

**Oppdragsgiver:** Lindås kommune  
**Oppdragsnavn:** Flerbrukshall Osteriedet  
**Oppdragsnummer:** 617674-01  
**Utarbeidet av:** Janani Mylvaganam  
**Oppdragsleder:** Camilla Vivås-Valen  
**Tilgjengelighet:** Åpen

## NOTAT Lydtekniske premisser Ostereidhallen

<b>1. INNLEDNING .....</b>	<b>2</b>
<b>2. KRAV OG GRENSEVERDIER .....</b>	<b>2</b>
<b>3. PREMISSER FOR VIDERE DETALJERING.....</b>	<b>3</b>
3.1. Luftlydisolasjon .....	3
3.1.1. Lydkrav .....	3
3.1.2. Forslag til veggoppbygninger .....	6
3.1.3. Flanketransmisjon.....	7
3.1.4. Gjennomføringer i veggene .....	7
3.1.5. Skillevegger i flerbrukshallen .....	8
3.1.6. Etasjeskiller .....	8
3.1.7. Glassfelt .....	8
3.1.8. Dører .....	8
3.2. Trinnlydisolasjon .....	8
3.2.1. Flerbrukshall .....	8
3.2.2. Kontorer og møterom.....	9
3.2.3. Vestibyle og fellesareal .....	9
3.2.4. Korridorer .....	9
3.2.5. Trapperom .....	9
3.3. Etterklangstid.....	10
3.4. Innendørs støynivå fra utendørs støykilder.....	13
3.5. Støy fra tekniske installasjoner .....	13
<b>VEDLEGG A: VANLIGE LYDTEKNISKE BEGREPER .....</b>	<b>15</b>

01	26.09.19	Nytt dokument	JM	MB
<b>VERSJON</b>	<b>DATO</b>	<b>BESKRIVELSE</b>	<b>UTARBEIDET AV</b>	<b>KS</b>

### SAMMENDRAG

Det er utarbeidet lydtekniske premisser for Ostereidhallen i skisseprosjektfase.

Dokumentet angir en oversikt over alle gjeldende krav og grenseverdier som vil gjelde for samtlige bruksrom for bygget, iht. NS 8175:2012, Lydklasse C.

## 1. INNLEDNING

I forbindelse med skisseprosjektet for nye Ostereidet flerbrukshall, er det utarbeidet en oversikt over gjeldende lydtekniske krav angitt i NS 8175:2012, lydklasse C som er angitt i TEK17. Det er i tillegg gitt overordnede føringer for hva som må videre detaljeres og vurderes i mer detaljerte prosjekteringsfaser.

## 2. KRAV OG GRENSEVERDIER

Teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven (TEK17) henviser til Norsk Standard NS 8175:2012 "Lydforhold i bygninger - Lydklassifisering av ulike bygningstyper", med hensyn til tallfestede grenseverdier for ulike akustiske parametere. Lydklasse C er preakseptert minimumsløsning i henhold til TEK17.

Tabell 2-1: Relevante grenseverdier hentet fra NS 8175:2012. Grenseverdiene er hentet fra standardens kapittel for bygg til idrett, kontor, spisesteder, samt kommunikasjonsveier. TEK17 referer til klasse C som preakseptert ytelse

