24 dB.....	23
4.4.3	Skillevegger med krav 34/35 dB .....	23
4.4.4	Skillevegg med krav 50 dB.....	23
4.5	Vegger med glassfelter.....	23
4.6	Skillekonstruksjoner rundt heis .....	23
4.7	Skillekonstruksjoner rundt ventilasjonsrom på tak på mellombygg ..	23
4.8	Dørforbindelse mellom toaletter og fellesarealer .....	23
<b>5.</b>	<b>ETASJESKILLER/DEKKEKONSTRUKSJONER.....</b>	<b>24</b>
5.1	Lydkrav til eksisterende etasjeskillere .....	24
5.2	Etasjeskillere .....	24
5.2.1	Trinnlyd .....	24
5.2.2	Luftlyd.....	25
5.3	Begrensning av flanketransmisjon .....	25
5.4	Tekniske rom.....	26
5.5	Trapperom/korridorer.....	26

<b>6.</b>	<b>AKUSTISK REGULERING/ROMAKUSTISKE FORHOLD .....</b>	<b>27</b>
6.1	Kontorer og møterom .....	28
6.2	Fellesganger/korridorer .....	28
6.3	Behandlingsrom og beboerrom .....	28
6.4	Treningssaler .....	28
<b>7.</b>	<b>TEKNISKE INSTALLASJONER.....</b>	<b>29</b>
7.1	Generelt .....	29
7.2	Ventilasjonsaggregater, kjøleaggregater, nødstrømsaggregater m.m.	29
7.3	Ventilasjon .....	29
7.4	Ventilasjonskanaler og andre tekniske føringer .....	29
7.5	Avløp og sjakter .....	30
7.6	Heis .....	30
7.7	Tekniske installasjoner utendørs .....	31
7.8	Støy fra naboers tekniske installasjoner .....	31

## TABELLOVERSIKT

Tabell 1: NS 8175:2012 Lydklasser for helsebygninger. Luftlydisolasjon $R'_w$ . ..	8
Tabell 2: NS 8175:2012 Lydklasser for kontorer. Luftlydisolasjon $R'_w$ . .....	9
Tabell 3: NS 8175:2012 Lydklasser for undervisningsformål. Luftlydisolasjon $R'_w$ .....	9
Tabell 4: NS 8175:2012 Lydklasser for helsebygninger. Trinnlydisolasjon. ....	10
Tabell 5: NS 8175:2012 Lydklasser for kontorer. Trinnlydisolasjon. ....	10
Tabell 6: NS 8175:2012 Lydklasser for bygninger til undervisningsformål. Trinnlydisolasjon. ....	10
Tabell 7: NS 8175:2012 Lydklasser helsebygninger. Romakustikk .....	11
Tabell 8: NS 8175:2012 Lydklasser kontorer. Romakustikk .....	11
Tabell 9: NS 8175:2012 Lydklasser bygninger til undervisningsformål. Romakustikk .....	11
Tabell 10: NS 8175:2012 Lydklasser for resepsjoner, henvendelsespunkter, foajeer, ventarealer, inngangspartier o.l. Romakustikk.....	11
Tabell 11: NS 8175:2012 Lydklasser for kommunikasjonsveier. Romakustikk.	12
Tabell 12: NS 8175:2012 Lydklasser for trapperom. Romakustikk. ....	12
Tabell 13: NS 8175:2012 Lydklasser for helsebygninger. Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner.....	12
Tabell 14: NS 8175:2012 Lydklasser for kontorer i brukstid. Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner .....	12
Tabell 15: Lydklasser for trapperom og kommunikasjonsveier. Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner .....	13
Tabell 16: NS 8175:2012 Lydklasser for helsebygninger som sykehus, pleieinstitusjoner o.l. Innendørs lydnivå fra utendørs kilder .....	13
Tabell 17: NS 8175:2012 Lydklasser kontorer i brukstid. Innendørs lydnivå fra utendørs kilder.....	13
Tabell 18: NS 8175:2012 Lydklasser for helsebygninger som sykehus, pleieinstitusjoner, o.l. Utendørs lydnivå fra tekniske installasjoner.....	13
Tabell 19: NS 8175:2012 Lydklasser for kontorer. Utendørs lydnivå fra tekniske installasjoner .....	14
Tabell 20: NS 8175:2012 Lydklasser for helsebygninger som sykehus, pleieinstitusjoner, o.l. Utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder.....	14
Tabell 21. Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, fritt feltsverdier. ....	17
Tabell 22: Konstruksjonseksempler for lydvegger. Preaksepterte løsninger. ..	19
Tabell 23: Konstruksjonseksempler for lydvegger, basert på eksisterende konstruksjoner. ....	21
Tabell 24: Eksempler på absorbenter.....	27

## VEDLEGG

Vedlegg 1: Lydtegning plan 1
Vedlegg 2: Lydtegning plan 2
Vedlegg 2: Lydtegning plan 3
Vedlegg 2: Lydtegning plan 4

## 1. INNLEDNING

Rambøll er engasjert av Common Ground AS som rådgivende ingeniør akustikk, RIAku, for å ivareta den akustiske prosjekteringen for ombyggingen av Halden Helsehus i forprosjektfasen. Bygget består av fem etasjer i tillegg til en kjelleretasje, der ombyggingen som berører vegger, gulv, himling o.l. primært vil foregå i plan 1-4. Bygget består av kontorer, møterom, treningsaler, bassengrom, behandlingsrom, beboerrom o.l. Ombyggingen består blant annet av utskifting av dører og riving/bygging av vegger, i tillegg til utskifting av gulvbelegg og systemhimlinger. Denne rapporten omhandler primært disse nye konstruksjonene.

Rapporten oppsummerer relevante myndighetskrav og beskriver konstruksjoner som tilfredsstillende disse. Det er gitt innspill i forbindelse med luftlyd- og trinnlydisolering, romakustikk og tekniske installasjoner.

All prosjektering baseres på grunnlag som forelå før 17.03.2020.

Rapporten gjelder primært for nye vegger og dører, og ikke eksisterende vegger og dører.

## 2. LYDKRAV OG DEFINISJONER

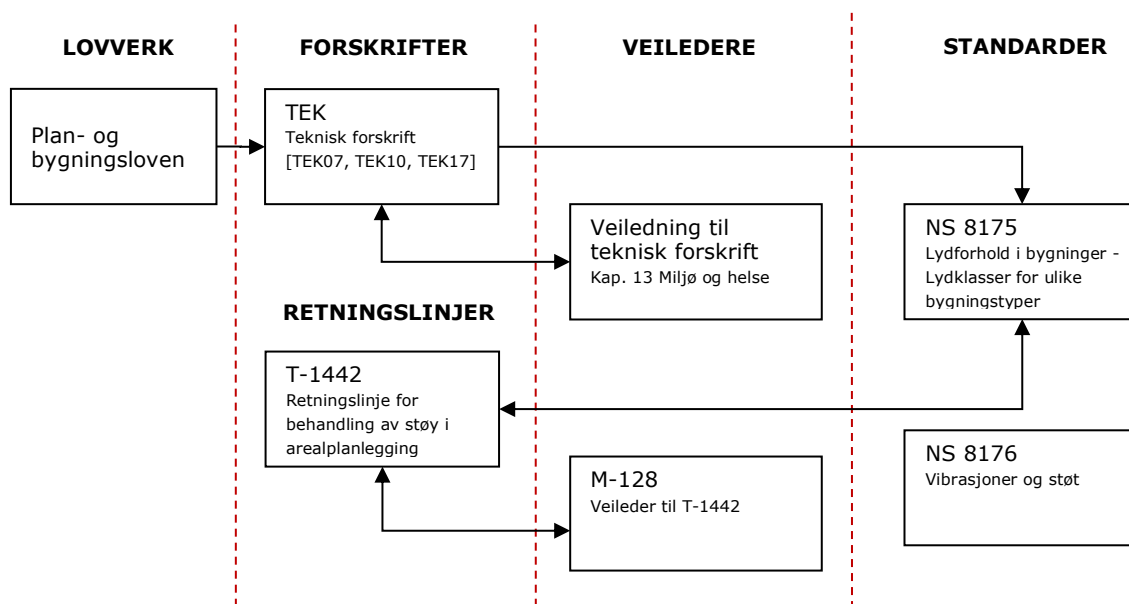
I «Teknisk forskrift etter Plan- og bygningsloven» (TEK) er det gitt funksjonskrav for lyd, støy og akustiske forhold i bygninger. TEK (og den tilhørende veiledningen) henviser til norsk standard NS 8175 «Lydforhold i bygninger - Lydklassifisering av ulike bygningstyper» som angir tallfestede krav til lydisolasjon, begrensning av støy osv.

NS 8175 har 4 lydklasser D - A, der klasse A gir de strengeste kravene. TEKs funksjonskrav ansees som oppfylt for søknadspliktige tiltak dersom lydklasse C i standarden er innfridd. Dersom man ønsker det, kan man spesifisere klasse B eller A for å oppnå bedre akustiske forhold (bedre lydisolasjon, lavere støynivåer fra tekniske installasjoner m.m.). Derfor er bare klasse C – A gjengitt i dette kapittelet. Det gjøres oppmerksom på at klasse C er definert slik at inntil 20 % av berørte personer kan forventes å bli forstyrret av støy.

I dette prosjektet er all prosjektering basert på lydklasse C.

Når det gjelder utendørs støy fra andre kilder enn tekniske installasjoner henviser NS 8175 videre til grenseverdiene i «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (T-1442) som er beskrevet nedenfor. Veiledningen til T-1442 heter M-128 og gir viktige utfyllende opplysninger.

De for tiden gjeldende versjonene av forskrifter og standarder er Teknisk forskrift utg. 2017 (TEK17), NS 8175:2012 og T-1442/2016.



Figur 1. Gjeldende lovverk, forskrift, veileder og standard

## 2.1 Luftlydisolasjon

Luftlydisolasjon er en skillekonstruksjons evne til å isolere mot luftlydoverføring i bygninger. Jo *høyere verdi desto bedre* er konstruksjonen (tak, dekke, vegg, vindu) til å isolere mot luftlydoverføring. Angis med målestørrelsen feltmålt, veid lydreduksjonstall,  $R'_w$ , og med enheten desibel (dB). At målestørrelsen er feltmålt vil si at den også inkluderer flanketransmisjon mellom rom i ferdige bygg.

### 2.1.1 Forskriftskrav i NS 8175

For boliger i klasse A og B tas det hensyn til trinnlydnivå ved frekvenser under 100 Hz ved at det legges et omgjøringstall for spektrum,  $C_{50-5000}$ . NS 8175:2012 beskriver at det bør gjøres tilsvarende vurderinger i klasse C for å redusere forstyrrende bassdominert lyd som dunking o.l.