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Midlere lydabsorpsjonsfaktor i idretts- og svømmehall, restaurant, serveringssted, kantine, spiserom, pauserom o.l.	$\bar{\alpha}$	$\geq 0,20$
Midlere lydabsorpsjonsfaktor i transportareal, korridor, svalgang, fellesgang o.l.	$\bar{\alpha}$	$\geq 0,15$
Høyeste etterklangstid i idretts- og svømmehall <sup>a</sup> relatert til hallens høyde Høyeste etterklangstid i restaurant, serveringssted, kantine, spiserom, pauserom o.l. relatert til rommets høyde I kontor I resepsjon, foaje, venteareal, inngangsparti	$T_h$ (s)	$\leq 0,20 \times h$
Høyeste etterklangstid i kommunikasjonsvei, som transportareal, korridor, fellesgang o.l., relatert til rommets høyde	$T_h$ (s)	$\leq 0,27 \times h$
I trapperom	T (s)	$\leq 0,8$
I undervisningsrom <sup>1</sup> og møterom	T (s)	$\leq 0,5$
Lydnivå i idretts- og svømmehall fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning	$L_{p,A,T}$ (dB) $L_{p,AF,max}$ (dB)	$\leq 35$ $\leq 37$
Lydnivå i restaurant, serveringssted, kantine, spiserom, pauserom o.l. fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning	$L_{p,A,T}$ (dB) $L_{p,AF,max}$ (dB)	$\leq 35$ $\leq 37$
I undervisningsrom og møterom I videokonferanserom I kontorlandskap	$L_{p,A,T}$ (dB) $L_{p,AF,max}$ (dB)	$\leq 28$ $\leq 30$
I kontor, fellesareal og møterom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning <sup>a</sup>	$L_{p,A,T}$ (dB) $L_{p,AF,max}$ (dB)	$\leq 33$ $\leq 35$

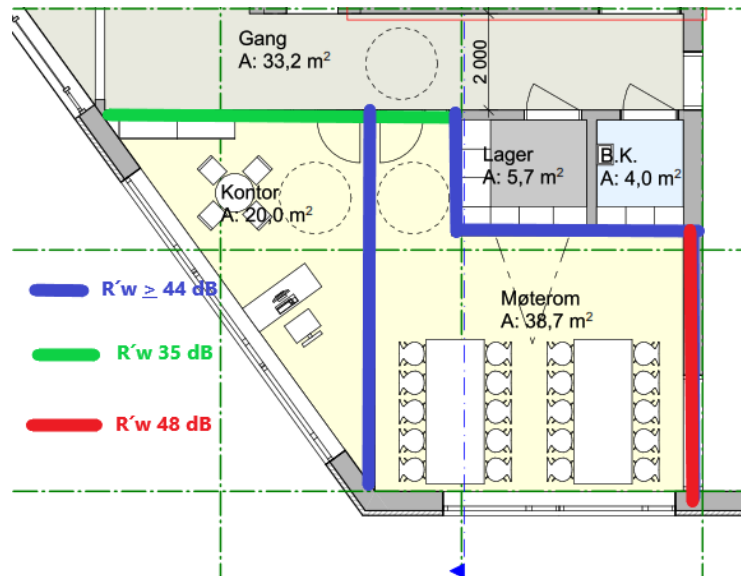
Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå i kommunikasjonsvei, som transportareal, korridor, fellesgang o.l., fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning	$L_{p,A,T}$ (dB) $L_{p,AF,max}$ (dB)	$\leq 38$ $\leq 40$
Mellom undervisningsrom Mellom undervisningsrom og personalrom/fellesarealer/felles oppholdsrom, samt mellom personalrom og fellesgang <u>uten</u> dørforbindelse Mellom samtalerom, legekontorer o.l. kontorer for konfidensielle samtaler og andre rom	$R'_w$ (dB)	$\geq 48$
Mellom møterom og andre rom/korridor uten dørforbindelse	$R'_w$ (dB)	$\geq 44$
Mellom undervisningsrom og fellesgang/korridor <u>med</u> dørforbindelse	$R'_w$ (dB)	$\geq 35$
Mellom møterom og fellesgang/korridor med dørforbindelse Mellom samtalerom, legekontorer, o.l. kontorer med behov for konfidensielle samtaler og korridor med dørforbindelse	$R'_w$ (dB)	$\geq 34$
Luftlydisolasjon mellom kontorer Mellom kontor og fellesareal/kommunikasjonsvei, som fellesgang, korridor uten dørforbindelse	$R'_w$ (dB)	$\geq 37$
Luftlydisolasjon mellom et vanlig kontor som foran, og kommunikasjonsvei som fellesgang/korridor med dørforbindelse	$R'_w$ (dB)	$\geq 24$
Mellom undervisningsrom/personalrom. I undervisningsrom/personalrom fra fellesarealer/fellesrom Mellom kontorer Mellom kontorer og møterom I kontorer fra fellesarealer/fellesgang/korridor	$L'_{n,w}$ (dB)	$\leq 63$
I undervisningsrom/personalrom fra fellesgang/korridor/trapperom I møterom fra fellesgang/korridor I spesialrom som musikkrom, formingsrom, rom for kroppsøving, enkle lydstudioer eller andre spesialrom med støyende aktiviteter fra fellesgang/korridor <u>med</u> dørforbindelse.	$L'_{n,w}$ (dB)	$\leq 58$
<p>a) I store idretts- og svørnmealler er øvre grense for etterklangstiden <math>T = 3,0</math> s.</p> <p>b) Lydoverføringsutstyr skal sikre god taleforståelighet av informasjonsformidling, kommunikasjon og varsling, se 5.5. Relevante arealer med slikt utstyr skal kompletteres med teleslynge eller tilsvarende.</p>		

### 3. PREMISSER FOR VIDERE DETALJERING

#### 3.1. Luftlydisolasjon

##### 3.1.1. Lydkrav

Det vil i prinsippet være kontorene og møterommene i 2. etasje som vil ha konkrete krav til luftlydisolasjon. Det er forutsatt at det ikke er noe rom som benyttes til videokonferanse eller konfidensielle samtaler: dersom dette blir tilfellet i videre faser, må lydkravene oppgraderes.

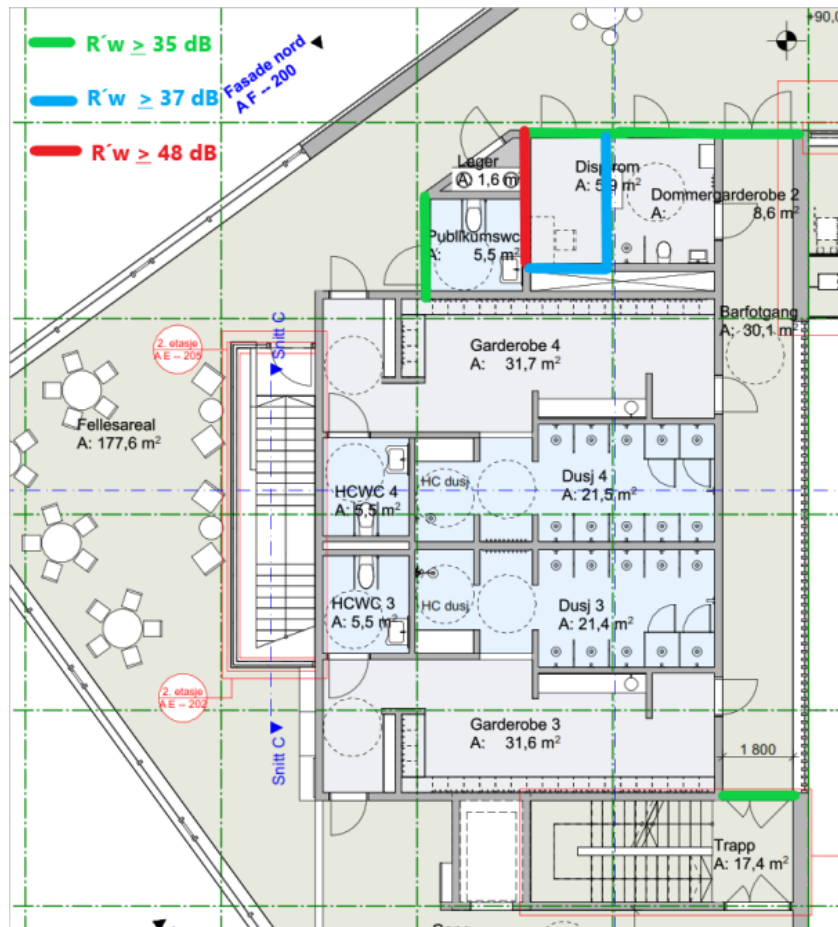


Figur 3-1: Lydkrav mellom kontor og møterom samt mellom møterom og flerbrukshall. En nærmere detaljering av glassfeltet må utføres i videre prosjekteringsfase, her vil lydkravet på  $R'w$  48 dB medføre noe mer omfattende løsninger enn standard kontorfrontvegløsninger. Det er anbefalt høyere lydkrav mellom kontor og gang fordi gangen er direkte mot en vestibyle som det kan være en del aktivitet i. Dører vil ha samme lydklasse ( $R'w$ ) som veggfeltet.