Nedenfor gjengis de grenseverdiene fra NS 8175 som gjelder for dette prosjektet.

**Tabell 1: NS 8175:2012 Lydklasser for helsebygninger. Luftlydisolasjon  $R'_w$ .**

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
<i>I sykehus</i>		
Mellom senge- eller beboerrom	$R'_w$ (dB)	48
Mellom senge- eller beboerrom og fellesareal og kommunikasjonsvei, som felles oppholdsrom, korridor, trapperom, trapp o.l. uten dørforbindelse		
Mellom behandlingsrom og et annet rom (beboerrom, felles oppholdsrom, kontor, korridor o.l.) uten dørforbindelse		
<i>I pleieinstitusjoner</i>		
Mellom senge- eller beboerrom	$R'_w$ (dB)	52
Mellom senge- eller beboerrom og fellesareal og kommunikasjonsvei, som felles oppholdsrom, korridor, trapperom, trapp o.l. uten dørforbindelse		
Mellom senge- eller beboerrom, felles oppholdsrom o.l. og nærings- og servicevirksomhet	$R'_w$ (dB)	60
Mellom senge- eller beboerrom eller behandlingsrom og korridor, felles bad, toalett, o.l. med dørforbindelse med terskel	$R'_w$ (dB)	39
Mellom senge- eller beboerrom eller behandlingsrom og korridor, felles bad, toalett, o.l. med dørforbindelse uten terskel (se merknad 1)	$R'_w$ (dB)	34

Merknad 1: Grenseverdiene i klasse C og D er lave for rom der det er nødvendig med terskelfrie dører av andre overordnede hensyn, selv om det av lydmessige grunner er uheldig å ha en terskelfri dør.



**Tabell 2: NS 8175:2012 Lydklasser for kontorer. Luftlydisolasjon  $R'_w$ .**

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Mellom kontorer		
Mellom kontor og fellesareal/kommunikasjonsvei, som fellesgang, korridor uten dørforbindelse	$R'_w$ (dB)	37
Mellom et vanlig kontor som foran, og kommunikasjonsvei som fellesgang/korridor med dørforbindelse	$R'_w$ (dB)	24
Mellom møterom og et annet rom/korridor uten dørforbindelse	$R'_w$ (dB)	44
Mellom møterom og kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor med dørforbindelse	$R'_w$ (dB)	34
Mellom samtalerom, legekantor, kontor med behov for konfidensielle samtaler og et annet rom, samt møterom med videokonferanse uten dørforbindelse	$R'_w$ (dB)	48
Mellom rom som foran, med behov for konfidensielle samtaler og korridor med dørforbindelse	$R'_w$ (dB)	34

**Tabell 3: NS 8175:2012 Lydklasser for undervisningsformål. Luftlydisolasjon  $R'_w$ .**

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Mellom spesialrom som rom for kroppsøving eller et annet spesialrom med støyende aktiviteter, og et annet undervisningsrom/personalrom/fellesareal	$R'_w$ (dB)	60
Mellom spesialrom som nevnt ovenfor, og kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor med dørforbindelse (merknad 2)	$R'_w$ (dB)	50
Mellom undervisningsrom og personalrom/fellesareal/felles oppholdsrom, samt mellom personalrom og kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor uten dørforbindelse	$R'_w$ (dB)	48
Mellom undervisningsrom og kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor med dørforbindelse	$R'_w$ (dB)	35

Merknad 2: For å oppnå samlet lydisolasjon for en vegg med dørforbindelse mellom spesialrom og korridor i klasse C bør det brukes dempet sluseforbindelse med to dører.

## 2.2 Trinnlydnivå

Med trinnlydnivå menes en konstruksjons evne til å overføre lyd fra fottrinn, dunking, flytting av utstyr på gulvet o.l. i bygninger. Jo *lavere verdi* desto *bedre* demper konstruksjonen (vanligvis gulv, trapper, svalganger) trinnlyden. Angis med målestørrelsen veid, normalisert trinnlydnivå,  $L'_{n,w}$ , og med enheten desibel (dB).

For boliger i klasse A og B tas det hensyn til trinnlydnivå ved frekvenser under 100 Hz ved at det legges et omgjøringstall for spektrum,  $C_{l,50-2500}$ . NS 8175:2012 beskriver at det bør utføres en tilleggsvurdering med omgjøringstall også for boliger i klasse C for å redusere forstyrrende bassdominert trinnlyd, dunking o.l. Nedenfor gjengis de grenseverdiene fra NS 8175 som gjelder for dette prosjektet.

**Tabell 4: NS 8175:2012 Lydklasser for helsebygninger. Trinnlydisolasjon.**

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

**Tabell 5: NS 8175:2012 Lydklasser for kontorer. Trinnlydisolasjon.**

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Mellom kontorer		
Mellom et kontor og møterom		
I kontor fra kommunikasjonsvei, som fellesareal/fellesgang/korridor	$L'_{n,w}$ (dB)	63
I møterom fra kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor	$L'_{n,w}$ (dB)	58

**Tabell 6: NS 8175:2012 Lydklasser for bygninger til undervisningsformål. Trinnlydisolasjon.**

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Mellom to undervisningsrom/personalrom		
I undervisningsrom/personalrom fra fellesareal/felles oppholdsrom	$L'_{n,w}$ (dB)	63
I undervisningsrom/personalrom fra kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor/trapperom	$L'_{n,w}$ (dB)	58
Mellom spesialrom som rom for kroppsøving eller et annet spesialrom med støyende aktiviteter		
I undervisningsrom/personalrom/fellesareal fra spesialrom (som over)	$L'_{n,w}$ (dB)	53
I spesialrom som foran fra kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor med dørforbindelse	$L'_{n,w}$ (dB)	58

### 2.3 Etterklangstid og absorpsjonsfaktor

Den tiden det tar for lydtryknivået å avta 60 dB etter at lydkilden er stoppet. Angis med målestørrelsen T og med enheten sekunder (s).

For boliger gjelder grenseverdier for etterklangstid i ulike fellesarealer som korridorer, trapperom og foajeer. Nedenfor gjengis de tabellene fra NS 8175 som inneholder disse grenseverdiene.

**Tabell 7: NS 8175:2012 Lydklasser helsebygninger. Romakustikk**

Type brukerområde/ type grenseverdi	Målestørrelse	Klasse C
I fellesareal, TV-stue	$\bar{\alpha}$	0,2
I fellesareal, TV-stue	$T_h$ (s)	$0,20 \times h$
I undersøkelsesrom, behandlingsrom, operasjonsstue og sengerom	T (s)	0,6

**Tabell 8: NS 8175:2012 Lydklasser kontorer. Romakustikk**

Type brukerområde/ type grenseverdi	Målestørrelse	Klasse C
I kontor, møtelokale	$T_h$ (s)	$0,20 \times h$
I kontorlandskap og videokonferanserom	$T_h$ (s)	$0,16 \times h$

**Tabell 9: NS 8175:2012 Lydklasser bygninger til undervisningsformål. Romakustikk**

Type brukerområde/ type grenseverdi	Målestørrelse	Klasse C
I gymnastikksal, svømmehall, rom med støyende aktiviteter	$T_h$ (s)	$0,20 \times h$

**Tabell 10: NS 8175:2012 Lydklasser for resepsjoner, henvendelsepunkter, foajeer, ventearealer, inngangspartier o.l. Romakustikk.**

Type brukerområde/ type grenseverdi	Målestørrelse	Klasse C
Midlere lydabsorpsjonsfaktor i resepsjon og annet henvendelsepunkt, foajé, venteareal og inngangsparti, o.l.	$\bar{\alpha}$	0,20
Høyeste etterklangstid i resepsjon og annet henvendelsepunkt, foajé, venteareal og inngangsparti o.l., relatert til rommets høyde	$T_h$ (s)	$0,20 \times h$

**Tabell 11: NS 8175:2012 Lydklasser for kommunikasjonsveier. Romakustikk.**

Type brukerområde/ type grenseverdi	Målestørrelse	Klasse C
Midlere lydabsorpsjonsfaktor i transportareal, korridor, svalgang, fellesgang o.l.	$\bar{\alpha}$	0,15
Høyeste etterklangstid i kommunikasjonsvei, som transportareal, korridor, fellesgang o.l., relatert til rommets høyde	$T_h$ (s)	$0,27 \times h$

**Tabell 12: NS 8175:2012 Lydklasser for trapperom. Romakustikk.**

Type brukerområde/ type grenseverdi	Målestørrelse	Klasse C
Etterklangstid i trapperom (gjelder fra 500 Hz)	T (s)	1,0

## 2.4 Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner

Med teknisk installasjon menes installasjon, utendørs eller innendørs, som ventilasjonsanlegg, heis, varmeanlegg, kjøleanlegg, sanitæranlegg, sentralstøvsuger, varmepumpe og andre lignende installasjoner som er nødvendige for bygningens drift. Lydnivået fra støykildene måles som A-veid maksimalt lydtryknivå,  $L_{p,AFmax}$  med enheten desibel (dB re. 20  $\mu$ Pa).

Nedenfor gjengis de grenseverdiene fra NS 8175 som gjelder for dette prosjektet.

**Tabell 13: NS 8175:2012 Lydklasser for helsebygninger. Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner**

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I beboerrom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning	$L_{p,A,T}$ (dB)	28
	$L_{p,AF,max}$ (dB)	30
I fellesareal, TV-stue, undersøkelsesrom, behandlingsrom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning	$L_{p,A,T}$ (dB)	33
	$L_{p,AF,max}$ (dB)	35

**Tabell 14: NS 8175:2012 Lydklasser for kontorer i brukstid. Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner**

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I kontor, fellesareal og møterom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning	$L_{p,A,T}$ (dB)	33
	$L_{p,AF,max}$ (dB)	35

**Tabell 15: Lydklasser for trapperom og kommunikasjonsveier. Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner**

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå i kommunikasjonsvei, som transportareal, korridor, fellesgang o.l. fra tekniske installasjoner <sup>a</sup> i samme bygning og i en annen bygning	$L_{p,A,T}$ (dB)	38
	$L_{p,AF,max}$ (dB)	40
Lydnivå i trapperom fra tekniske installasjoner i samme bygning og i en annen bygning	$L_{p,A,T}$ (dB)	38
	$L_{p,AF,max}$ (dB)	40

<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

## 2.5 Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder

Med utendørs lydkilde menes lydkilde som ikke er integrert del av en bygning, som veitrafikk, tog, fly, trikk, industri o.l., samt strukturlyd fra tunneler og kulverter med veitrafikk og skinnegående trafikk. Måles i A-veid ekvivalent lydtryknivå,  $L_{p,Aeq,T}$  med enheten desibel (dB re. 20  $\mu$ Pa).

Nedenfor gjengis de grenseverdiene fra NS 8175 som gjelder for dette prosjektet.

**Tabell 16: NS 8175:2012 Lydklasser for helsebygninger som sykehus, pleieinstitusjoner o.l. Innendørs lydnivå fra utendørs kilder**

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I senge- eller beboerrom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	30
	$L_{p,AF,max}$ (dB)	45
	Natt, kl. 23-07	
I undersøkelsesrom, behandlingsrom, operasjonsstue fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	30
I fellesareal, TV-stue fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ (dB)	35

**Tabell 17: NS 8175:2012 Lydklasser kontorer i brukstid. Innendørs lydnivå fra utendørs kilder.**

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I kontor og møterom fra utendørs lydkilder	$L_{pA,eq,T}$ (dB)	35

## 2.6 Utendørs lydnivå fra tekniske installasjoner

Grenseverdier for utendørs lydnivå fra tekniske installasjoner er gjengitt nedenfor.

**Tabell 18: NS 8175:2012 Lydklasser for helsebygninger som sykehus, pleieinstitusjoner, o.l. Utendørs lydnivå fra tekniske installasjoner**

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse B	Klasse C
Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning	$L_{p,AF,max}$ (dB)	35	40

**Tabell 19: NS 8175:2012 Lydklasser for kontorer. Utendørs lydnivå fra tekniske installasjoner**

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse B	Klasse C
Lydnivå utenfor vindu fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning	$L_{p,AF,max}$ (dB)	40	45

## 2.7 Utendørs lydnivå fra andre lydkilder

Når det gjelder utendørs støy fra andre kilder enn tekniske installasjoner henviser NS 8175 videre til grenseverdiene i «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (T-1442).

Nedenfor gjengis grenseverdier fra NS 8175 for lydnivå på uteareal og utenfor vinduer fra andre kilder enn tekniske installasjoner.

**Tabell 20: NS 8175:2012 Lydklasser for helsebygninger som sykehus, pleieinstitusjoner, o.l. Utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder**

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
For fellesareal/TV-stue. Lydnivå på uteoppholdsareal fra utendørs lydkilder (ikke tekniske installasjoner)	$L_{den}$ , $L_{p,AF,max95}$ , $L_{p,AS,max95}$ , $L_{p,AI,max}$ , $L_n$ (dB) for støysone i T-1442	Nedre grenseverdi for gul sone -5 dB

### 2.7.1 Lydtegninger

Lydtegninger etter NS 8175 klasse C er å finne som vedlegg til denne rapporten. Dette er basert på grunnlag av ARK datert 16.03.2020. Kravene er vurdert slik vi tolker funksjonskravene og rombeskrivelser, og krav til luftlydisolasjon  $R'_w$  er i stor grad anbefalte krav. Eventuelle endringer av dette vil kunne medføre andre krav. I veiledningen til første ledd i § «13-6. Lyd og vibrasjoner» i TEK17 står det følgende om rom/brukerområder som ikke direkte defineres i NS 8175:

*«For byggverk og brukerområder som ikke dekkes av NS 8175:2012, kan grenseverdier velges fra tabeller med bygningstyper eller brukerområder som er sammenlignbare ut fra funksjon.»*

Se kapittel 4 for anbefalte veggoppbygninger for de ulike lydkravene vist i lydtegningene. Krav til dører er vist i lydtegningene.

### 2.7.2 Tolkninger av romfunksjoner og lydkrav

Under er vår tolkning av de ulike romfunksjonene for rommene som ikke entydig er definert i NS 8175.

#### Krav til beboerrom:

Halden Helsehus er basert på korttidspasienter med sengeavdelinger for tidsbegrensede opphold (Korttid, rehabilitering og lindrende plasser). Videre inneholder beboerrom i pleieinstitusjoner normalt minimum oppholdsrom (det vil si kombinert stue og soverom), bad og forgang. Dette er ikke tilfelle her. Beboerrommene anses dermed å ha en funksjon som tilsvarer senge-/beboerrom

på sykehus, og lydkravet på  $R'_w \geq 48$  dB mellom rommene legges dermed til grunn. Dette ble avklart med byggherre (Halden kommune) i epost 17.02.2020.

I rom hvor det kan forventes spesielt utagerende pasienter og mye støy, anbefales det at lydkravene økes til  $R'_w \geq 55$  dB med veggkonstruksjoner med forskutt eller dobbeltstenderverk (eller påføringsvegger på eksisterende betongvegger). Det kan også her være behov for å redusere strukturlyd fra evt. slag og spark i vegger, som reduseres med slike veggkonstruksjoner.

#### **Krav til kontorer:**

For arbeidsrom, vaktmesterkontor, saksbehandlerrom, vaktrom for renhold i plan 1 er det lagt til grunn vanlige kontorkrav uten konfidensialitet. Dette er krav  $R'_w$  37 dB og 24 dB for hhv. skilleflater uten og med dørforbindelse. Dersom disse også skal brukes til konfidensielle samtaler, må kravene oppjusteres til  $R'_w$  48 dB og 34 dB for hhv. skilleflater uten og med dørforbindelse.

Alle kontorer i plan 2-4 som ikke eksplisitt er angitt som legekontorer i plantegningene (eksempelvis kontorer med romnr. 3094-3098 i plan 3) antas at skal benyttes til konfidensielle samtaler. Det samme gjelder samtalerommene og rom for pårørende i plan 2-4, samt rom for avdelingsleder, fagleder, kreft i plan 1. Disse rommene har da strengere krav til luftlydisolasjon enn standard kontorer ( $R'_w$  48 dB og 34 dB for hhv. skilleflater uten og med dørforbindelse, som nevnt over).

#### **Krav til treningssaler i mellombygg plan 1:**

NS 8175 angir krav til luftlydisolasjon på  $R'_w$  50 dB mellom rom for kroppsøving og fellesgang/korridor med dørforbindelse, som vil medføre at det må benyttes sluseløsning med to dører. Kravet til luftlydisolasjon mellom rom for kroppsøving og andre rom uten dørforbindelse er  $R'_w$  60 dB. Disse kravene gjelder i utgangspunktet for bygninger til undervisningsformål, men anses også som relevante for treningssaler i plan 1 jf. kapittel 2.7.1. Kravene gjelder primært for nye eller endrete konstruksjoner, og ikke eksisterende vegger som skal bli stående etter ombyggingen.

Dersom det av hensyn til universell utforming etc. ikke skal benyttes sluseløsning med to dører i dette prosjektet, vil dette medføre at forskriftskravet ikke vil ivaretas. Det bør likevel tilstrebes en så god løsning som mulig selv om ikke kravet er ivaretatt.

### **2.7.3 Prosjektkrav**

I dokumentet «Bygghåndbok, Halden kommunes egne krav til bygninger og anlegg», datert 29.08.2018 er det angitt at utendørs støy fra VVS- installasjoner skal ivareta klasse B i NS 8175 (krav gjengitt i kapittel 2.6):

#### *«10.1 Generelle krav til VVS-installasjoner*

*... Lydnivå fra bygningens tekniske installasjoner og utstyr må ikke overskride krav gitt i siste utgave av NS 8175 klasse C. For utendørs lydnivå skal NS 8175 klasse B gjelde. Det forutsettes at alle tekniske anlegg kan ha døgnkontinuerlig drift. Eventuelt må anleggene utformes og påmonteres lydfeller (avkast/inntak) for å unngå skjemmende støy.»*

#### 2.7.4 Begrensning av støy på arbeidsplassen - Arbeidsmiljøloven

Krav til lydforhold og støy på arbeidsplassen er angitt i «Forskrift om tiltaksverdier og grenseverdier for fysiske og kjemiske faktorer i arbeidsmiljøet samt smitterisikogrupper for biologiske faktorer».

Tiltaksverdiene for støyeksponering er:

a) nedre tiltaksverdi for arbeidsforhold i gruppe I:	$LEX,1h = 55 \text{ dB}$
b) nedre tiltaksverdi for arbeidsforhold i gruppe II:	$LEX,1h = 70 \text{ dB}$
c) nedre tiltaksverdi for arbeidsforhold i gruppe III:	$LEX,8h = 80 \text{ dB}$
d) øvre tiltaksverdier:	$LEX,8h = 85 \text{ dB}$ og $LpC,peak = 130 \text{ dB}$

For arbeidsforhold i gruppene I og II skal støy fra egen aktivitet ikke inngå i vurderingen vedrørende nedre tiltaksverdi såfremt arbeidstakeren kan avbryte støyen. For spise- og hvilerom skal kun bakgrunnsstøy fra installasjoner, tilstøtende lokaler og omgivelser inngå i vurderingen.

I § 4 sier forskriften følgende om de ulike gruppene:

- Gruppe I: arbeidsforhold hvor det stilles store krav til vedvarende konsentrasjon eller behov for å føre uanstrengt samtale og i spise- og hvilerom.
- Gruppe II: arbeidsforhold hvor det er viktig å føre samtale eller vedvarende store krav til presisjon, hurtighet og oppmerksomhet.
- Gruppe III: arbeidsforhold med støyende maskiner og utstyr under forhold som ikke går innunder arbeidsgruppe I og II.



## 2.8 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442)

Over er det gjengitt tabeller med lydkrav til ulike arealer i bygget, både innendørs og utendørs i henhold til NS 8175. Her vises det til rød og gul støysone som er beskrevet i T-1442.

T-1442 er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensningsloven og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven. Denne anbefaler at det beregnes to støysoner rundt vesentlige støykilder som veier, jernbaner, industri m.m., en rød og en gul sone:

- Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås. Skolebygg regnes som støyfølsom bebyggelse.
- Gul sone: Vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Nedre grenseverdi for støy fra veitrafikk er gitt i tabellen nedenfor.