Siden dette prinsipielt er en flerbrukshall er forslag til luftlydisolasjonskrav utover dette basert på at lydforholdene skal være så gode som mulig, uten at dette nødvendigvis er konkrete krav definert i standarden.

Konseptet går ut på at det er en åpning mellom flerbrukshallen og tilstøtende «Barfotgang». Dette vurderes som en sone. For å ha litt skille mellom vestibylesonen/fellesarealet og flerbrukshall/barfotgangssonen anbefales det det etableres et lydskille mellom disse arealene som angitt nedenfor på Figur 3-2. Dette anbefales også i overgang barfotgang trapperom.

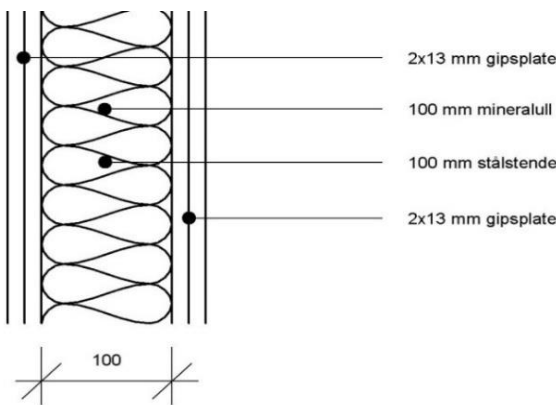
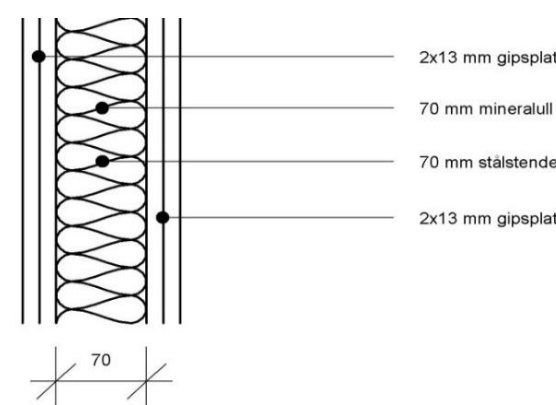
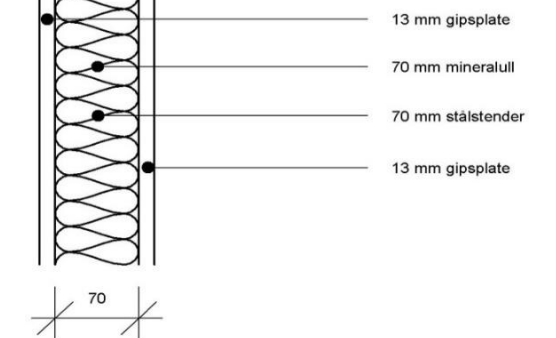
Det er angitt lydkrav til disponibelt rom, dommergarderobe og publikums WC som grenser mot vestibylen i 1. etasje og fellesarealet i 2. etasje. I tilfeller man setter lydkrav til WC-dør ut mot et trafikkert fellesareal, må det gjøres oppmerksom på at det ikke kan være spalte under døren. Luftstrømmen må gå i en dempet overstrømningsventil med absorbent over dørene, istedenfor under dørbladet. En dempet ventil med dokumentert lydreduksjon på  $R'w > 30$  dB vil være tilstrekkelig. Det disponible rommet anbefales dimensjonert som kontor, samt med forhøyet lydkrav til tilstøtende WC og vestibyle.



Figur 3-2: Anbefalt lydskille mellom flerbrukshall/barfotgang og vestibyle og trapperom. Lydkrav angitt på plan 2, men samme type løsning gjelder for plan 1 også, her har Dommergarderobe en annen plassering enn på plan 2. Det er åpent mellom barfotgang og flerbrukshallen som er til høyre for barfotgangen. Det anbefales lydkrav mellom publikums wc og vestibyle. Dører vil ha samme lydklasse ( $R'w$ ) som veggfeltet.