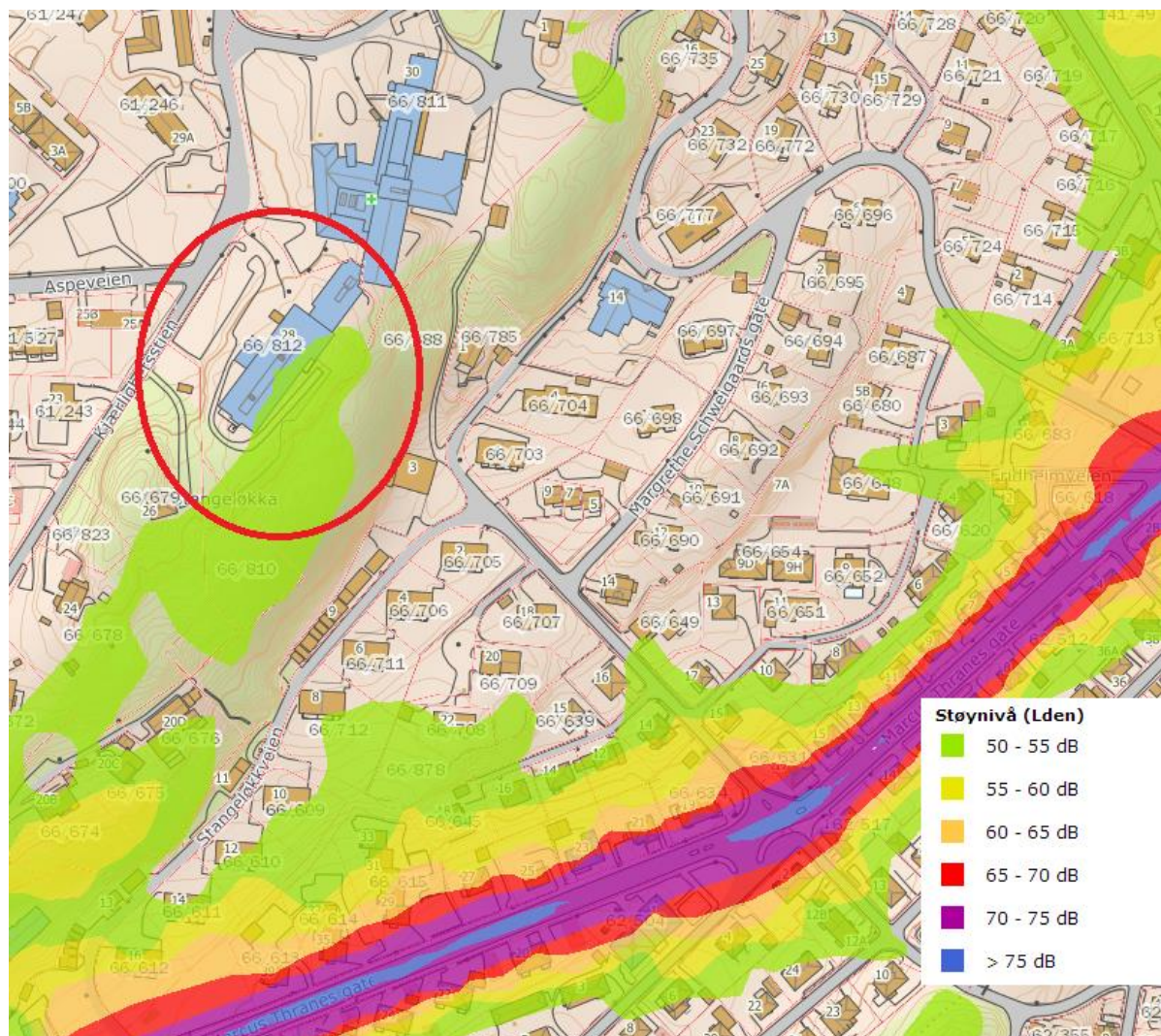
**Tabell 21. Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.**

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
Vei	55 $L_{den}$	70 $L_{5AF}$	65 $L_{den}$	85 $L_{5AF}$

$L_{5AF}$  er et statistisk maksimalnivå som overskrides av 5 % av støyhendelsene.

### 3. UTENDØRS STØY

Rambøll er ikke opplyst om at det er behov for utredninger av støy fra veitrafikk og andre støyende utendørs kilder. Overordnet støysonekart fra Miljødirektoratet<sup>1</sup> for området, vist i figuren nedenfor, viser at de aktuelle bygningene ved Halden helsehus ligger utenfor gul støysone ( $L_{den} < 55$  dB). På bakgrunn av dette estimeres fasadenivåene til å være omtrent  $L_{den}$  50 dB. I tillegg estimeres støynivåer på uteoppholdsarealer på bakkenivå utenfor mellombygget til å være under grenseverdien på  $L_{den}$  50 dB (iht. Tabell 20), som medfører at det ikke vil være behov for skjermingstiltak.



Figur 2: Overordnet støysonekart, hentet fra Miljøstatus 17.03.2020.

Basert på dette vil også kravet til innendørs støynivåer fra utendørs støykilder (Tabell 16) være ivarettatt med vinduer med «standard» lydisolasjon (som forventes å være minst  $R_w + C_{tr} = 28$ -29 dB). Det forutsettes da at yttervegg da har lydisolasjon på minst  $R_w + C_{tr} = 40$  dB, som kan forventes av vegg med tegl.

<sup>1</sup> <https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/MAKartWeb/KlientFull.htm?>

## 4. VEGGKONSTRUKSJONER

Basert på kravene under kapittel 2, er det angitt skillekonstruksjoner som forventes å overholde krav til luftlydisolasjon. Det må også tas hensyn til gjennomføringer og effekten av disse ved dimensjonering av vegger. Normalt anbefaler vi derfor at det velges veggkonstruksjoner som er 2-3 dB bedre enn kravet der det er gjennomføringer av betydning.

Dersom ikke annet er spesifisert, er det forutsatt stenderavstand cc 600 mm, stålstendere med vanlig profilutforming og godstykkelse 0,56 mm, 13 mm gipsplater og normal flanketransmisjon. Med hensyn på mineralull er det forutsatt normal kvalitet av enten glassvatt eller steinull. Alle sprekker og tilslutninger må fuges i henhold til beskrivelse fra produsenter og NBI. Det er viktig med god tetting i alle overganger mellom skillevegger og tilstøtende konstruksjoner.

Der det skal være vinduer eller dører i veggen, gjelder kravet for samlet luftlydisolasjon til konstruksjonen som helhet. Dersom deler av veggkonstruksjoner skal bestå av glass, må leverandør av glassløsningene kunne dokumentere luftlydisolerende egenskaper. Det gjøres oppmerksom på at utstrakt bruk av glass kan gjøre det vanskelig å oppnå høye lydisolasjonsverdier. Det er viktig med god tetting i alle overganger mellom skillevegger og tilstøtende konstruksjoner.

Tabellen på neste side angir eksempler på preaksepterte løsninger for oppbygning av vegg som tilfredsstillere grenseverdier i NS 8175:2012 og krav i teknisk forskrift.

### 4.1 Nye vegger med krav til lydisolasjon

Tabell 22: Konstruksjonseksempler for lydvegger. Preaksepterte løsninger.

Krav $R'_w$ verdi klasse C (dB)	Oppbygning av vegg	Kommentar
60 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 x 13 mm gips</li> <li>70 mm stålstenderverk med mineralull.</li> <li>20-30 mm luftsjikt</li> <li>70 mm stålstenderverk med mineralull.</li> <li>3 x 13 mm gips</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gjennomføringer til VVS og el. må unngås</li> <li>Nedsenket/fritthengt lydhimling (gipsplater) må benyttes</li> <li>Flytende gulv</li> <li>Bygges som «rom i rom»</li> <li>Det frarådes glassfelt i konstruksjonen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>250 mm Leca lydblokk, puss på min. 1 side</li> <li>20 mm luftsjikt</li> <li>70 mm frittstående stålstender med mineralull</li> <li>2 x 13 mm gips</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 x 13 mm gips</li> <li>2 x 100 mm adskilte stålstendere. Total 400 mm isolasjon i 400 mm hulrom</li> <li>2 x 13mm gips</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>250 mm betong</li> </ul>	
55 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 x 13 mm gips</li> <li>70 mm stålstenderverk med mineralull</li> <li>40 mm luftsjikt</li> <li>70 mm stålstenderverk med mineralull</li> <li>2 x 13 mm gips</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Krav til VVS og el. med hensyn til gjennomføringer</li> <li>Det anbefales ikke glassfelt i konstruksjonen</li> </ul>
52 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 x 13 mm gips</li> <li>70 mm stålstenderverk med mineralull</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Krav til VVS og el. med hensyn til</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 mm luftsjikt</li> <li>• 70 mm stålstenderverk med mineralull</li> <li>• 2 x 13 mm gips</li> </ul>	<p>gjennomføringer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Det anbefales ikke glassfelt i konstruksjonen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 13 mm gips</li> <li>• 100 mm vekslende stålstendere på felles svill, 120 mm hulrom med 120 mm isolasjon</li> <li>• 2 x 13 mm gips</li> </ul>	
50 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 13 mm gips</li> <li>• 125 mm stålstenderverk med mineralull</li> <li>• 2 x 13 mm gips</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krav til VVS og el. med hensyn til gjennomføringer</li> <li>• Det anbefales ikke glassfelt i konstruksjonen</li> <li>• Sluse eller dobbel dørkonstruksjon</li> </ul>
48 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 13 mm gips</li> <li>• 100 mm stålstenderverk med mineralull</li> <li>• 2 x 13 mm gips</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krav til VVS og el. med hensyn til gjennomføringer</li> <li>• Glassfelt anbefales ikke som total skillekonstruksjon</li> </ul>
44 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 13 mm gips</li> <li>• 75 mm stålstenderverk med mineralull</li> <li>• 2 x 13 mm gips</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krav til VVS og el. med hensyn til gjennomføringer</li> <li>• Glassfelt anbefales ikke som total skillekonstruksjon</li> </ul>
39/40 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Som 44 dB vegg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krav til VVS og el. med hensyn til gjennomføringer</li> <li>• Glassfelt anbefales ikke</li> </ul>
37 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 13 mm gips</li> <li>• 75 mm stålstenderverk med mineralull</li> <li>• 13 mm gips</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krav til VVS og el. med hensyn til gjennomføringer</li> <li>• Glassfelt anbefales ikke som total skillekonstruksjon</li> </ul>
34/35 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Som 37 dB vegg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krav til VVS og el. med hensyn til gjennomføringer</li> </ul>
24 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Som 37 dB vegg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krav til VVS og el. med hensyn til gjennomføringer</li> </ul>

## 4.2 Eksisterende vegger med krav til lydisolasjon

I lydtegningene er det angitt lydkrav for eksisterende vegger som skal bli stående etter ombyggingen i tillegg til de nye veggene. Krav angitt i lydtegningene gjelder primært for nye eller endrete konstruksjoner, og ikke eksisterende. Til orientering er det likevel angitt anbefalte krav for disse veggene i lydtegningene, markert med tynnere stiplede linjer.

Når det er ombygging kan det være høyere flanketransmisjon enn ved nybygg, da det er en blanding av nye og eksisterende konstruksjoner. Dette er detaljer som må kontrolleres underveis. Hvis ikke, kan det være at lydkrav ikke oppnås på grunn av innfesting/tilslutning mot eksisterende konstruksjoner.

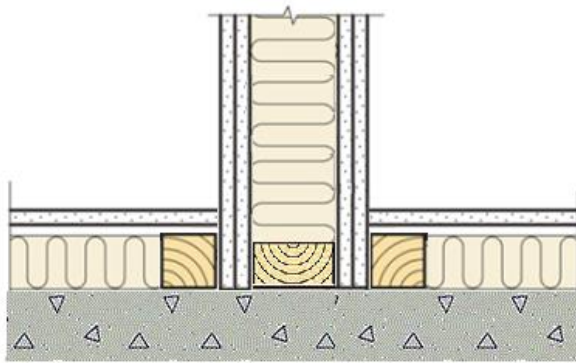
I tabellen under er det listet opp eksempler på veggoppbygninger for å ivareta de ulike lydkravene, basert på eksisterende skillevegger av betong som finnes i bygget.

**Tabell 23: Konstruksjonseksempler for lydvegger, basert på eksisterende konstruksjoner.**

Krav $R'_w$ verdi klasse C (dB)	Oppbygning av vegg	Kommentar
55 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 200 mm betong</li> <li>• 50 mm fastmonterte stålstendere med 50 mm isolasjon</li> <li>• 13 mm gips</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krav til VVS og el. med hensyn til gjennomføringer</li> <li>• Det anbefales ikke glassfelt i konstruksjonen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 150 mm betong</li> <li>• 50 mm frittstående stendere med 50 mm isolasjon, med minimum 10 mm klaring</li> <li>• 2 x 13 mm gips</li> </ul>	
52 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 200 mm betong</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krav til VVS og el. med hensyn til gjennomføringer</li> <li>• Det anbefales ikke glassfelt i konstruksjonen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 150 mm betong</li> <li>• 50 mm fastmonterte stålstendere med 50 mm isolasjon</li> <li>• 13 mm gips</li> </ul>	
48 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 150 mm eller 200 mm betong</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krav til VVS og el. med hensyn til gjennomføringer</li> <li>• Glassfelt anbefales ikke som total skillekonstruksjon</li> </ul>
37 - 44 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Som 48 dB vegg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krav til VVS og el. med hensyn til gjennomføringer</li> <li>• Glassfelt anbefales ikke som total skillekonstruksjon</li> </ul>
24 - 35 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Som 48 dB vegg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krav til VVS og el. med hensyn til gjennomføringer</li> </ul>

### 4.3 Flankeoverføring via fasadevegger/dekke

For å ivareta lydkrav høyere enn  $R'_w \geq 37$  dB må indre platelag i fasadevegger splittes/slisses mellom platelagene i de innvendige skilleveggene med lydkrav. Alternativt må det være innvendig påføring av fasadevegg, der denne ikke må være gjennomgående mellom rom og bygges mot skilleveggene. Påføringsvegg kan være 50 mm isolerte stendere med 1x13 mm gips. Figur 3 viser prinsipp for hvordan påføringsvegg kan løses mot innvendige skillevegger (horizontalsnitt). Dette må vurderes videre i detaljprosjekteringen.



**Figur 3: Horisontalsnitt av prinsipp for påføring av fasadevegg for å ivareta lydkrav for skillevegger.**

Forøvrig forutsettes flankeoverføring å bli begrenset ved at vegger ikke bygges gjennomgående eller at flankeoverføringer i tilslutning vegg/vegg vurderes særskilt.

Alle vegger med lydkrav over  $R'_w \geq 37$  dB må bygges opp til dekke.

### 4.4 Vegger med dørforbindelse

Kravene til luftlydisolasjon for en skillekonstruksjon gjelder samlet både for vegg og dør. Det gjøres oppmerksom på at der det er eksisterende vegger hvor bare døren skal byttes vil resulterende lydisolasjon være avhengig av lydisolasjonen til eksisterende vegg. I tilfellene der det bare er utskiftning av dør er det ingen formelle krav til lydisolasjon, men det er angitt anbefalte krav i lydtegninger. Det vises også til vedlagte lydtegninger for krav til dører i prosjektet.

Verdiene til dørene er oppgitt i laboriemålte verdier, og selv ved god tetting og innsetting regner man med at den feltmålte verdien  $R'_w$  vil være minst 2-3 dB lavere. Korrekt montering av dør er viktig for å oppnå tilfredsstillende lyddemping. Med mindre leverandøren har en spesiell monteringsanvisning, skal det være ca. 10 mm spalt rundt karm, også under terskel. Spalten fylles med mineralull og det forsegles med bunnfyllingslist og elastisk fugemasse på begge sider.

#### 4.4.1 Universell utforming og terskelfrie dører

Kravene i NS 8175 for skillevegger mellom beboerrom/behandlingsrom og korridor o.l. med dørforbindelse er avhengig av om det skal benyttes dør med eller uten terskel. I dette prosjektet er det lagt til grunn at det skal være terskelfri dørforbindelse, som medfører at dette kravet blir  $R'_w 34$  dB. For å tilfredsstille dette kravet må det være tetting under døren. Det kan utføres for eksempel med heveterskel eller slepelist.

#### 4.4.2 Skillevegger med krav 24 dB

I vegger der kravet til luftlydisolasjon er  $R'_w$  24 dB må det generelt benyttes en dør med egenskaper  $R_w$  27 dB eller bedre.

#### 4.4.3 Skillevegger med krav 34/35 dB

I vegger der krav til luftlydisolasjon er  $R'_w$  34 eller 35 dB må det enten benyttes en dør med  $R_w$  33 dB eller 38 dB eller bedre. Dersom dør utgjør mindre enn 20 % av skillearealet er det tilstrekkelig med en dør med  $R_w$  33 dB, men dersom døren utgjør mer enn 20 % av arealet velges en dør som er 5 dB høyere.

#### 4.4.4 Skillevegg med krav 50 dB

Dersom krav til  $R'_w$  50 dB skal ivaretas for skillevegger med dørforbindelse må det benyttes sluseløsning med en dør med  $R_w = 38$  dB mot fellesgang og en dør med  $R_w = 27$  dB på den andre siden. I tillegg må glassfelter holde  $R'_w$  50 dB, som vil medføre doble glass i adskilte karmen.

#### 4.5 Vegger med glassfelter

Kravet til luftlydisolasjon  $R'_w$  for vegger gjelder for den totale skillekonstruksjonen med glass, vegger og dører. Dersom det skal være glassfelter i vegger der det i lydtegningene er angitt lydkrav, må det velges glass med lydkrav som gjør at det totale kravet ivaretas. Det anbefales ikke bruk av glassfelter i vegger der lydkravet er  $R'_w$  37 dB eller høyere, da dette krever vinduer med høy lydisolasjon.

#### 4.6 Skillekonstruksjoner rundt heis

Det stilles ikke konkrete krav til vegg mellom heis og andre rom, men krav til maks. støy fra tekniske anlegg må innfris. Heissjakter med 150-200 mm betong vil normalt være godt nok til at luftbåren støy ikke overstiger grenseverdien. Se kapittel 7.6 for flere detaljer, dersom konstruksjoner rundt heis skal endres.

#### 4.7 Skillekonstruksjoner rundt ventilasjonsrom på tak på mellombygg

Det anbefales at vegger mellom ventilasjonsrom på tak og tilstøtende rom (3005 Møte/kurs og 3103 Gang) består av tunge konstruksjoner som minst holder  $R'_w$  55 dB, men dette er avhengig av støynivåer som forventes i det tekniske rommet. Dette må detaljeres videre i neste fase. Se kapittel 7.2 for flere detaljer.

#### 4.8 Dørforbindelse mellom toaletter og fellesarealer

For toaletter som ligger med direkte tilknytning til gang/korridor anbefales det at det benyttes tette dører med terskel, selv om det ikke er et forskriftskrav til lydisolasjon for toaletter. Om toalettet bygges med kun avtrekk, må tilluftventil utføres som lyddempet ventil i vegg, ikke som slisse under dør. Det anbefales å bruke dør med  $R_w$  33 eller  $R_w$  38 dB.

## 5. ETASJESKILLER/DEKKEKONSTRUKSJONER

I dette prosjektet skal det ikke gjøres noen endringer på selve dekkekonstruksjonene, men eksisterende gulvbelegg er planlagt utskiftet. Basert på kravene under kapittel 2, er det angitt konstruksjoner som forventes å overholde krav til luftlydisolasjon og trinnlydnivå.

### 5.1 Lydkrav til eksisterende etasjeskillere

Ved tiltak på eksisterende byggverk gjelder i utgangspunktet de samme kravene som for nye tiltak iht. «Tekniske krav ved tiltak i eksisterende bygg. Eksempler på unntak etter plan- og bygningsloven § 31-2». Videre står det i dette dokumentet:

- «Kravene gjelder så langt de er «relevante». Kravene som kan settes må dermed, som hovedregel, begrenses til å omfatte de deler av byggverket som tiltaket gjelder. Det betyr at dersom det settes i gang byggetiltak på deler av bygget, vil det ikke kunne settes krav til de deler av byggverket som ikke direkte er berørt av endringene.»
- «Normalt vedlikehold er ikke tiltak etter plan- og bygningslovens bestemmelser. Normalt vedlikehold krever derfor ikke søknad og tillatelse fra kommunen.»

På bakgrunn av dette vurderes det at utskiftning av vinylbelegg eller annet gulvbelegg kan anses som vedlikehold (belegget skiftes ut med et tilsvarende belegg som før ombygging), og at dette da ikke utløser forskriftskrav i TEK. Dette er forutsatt at det ikke er en bruksendring av rommet gulvbelegget byttes i (samme bruk før og etter ombyggingen). Det anbefales likevel at det settes krav til trinnlydsforbedring for nytt gulvbelegg som for et nytt bygg. Se 5.2.1 for løsninger som ivaretar gjeldende forskriftskrav i TEK 17.

### 5.2 Etasjeskillere

Byggene har følgende dekkeoppbygninger mellom de ulike etasjene, hentet fra IFC-modell datert 04.03.2020:

#### Mellombygg:

- Plan 1: 180/200 mm betong
- Plan 2 og 3: 200/220 mm betong

#### Sykehjem:

- Plan 1: 80+120 mm betong, gulv på grunn
- Plan 2: 180/300/500 mm betong
- Plan 3: 180 mm betong
- Plan 4: 180 mm betong

#### 5.2.1 Trinnlyd

Eksisterende vinylbelegg som skal skiftes ut, der kravene til trinnlydsforbedring på belegget varierer med tykkelsen på betongen. Jo tykkere betongdekke, jo lavere krav til trinnlydsforbedring vil være nødvendig. Betongdekker med tykkelse 180-500 mm betong har utgangsverdier for trinnlydsnivåer  $L'_{n,w}$  på mellom ca. 61-78 dB.

For alle etasjer (utenom sykehjemsdelen i plan 1 der det er kontorkrav  $L'_{n,w}$  63 dB og for treningsal i plan 1 der det er krav på  $L'_{n,w}$  53 dB) er det strengeste kravet til trinnlydnivå  $L'_{n,w} \leq 58$  dB, som gjelder mellom kommunikasjonsveier/fellesganger og senge-/beboerrom og



møterom, og er dimensjonerende for trinnlydsforbedringen på gulvbelegget. Merk at kravene til trinnlydsnivåer også gjelder horisontalt mellom rom i samme etasje.