### 3.1.2. Forslag til veggoppbygninger

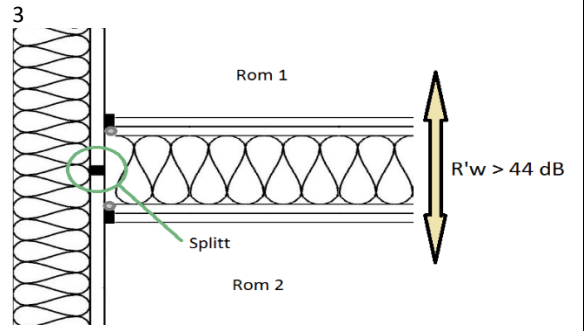
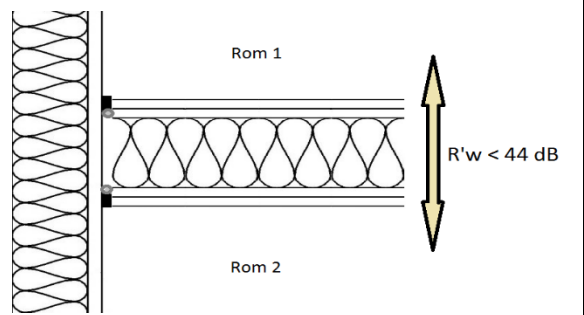
Tabell 3-1: Forslag til oppbygging av skillevegger. I forslaget er det tatt utgangspunkt i stålstendere. Ved bruk av trestendere blir luftlydisolasjonen redusert, slik at akustiker bør konsulteres hvis det ønskes trestendere i innervegger.

R' <sub>w</sub>	Oppbygging av vegg	Kommentar
48 dB	 <p>2x13 mm gipsplate 100 mm mineralull 100 mm stålstender 2x13 mm gipsplate</p> <p>100</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Krav til VVS og EL med hensyn til gjennomføringer.</li> <li>▪ Hulrom fylles helt med mineralull.</li> <li>▪ Flanketransmisjon må vurderes.</li> <li>▪ Vinduer/glassfelt kan utføres med spesialglass.</li> </ul> <p>Kan erstattes med 1 lag gips + 1 lag kryssfinér på hver side</p>
44 dB	 <p>2x13 mm gipsplate 70 mm mineralull 70 mm stålstender 2x13 mm gipsplate</p> <p>70</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Krav til VVS og EL med hensyn til gjennomføringer.</li> <li>▪ Hulrom fylles helt med mineralull.</li> <li>▪ Flanketransmisjon må vurderes.</li> <li>▪ Vinduer/glassfelt kan utføres med spesialglass.</li> <li>▪ Kan erstattes med 1 lag gips + 1 lag kryssfinér på hver side</li> </ul>
34-37 dB	 <p>13 mm gipsplate 70 mm mineralull 70 mm stålstender 13 mm gipsplate</p> <p>70</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Krav til VVS og EL med hensyn til gjennomføringer.</li> <li>▪ Hulrom fylles helt med mineralull.</li> <li>▪ Krav til eventuelt glassfelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2-lags isolerglass</li> <li>• R<sub>w</sub> = 39 dB eller laminert enkeltglass.</li> </ul> </li> </ul>

### 3.1.3. Flanketransmisjon

Alle vegger avgir lyd i flankene. For å begrense denne lyden der det er lydkrav må det gjøres tiltak. For lydvegger med luftlydisolasjonskrav  $R'_w \geq 44$  dB bør flanketransmisjon unngås ved å bruke følgende prinsipp ved tilslutning mot andre vegger:

Tabell 3-2: Prinsipper for å unngå lydoverskridelser som følge av flanketransmisjon ved tilslutninger av kryssende vegger.

$R'_w$	Utførelsesprinsipp	Kommentar
44 - 60 dB		Gipsplaten i flankerende vegg må slisses når den krysser en innervegg med krav til luftlydisolasjon $R'_w > 44$ dB
< 44 dB (34 - 37 dB)		Gipsplaten i flankerende vegg kan gå ubrutt forbi innerveggen med krav $R'_w < 44$ dB

Alle lettvegger med lydkrav må fuges i randsonen mot tilstøtende dekker og vegger.