Basert på dette kan lydkrav til gulvbelegg oppsummeres med følgende, der dimensjonerende krav til trinnlyd er  $L'_{n,w} \leq 58$  dB med mindre annet er oppgitt:

#### Mellombygg:

- Plan 1: 180 mm betong er dimensjonerende. Krav til trinnlydsforbedring på gulvbelegg  **$\Delta L'_{n,w} \geq 20$  dB**. Dette er både basert på kravet  $L'_{n,w} \leq 58$  dB og  $L'_{n,w} \leq 53$  dB (der dette kun gjelder horisontalt).
- Plan 2 og 3: 200 mm betong er dimensjonerende. Krav til trinnlydsforbedring på gulvbelegg  **$\Delta L'_{n,w} \geq 17$  dB**

#### Sykehjem:

- Plan 1: 200 mm (80+120 mm) betong er dimensjonerende. Krav til trinnlydsforbedring på gulvbelegg  **$\Delta L'_{n,w} \geq 12$  dB**. Dette er basert på kravet  $L'_{n,w} \leq 63$  dB.
- Plan 2-4: 180 mm betong er dimensjonerende. Krav til trinnlydsforbedring på gulvbelegg  **$\Delta L'_{n,w} \geq 20$  dB**

Alle disse verdiene forutsetter liten/middels flankeoverføring med middels spenn på 5-8 m.

### 5.2.2 Luftlyd

Generelt er det høyeste kravet til luftlydisolasjon mellom etasjene 1-4 på  $R'_w \geq 48$  dB. Betongdekker med tykkelse på minimum 180 mm vil gi luftlydisolasjon på  $R'_w \geq 54$  dB, som medfører at alle kravene er ivaretatt uten videre tiltak.

Mellom treningssal i plan 1 opp til rom i plan 2 gjelder i utgangspunktet et krav til luftlydisolasjon på  $R'_w$  60 dB. Her er det 220 mm betong, som med liten/middels flankeoverføring med middels spenn på 5-8 m klarer  $R'_w$  57 dB.

Det skal ikke gjøres noe annet med dekkekonstruksjonen enn utskiftning av gulvbelegg i plan 2, som kan anses som vedlikehold (belegget skiftes ut med et tilsvarende belegg som før ombygging). Dette utløser dermed ikke forskriftskrav i TEK. Dette er forutsatt at det ikke er en bruksendring av treningsrommet (samme bruk før og etter ombyggingen).

Det gjøres da oppmerksom på at fysiosalen da ikke er dimensjonert iht. dagens krav, og at det kan forventes noe lyd til tilstøtende arealer. Bruken av fysiosalen bør da begrenses til å være lettere trening, og ikke tung vektløfting o.l.

Med utgangspunkt i slik aktivitet i treningssal anses TEKs krav om «tilfredsstillende lydforhold» ivaretatt.

### 5.3 Begrensning av flanketransmisjon

Uavhengig av dekkekonstruksjon er følgende punkter viktige for at kravene til lydisolasjon og trinnlyd skal innfris mellom rom med lydkrav som ligger ved siden av hverandre:

- Det nye overgulvet må legges separat i hvert rom med lydkrav, og IKKE være sammenhengende gjennom skillevegger.
- Ev. lydhimlinger må monteres etter skilleveggene.

Der det legges flytende gulv må denne ligge fritt fra alle sideveggene for å unngå stive koblinger til vegger og/eller dekket.

#### **5.4 Tekniske rom**

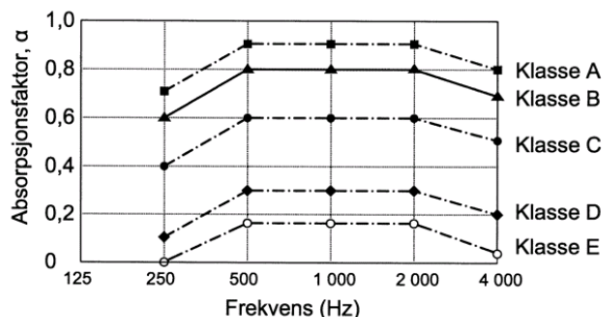
Det skal i plan 3 i mellombygget etableres et nytt teknisk rom med ventilasjonsaggregater. Dette vil plasseres på eksisterende tak bestående av bl.a. 220 mm betong, som vil ligge over beboerrom og korridor i plan 2. I dette rommet må det etableres et tungt flytende gulv for å forhindre forplantning av strukturlyd ned i de underliggende rommene. Det anbefales 50 mm mineralullplater under påstøp/avrettingsmasse. Dette er da avhengig av forventet støynivå i teknisk rom, og må detaljeres videre i neste fase. Se kapittel 7.2 for flere detaljer.

#### **5.5 Trapperom/korridorer**

For trapperom og korridorer til tilstøtende rom gjelder samme krav til luftlydisolasjon og trinnlydnivå som fra fellesganger/korridorer. Dersom det også her er vinylbelegg som skal skiftes ut, må nytt belegg ha trinnlydsforbedrende effekt som ellers i etasjen (se avsnitt 5.2.1).

## 6. AKUSTISK REGULERING/ROMAKUSTISKE FORHOLD

Krav til etterklang gjelder normalt i oktavbåndene 125 – 4000 Hz dersom annet ikke er spesifisert. Generelt gjelder krav til maksimal etterklangstid for alle oktavbånd, med en aksept for inntil 40 % overskridelse i 125 Hz båndet. Lydabsorbenter klassifiseres etter klasser på grunnlag av målt absorpsjonsfaktor. Faktoren er midlet over frekvensområdet 250 – 4000 Hz. Klasse A absorbenter innehar best absorpsjonsevne og tilsvarende klasse E minst.



Typiske klasse A absorbenter er:

- Porøse absorbenter med minimum nedforing 200 mm fra eksisterende himling.
- Direkte monterte porøse absorbenter med minimum tykkelse 50 mm.

Dersom det beskrives veggabsorbenter må det påregnes 40 – 150 mm utforing på vegg avhengig av ønsket type veggabsorbent og behov for akustisk regulering i aktuelt rom.

Der det er beskrevet heldekkende himling utgjør dette 90 % av himlingsarealet ved at det hensyntas ulike føringer for tekniske fag, armaturer eller andre nødvendige installasjoner i tak.

Alle etterklingsberegninger forutsetter moderat til høy møbleringsgrad som medfører diffusjon i rom. Tabell 24 angir eksempler på absorbenter som anbefales. Alle himlingsabsorbenter er klassifisert og dokumenterte klasse A absorbenter.

**Tabell 24: Eksempler på absorbenter**

Himlingsabsorbenter	Produkt	Tykkelse på plate (mm)	Total tykkelse inkl. evt. nedforing (mm)
Direkte montert	Ecophon Industry Modus	100	100
	Rockfon Cosmos	50 - 100	50 - 100
	Paroc Parafon Bullar	50 - 100	50 - 100
Nedforet systemhimling	Ecophon Focus A, C, D og E	20	200
	Ecophon Master (alpha) A, C, D og E	40	200
	Rockfon Sonar, Sonar Plan	20	200
	Rockfon Sonar Activity	40	200
	Rockfon Koral E24	40	200
	Rockfon Polar	40	200

Veggabsorbenter	Produkt	Tykkelse på plate (mm)	Total tykkelse inkl. evt. utforing (mm)
Spaltepanel	Spiler med dimensjon 45 x 21 mm og 29 mm spaltebredde. Med bakenforliggende akustikkduk og 50 - 70 mm mineralull.	-	100 - 150
Veggplater	Rocfon Cosmos	40 - 100	40 - 100
	Rocfon Atlas	51	60
	Ecophon Wall Panel A	40	40
	Gyptone perforerte gipsplater. 8 -18 % perforeringsgrad med og uten bakenforliggende mineralull	-	50 - 100

### 6.1 Kontorer og møterom

Kravet til høyeste etterklangstid i kontorer og møterom er i henhold til NS 8175 angitt som  $T_h = 0,2 \times h$ , der  $h$  er rommets gjennomsnittlige høyde. Med romhøyder på mellom 2,5-3 m er kravet i disse rommene 0,5-0,6 s. Kravet er ivaretatt med heldekkende absorberende himling av typen klasse A. I de større rommene på over ca. 30 m<sup>2</sup> forutsetter dette at det er høy møbleringsgrad, tilsvarende som vist på plantegninger.

### 6.2 Fellesganger/korridorer

I innendørs fellesgang/korridor er kravet til etterklangstid  $0,27 \times h$ . Med romhøyder på mellom 2,5-3 m er kravet ca. 0,7-0,8 s. Kravet er ivaretatt med heldekkende absorberende himling av typen klasse A.

### 6.3 Behandlingsrom og beboerrom

I rom for undersøkelse/behandling og beboerrom med krav til etterklangstid på 0,6 s må det benyttes heldekkende absorberende himling av typen klasse A for å tilfredsstille kravet.

### 6.4 Treningsaler

i henhold til NS 8175 angitt som  $T_h = 0,2 \times h$ , der  $h$  er rommets gjennomsnittlige høyde. Med romhøyde på ca. 3 m er kravet 0,6 s. Det må benyttes heldekkende absorberende himling av typen klasse A for å tilfredsstille kravet. Dette forutsetter høy møbleringsgrad i disse arealene.

## 7. TEKNISKE INSTALLASJONER

### 7.1 Generelt

Tilfredsstillelse av maksimalt støynivå fra tekniske installasjoner som bl.a. tørrkjølere, ventilasjon o.l. blir håndtert av ventilasjonsrådgiver, entreprenør og leverandør av teknisk utstyr, slik at grenseverdiene for støynivå fra disse overholdes.

### 7.2 Ventilasjonsaggregater, kjøleaggregater, nødstrømsaggregater m.m.

Strukturbåren støy fra aggregater kan forhindres ved elastisk opplagring på egnede dempere, eller ved å plassere aggregatene på tungt flytende gulv. For moderne ventilasjonsaggregater vil normalt begge alternativer kunne tilfredsstille forskriftskrav.

Dersom støyen er utpreget lavfrekvent eller aggregatene har masse av samme størrelsesorden som tenkt påstøp, er opplagring på stålfjærer, evt. luftfjærer, å foretrekke. Stivheten til dempesystemet må tilpasses aggregatenes masse slik at resonansfrekvensen til systemet kommer under 10 Hz for å dempe alle hørbare frekvenser.

Dersom mesteparten av energien er i det midlere eller høyere frekvensområdet (over 100Hz) vil tungt flytende gulv kunne gi like godt resultat. Tungt flytende gulv vil også bidra til en forbedret luftlydisolasjon. Dersom en forventer støynivå på over 75 dBA i teknisk rom (ventilasjonsrom, nødstrømsaggregatrom), må det vurderes å bygge etter boks i boks prinsippet med tungt flytende gulv, vegger med dobbelt stenderverk og nedforet himling i lydbøyler.