Sparkel er ikke poretett og gir i seg selv ingen barriere mot luft- og lydgjennomgang. Det anbefales derfor at minimum ett gipslag fuges med elastisk fugemasse i randsonen mot yttervegg og dekker.

### 3.1.4. Gjennomføringer i veggene

For vegger med lydkrav  $R'_w \geq 48$  dB må eventuelle EL-kanaler langs yttervegg splittes ved skillevegg, samt at det bør dyttes med mineralull i og rundt el-kanalen og fuges rundt kanalen på begge sider. EL-bokser må forskyves sideveis (minimum 600 mm) på motsatt side av veggen og må ha bakenforliggende mineralull (dvs. monteres kun i isolerte lettvegger). Hvis EL-rør mellom bokser tilhørende forskjellige rom har direkte forbindelse må forbindelsen tettes/plugges og rør må brytes på minst én side av vegg pga. fare for mekanisk sammenkobling av veggskallene. Det må tettes med elastisk fugemasse mellom boks og veggens kledning.

For gjennomføringer av ventilasjonskanaler i skillevegger med lydkrav kan tiltak listet opp i punktene under være aktuelle for å opprettholde lydisolasjonen.

- Fordelingsstrek/hovedtraseer for ventilasjonskanaler fra ventilasjonsanlegg anbefales i hovedsak ført inn til aktuelle rom gjennom vegger med lave lydkrav (som regel  $\leq R'_w$  35 dB) via korridorer/fellesgang.

- RIV må dimensjonere lydfeller i henhold til lydkravene for veggene som får gjennomføringer. For gjennomføringer av ventilasjonskanaler i skillevegger med høye lydkrav er tiltak listet opp i punktene under påkrevet for å opprettholde lydisolasjonen:
- Bruk av lydfeller og tetting rundt kanaler på en eller begge av skillekonstruksjonen for å unngå lydoverføring.
- Utsparing som er ca. 10 mm større enn kanaldimensjonen
- Dytt med mineralull rundt kanalen i veggen.
- Bunnfyllingslist monteres i innerste gipslag, elastisk fugemasse legges i ytterste gipslag
- Høyelastisk fugemasse påføres mellom platelag og rør/kanal.

### 3.1.5. Skillevegger i flerbrukshallen

Det er planlagt skillevegger for å dele opp flerbrukshallen. Dersom det velges oppheisbar lydskillevegg, finnes dette med ulike spesifikasjoner til oppnådd luftlydisolasjon. Enkelte leverandører kan oppnå heisbare vegger til flerbrukshaller som tilfredsstiller opp mot  $R'_w$  28 dB i luftlydisolasjon.

### 3.1.6. Etasjeskiller

Type etasjeskiller eller tykkelse er ikke kjent på nåværende tidspunkt. Det høyeste kravet til luftlydisolasjon i dette bygget vil uansett være  $R'_w$  48 dB, hvilket de fleste etasjeskillerne vil klare å holde mht. vertikal luftlydisolasjon.

### 3.1.7. Glassfelt

Glassfrontvegger og glassfelt må generelt følge de lydkravene som er angitt i premissdokumentet. Det er glassfelt mellom møterom i 2. etasje og Flerbrukshallen som er spesifisert til å holde fortrinnsvis  $R'_w$  48 dB. Dette vil kreve mer omfattende løsninger som etablering av doble glassfelt i hver sin ramme.

### 3.1.8. Dører

Lydkravene på Figur 3-1 og Figur 3-2 viser krav til lydklassifisering av innerdører, hvor innerdørene følger den generelle spesifikasjonen til hele skilleflaten. Verdiene er oppgitt i feltmålte lydklasser  $R'_w$ .

Hvis dørleverandørene oppgir dører i labmålte verdier  $R_w$ , skal det trekkes fra 3 dB på  $R_w$ -verdiene for å få feltmålt verdi ( $R'_w$ ) i slik det er angitt på lydplanene.