### 7.3 Ventilasjon

Det må sørges for at ventilasjonsanlegg ikke medfører svekkelse av lydskiller og at eventuell balansert ventilasjon ikke medfører støynivåer over krav i teknisk forskrift. Dette må ivaretas av prosjekterende for ventilasjonsanlegget.

Større gjennomføringer i lydvegger med krav over  $R'_w = 40$  dB bør i utgangspunktet unngås. Dersom det ikke lar seg gjøre, må det monteres lydfeller på hver side av lydskillveggen, så tett inntil vegg som mulig og med elastisk kobling i vegg for å unngå mekanisk overføring av lyd. Lydfeller må dimensjoneres etter lydkrav for å minimere luftlyd gjennom kanalen.

### 7.4 Ventilasjonskanaler og andre tekniske føringer

Alle oppheng for rør, kanaler m.m. bør vibrasjonsisolerers for å unngå forplantning av lavfrekvent støy. Dette er spesielt viktig når det gjelder varmpumper og tilsvarende utstyr som inneholder kompressorer eller annet tungt roterende eller oscillerende maskineri. Rør må heller ikke festes i lette konstruksjoner som sjaktvegger o.l., men kun festes i betongdekker eller i frittstående stenderverk i sjaktene

Det er viktig at skillevegger med dobbelt stenderverk ikke kortsluttes ved at en stiv kobling (f.eks. en el.-føring) berører begge platelagene i veggen. Elektrikerrør kan legges i veggen, men det må sikres at rørene kun festes i stenderverket på den ene siden av veggen, ikke i begge sider. Elektrikerrør eller andre rør bør ikke føres rett gjennom dobbeltvegger. El-bokser på hver sin side av veggen må forskyves sideveis i forhold til hverandre minimum én stenderavstand. El-rør som trekkes mellom boksene må plugges og det må tettes med fugemasse mellom boks og veggkledning.

## 7.5 Avløp og sjakter

Sjaktvegger isoleres, avhengig av type avløpsrør og støynivå i sjakter. Avløpsrør av støpejern eller plast med lydisolerende fyllstoffer er en fordel. Dette vurderes som en helhet sammen med utførelse av sjaktvegger.

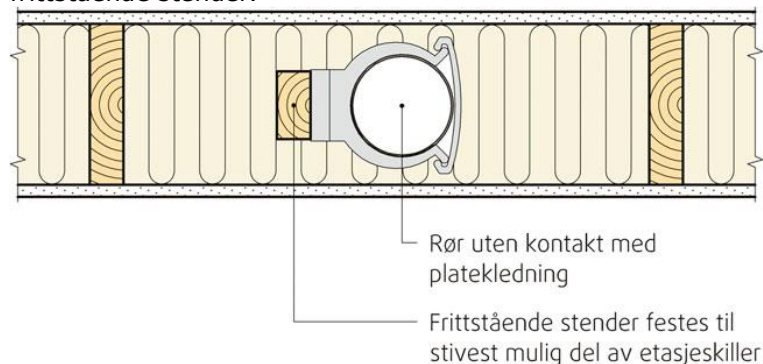
Normalt vil det være tilstrekkelig med sjaktvegger av følgende oppbygning:

- 2 x 13 mm gips
- 50 mm mineralull

Denne konstruksjonen gir en reduksjon av lydnivået på 10 - 25 dB avhengig av stenderbredde. Rør og kanaler må kun festes i dekkene eller i bærende betongkonstruksjoner med vibrasjonsdempede fester og ikke i sjaktvegger.

Dersom det skal benyttes felles avløp anbefales det å unngå høye fall og brå vinkler da det vil generere høyere støynivåer fra rørene. Generelt bør vannstrømmen følge rørveggen. Type rør med hensyn på tyngde er også viktig for resulterende støynivå i tilliggende støyfølsomme rom. Anbefalinger i Byggforsk detaljblad 553.182<sup>2</sup> bør følges.

Rør må ikke monteres slik at de kommer i kontakt med platekledning. Ved behov for klamring mellom etasjeskillene, gjøres dette enten i betongvegg med vibrasjonsisolert klammer eller i frittstående stender.



Figur 4: Montering av rør i lettvegg/sjakt

## 7.6 Heis

Det stilles ikke konkrete krav til vegg mellom heis og andre rom, men krav til maksimal støy fra tekniske anlegg må innfris. I dette prosjektet er heis plassert i korridor og ikke mot beboerom o.l. Heissjakter med 150-200 mm betong vil normalt være godt nok til at luftbåren støy ikke overstiger grenseverdien i korridorer.

Heismaskiner må i tillegg vibrasjonsisoleres, f.eks. ved myke gummibaserte vibrasjonsisolatorer. Helst bør heismaskinen stå på et vibrasjonsisolert betongfundament. Releene må også vibrasjonsisoleres. Heisleverandør må sørge for at heis og maskin innfrir gjeldene krav. Dette bør det foreligge dokumentasjon på.

<sup>2</sup> Sintef Byggforsk byggdetaljblad 553.182 Støy fra avløpsinstallasjoner

### **7.7 Tekniske installasjoner utendørs**

Det er krav til støy fra tekniske installasjoner på uteoppholdsarealer og utenfor vinduer i bygget, som angitt i kapittel 2.6 Tabell 18. Iht. «Bygghåndbok, Halden kommunes egne krav til bygninger og anlegg» skal utendørs støy fra VVS- installasjoner ivareta klasse B i NS 8175. RIV vil være ansvarlig for at dette overholdes.

Støy fra tekniske installasjoner ved Halden helsehus må heller ikke medføre at naboer får støynivå over grenseverdiene fra tekniske installasjoner i NS 8175. Dette gjelder både utendørs og innendørs grenseverdier for støy fra tekniske installasjoner i samme bygning og i annen bygning.

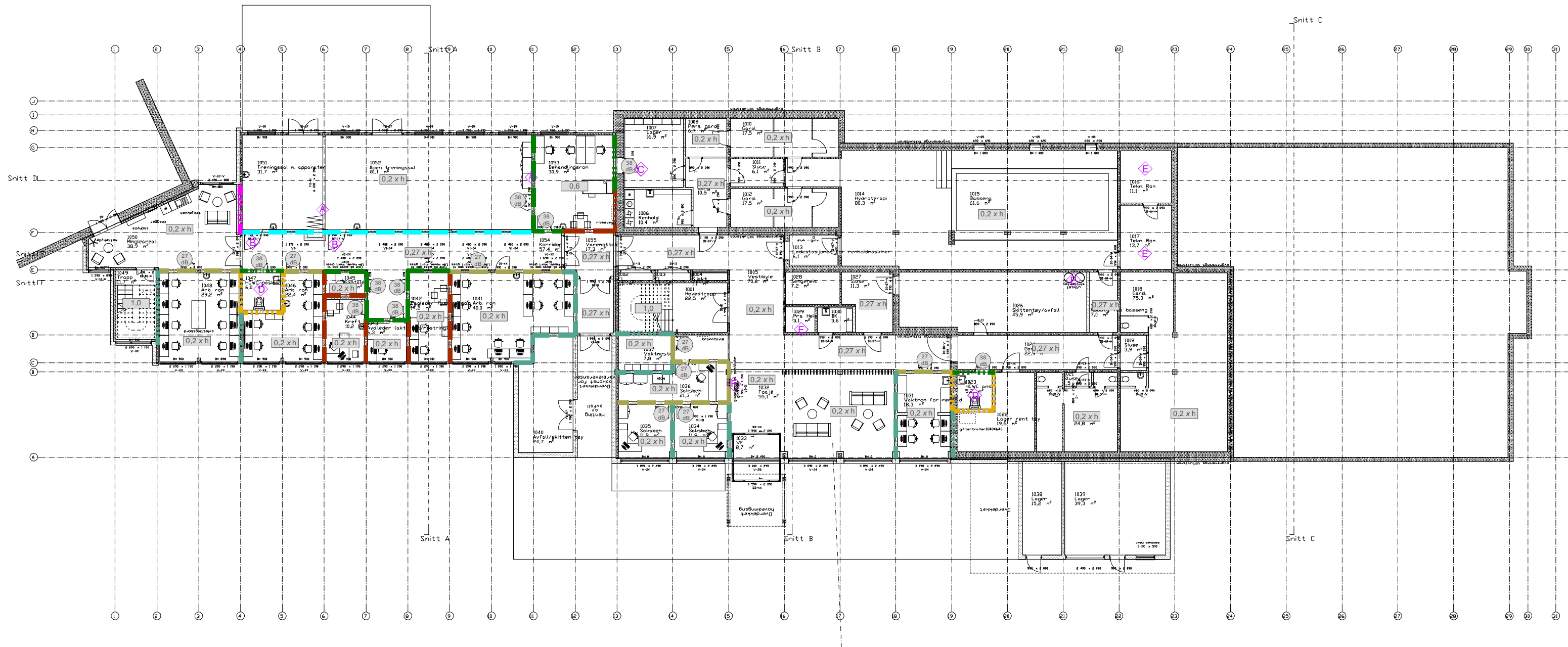
### **7.8 Støy fra naboers tekniske installasjoner**

Naboer har selv ansvar for at grenseverdier for støy fra tekniske installasjoner for nærliggende bygninger ikke overskrides. Normal vil kravene for lydnivåer på naboens egen fasade og uteoppholdsarealer gjøre at det ikke vil bli problem for nærliggende bygninger. I enkelte tilfeller kan det likevel være relevant å vurdere støy fra naboers tekniske installasjoner, men dette er avhengig av blant annet byggerekkefølgen.

## **VEDLEGG**

- VEDLEGG 1: LYDTEGNING PLAN 1**
- VEDLEGG 2: LYDTEGNING PLAN 2**
- VEDLEGG 2: LYDTEGNING PLAN 3**
- VEDLEGG 2: LYDTEGNING PLAN 4**





**FORSKRIFTSKRAV LUFTLYDISOLASJON**  
R<sub>w</sub> (dB) - NYE VEGGER:

50	50	50	50	50
48	48	48	48	48
44	44	44	44	44
37	37	37	37	37
35	35	35	35	35
34	34	34	34	34
24	24	24	24	24

**ANBEFALINGER TIL LUFTLYDISOLASJON**  
R<sub>w</sub> (dB) - EKSISTERENDE VEGGER:

60	60	60	60	60
55	55	55	55	55
48	48	48	48	48
44	44	44	44	44
37	37	37	37	37
35	35	35	35	35
34	34	34	34	34
24	24	24	24	24

- MERKNADER PÅ TEGNINGER:**
- A** Det antas sambruk mellom treningsaler og mellom treningsaler og behandlingsrom. Se lyd rapport.
  - B** Lydkrav mellom treningsaler og korridor er begrenset av at det ikke er doble/dører sluse. Se lyd rapport.
  - C** Ny dør i eksisterende vegg. Lydkrav er avhengig av lydisolasjon til eksisterende vegg.
  - D** Anbefalt lydkrav for toaletter/drekte ut mot fellesarealer: R<sub>w</sub> 44 dB eller R<sub>w</sub> 34 dB for skilleflater hhv. uten og med dørforbindelse. Se lyd rapport.
  - E** Krav til maksimalt lynnivå fra tekniske installasjoner.
  - F** Vegg med skyvedør. Fravik fra TEK17. Tallestet krav til skillekonstruksjon i NS 8175 tilfredssettes ikke.

**DØRKRAV LYDISOLASJON R<sub>w</sub> (dB):**

43 dB	43 dB
38 dB	38 dB
33 dB	33 dB
27 dB	27 dB

**FORSKRIFTSKRAV ETTERKLANGSTID T [s]:**

[tid i sek]

**KOMMENTARER:**  
På grunn av overordnet krav om terskelløse dørforbindelser i alle rom (med unntak av tekniske rom), vil ikke samlet krav til veggkonstruksjon med dørforbindelse tilfredssettes. Terskelløse dører er lagt til grunn for lydkrav for skillekonstruksjoner med dørforbindelse.

1	Lydtegninger, forprosjekt	19.03.2020	VEVO	CMA	VEVO
REV	RETTELSE	DATO	TEGNET	KONTR.	GODKJ.
<b>RAMBOLL</b>					
Ramboll Norge AS – Seksjon AKUSTIKK Hoffsveien 4 – Pb. 427 Skøyen – 0213 Oslo – Tlf. 22 51 80 00 – Faks. 22 51 80 01					
Halden Helsehus					OPPDR. NR. 1350037917
LYDTEGNINGER PLAN 01					DOKLANSV. VEVO
					FILNAVN C-teg-01
					MÅLESTOKK N/A
					INDEKS 1
TEGNINGSTATUS: Forprosjekt		FAG AKU	TEGN. NR. C-TEG-01		



**FORSKRIFTSKRAV LUFTLYDISOLASJON**  
R<sub>w</sub> (dB) - NYE VEGGER:

50	50	50	50	50
48	48	48	48	48
44	44	44	44	44
37	37	37	37	37
35	35	35	35	35
34	34	34	34	34
24	24	24	24	24

**ANBEFALINGER TIL LUFTLYDISOLASJON**  
R<sub>w</sub> (dB) - EKISTERENDE VEGGER:

60	60	60	60	60
55	55	55	55	55
48	48	48	48	48
44	44	44	44	44
37	37	37	37	37
35	35	35	35	35
34	34	34	34	34
24	24	24	24	24

- MERKNADER PÅ TEGNINGER:**
- A** Det antas sambruk mellom treningssaler og mellom treningssaler og behandlingsrom. Se lydrapport.
  - B** Lydkrav mellom treningssaler og korridor er begrenset av at det ikke er doble/dører sluse. Se lydrapport.
  - C** Ny dør i eksisterende vegg. Lydkrav er avhengig av lydisolasjon til eksisterende vegg.
  - D** Anbefalt lydkrav for toaletter drekte ut mot fellesarealer: R<sub>w</sub> 44 dB eller R<sub>w</sub> 34 dB for skilleflater hhv. uten og med dørforbindelse. Se lydrapport.
  - E** Krav til maksimalt lydnivå fra tekniske installasjoner.
  - F** Vegg med skyvedør. Fravik fra TEK17. Tallestet krav til skillekonstruksjon i NS 8175 tilfredsstilles ikke.

- DØRKRAV LYDISOLASJON R<sub>w</sub> (dB):**
- 43 dB
  - 38 dB
  - 33 dB
  - 27 dB

**FORSKRIFTSKRAV ETTERKLANGSTID T [s]:**

[tid i sek]

**KOMMENTARER:**  
På grunn av overordnet krav om tekniske dørforbindelser i alle rom (med unntak av tekniske rom), vil ikke samlet krav til veggkonstruksjon med dørforbindelse tilfredsstilles. Tekniske dører er lagt til grunn for lydkrav for skillekonstruksjoner med dørforbindelse.

1	Lydtegninger, forprosjekt	19.03.2020	VEVO	CMA	VEVO
REV	RETTELSE	DATO	TEGNET	KONTR.	GOBKJ.

**RAMBOLL**

Ramboll Norge AS – Seksjon AKUSTIKK  
Hoffsveien 4 – Pb. 427 Skøyen – 0213 Oslo – Tlf. 22 51 80 00 – Faks. 22 51 80 01

Halden Helsehus		OPPDNR. NR.	1350037917
LYDTEGNINGER		DOKLANSV.	VEVO
PLAN 02		FILNAVN	C-teg-02
TEGNINGSTATUS:		MÅLESTOKK	N/A
Forprosjekt	FAC	AKU	TEGN. NR.
			C-TEG-02
			INDEKS
			1



**FORSKRIFTSKRAV LUFTLYDISOLASJON**  
R<sub>w</sub> (dB) - NYE VEGGER:

50	50	50	50	50
48	48	48	48	48
44	44	44	44	44
37	37	37	37	37
35	35	35	35	35
34	34	34	34	34
24	24	24	24	24

**ANBEFALINGER TIL LUFTLYDISOLASJON**  
R<sub>w</sub> (dB) - EKSISTERENDE VEGGER:

60	60	60	60	60
55	55	55	55	55
48	48	48	48	48
44	44	44	44	44
37	37	37	37	37
35	35	35	35	35
34	34	34	34	34
24	24	24	24	24

- MERKNADER PÅ TEGNINGER:**
- A** Det antas sambruk mellom treningsaler og mellom treningsaler og behandlingsrom. Se lyd rapport.
  - B** Lydkrav mellom treningsaler og korridor er begrenset av at det ikke er doble/dører sluse. Se lyd rapport.
  - C** Ny dør i eksisterende vegg. Lydkrav er avhengig av lydisolasjon til eksisterende vegg.
  - D** Anbefalt lydkrav for toaletter drevet ut mot fellesarealer: R<sub>w</sub> 44 dB eller R<sub>w</sub> 34 dB for skilleflater hhv. uten og med dørforbindelse. Se lyd rapport.
  - E** Krav til maksimalt lydnivå fra tekniske installasjoner.
  - F** Vegg med skyvedør. Fravik fra TEK17. Tallestet krav til skillekonstruksjon i NS 8175 tilfredsstilles ikke

- DØRKRAV LYDISOLASJON R<sub>w</sub> (dB):**
- 43 dB
  - 38 dB
  - 33 dB
  - 27 dB

**FORSKRIFTSKRAV ETTERKLANGSTID T [s]:**

[tid i sek]

**KOMMENTARER:**  
På grunn av overordnet krav om tekniske dørforbindelser i alle rom (med unntak av tekniske rom), vil ikke samlet krav til veggkonstruksjon med dørforbindelse tilfredssettes. Tekniske dører er tagt i grunn for lydkrav for skillekonstruksjoner med dørforbindelse.

1	Lydtegninger, forprosjekt	19.03.2020	VEVO	CMA	VEVO
REV	RETTELSE	DATO	TEGNET	KONTR.	GODKJ.

**RAMBOLL**  
Ramboll Norge AS - Seksjon AKUSTIKK  
Høffsveien 4 - Pb. 427 Skøyen - 0213 Oslo - Tlf. 22 51 80 00 - Faks. 22 51 80 01

Halden Helsehus		OPPDNR. NR.	1350037917
LYDTEGNINGER		DOKLANSV.	VEVO
PLAN 03		FILNAVN	C-teg-03
TEGNINGSTATUS: Forprosjekt		MÅLSTOKK	N/A
FAC	AKU	TEGN. NR.	C-TEG-03
			INDEKS
			1



**FORSKRIFTSKRAV LUFTLYDISOLASJON**  
R<sub>w</sub> (dB) - NYE VEGGER:

50	50	50	50	50
48	48	48	48	48
44	44	44	44	44
37	37	37	37	37
35	35	35	35	35
34	34	34	34	34
24	24	24	24	24

**ANBEFALINGER TIL LUFTLYDISOLASJON**  
R<sub>w</sub> (dB) - EKSISTERENDE VEGGER:

60	60	60	60	60
55	55	55	55	55
48	48	48	48	48
44	44	44	44	44
37	37	37	37	37
35	35	35	35	35
34	34	34	34	34
24	24	24	24	24

**MERKNADER PÅ TEGNINGER:**

- A** Det antas sambruk mellom treningsaler og mellom treningsaler og behandlingsrom. Se lyd rapport.
- B** Lydkrav mellom treningsaler og korridor er begrenset av at det ikke er doble/dører sluse. Se lyd rapport.
- C** Ny dør i eksisterende vegg. Lydkrav er avhengig av lydisolasjon til eksisterende vegg.
- D** Anbefalt lydkrav for toaletter direkte ut mot fellesarealer: R<sub>w</sub> 44 dB eller R<sub>w</sub> 34 dB for skilleflater hhv. uten og med dørforbindelse. Se lyd rapport.
- E** Krav til maksimalt lydnivå fra tekniske installasjoner.
- F** Vegg med skyvedør. Fravik fra TEK17. Tallestet krav til skillekonstruksjon i NS 8175 tilfredsstilles ikke.

**DØRKRAV**  
LYDISOLASJON R<sub>w</sub> (dB):

- 43 dB
- 38 dB
- 33 dB
- 27 dB

**KOMMENTARER:**

På grunn av overordnet krav om terskelløse dørforbindelser i alle rom (med unntak av tekniske rom), vil ikke standard krav til veggkonstruksjon med dørforbindelse tilfredsstilles. Terskelløse dører er lagt til grunn for lydkrav for skillekonstruksjoner med dørforbindelse.

**FORSKRIFTSKRAV**  
ETTERKLANGSTID T [s]:

[tid i sek]

1	Lydtegninger, forprosjekt	19.03.2020	VEVO	CMA	VEVO
REV	RETTELSE	DATO	TEGNET	KONTR.	GOĐKJ.

**RAMBOLL**  
Ramboll Norge AS - Seksjon AKUSTIKK  
Hoffsveien 4 - Pb. 427 Skøyen - 0213 Oslo - Tlf. 22 51 80 00 - Faks. 22 51 80 01

Halden Helsehus		OPPD. NR.	1350037917
LYDTEGNINGER		DOK.ANSV.	VEVO
PLAN 04		FILNAVN	C-teg-04
TEGNINGSTATUS: Forprosjekt		MÅLESTOKK	N/A
FAC	AKU	INDEKS	1
TEGN. NR.	C-TEG-04		