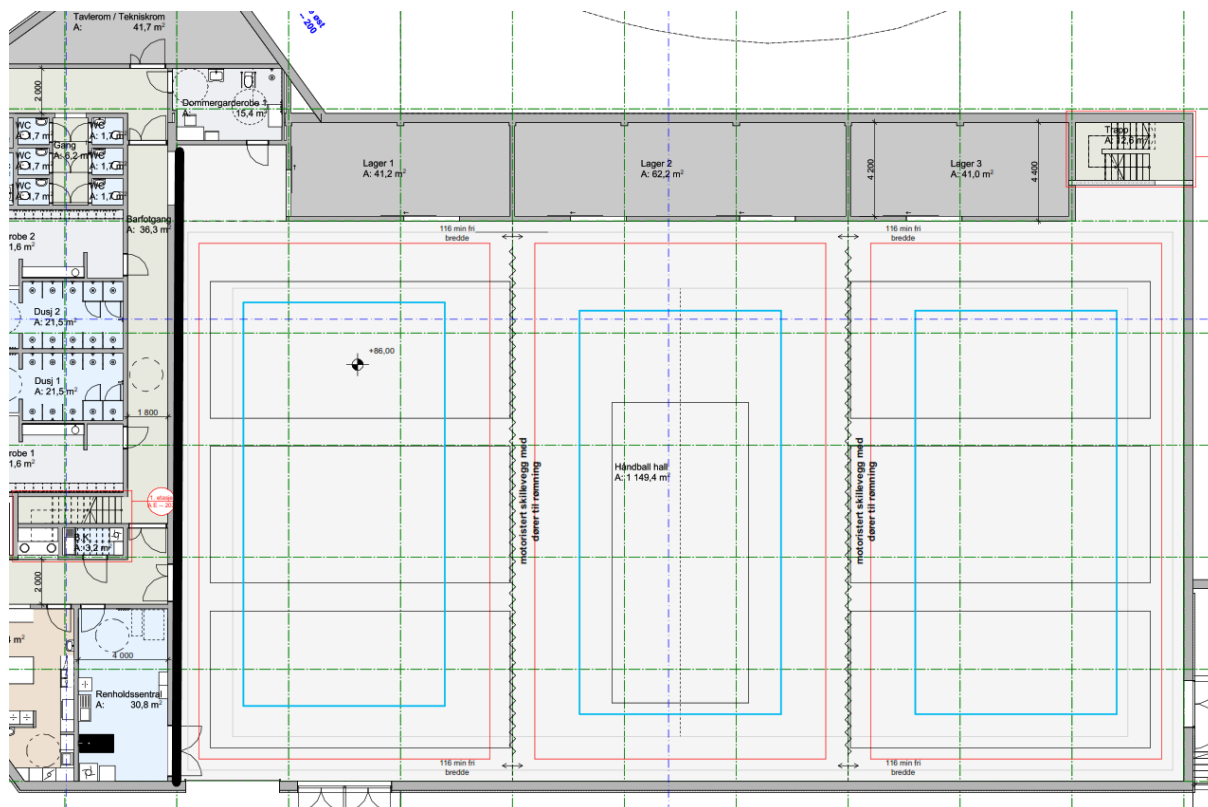
## 3.2. Trinnlydisolasjon

### 3.2.1. Flerbrukshall

Det anbefales at flerbrukshallen etableres med sportsgulvløsning med trinnlyddempende sjikt som ikke forplanter strukturlyd oppover bygningskroppen mht. tilstøtende møterom i 2. etasje. Type dekke eller oppbygning av etasjeskiller er enda ikke kjent så dette anbefales detaljert i en senere fase.

Det anbefales å slisse betonggulvet ned gjennom betongen og termisk isolasjon rundt hele flerbrukshallen, men som minimum i akse 5, angitt på Figur 3-3. En 20 mm bred sliss som fylles med mineralull og elastisk fugemasse i toppen vil være tilstrekkelig.





Figur 3-3: Slisseplan for flerbrukshall. Foreslått sliss markert med tykk svart strek.

### 3.2.2. Kontorer og møterom

Kontorene og møterommene, samt korridor utenfor kontorer og møterom må påregnes å ha et trinnlyddempende sjikt.

### 3.2.3. Vestibyle og fellesareal

Det må påregnes et trinnlyddempende sjikt i vestibyle i 1. etasje og fellesarealet i 2. etasje.

### 3.2.4. Korridorer

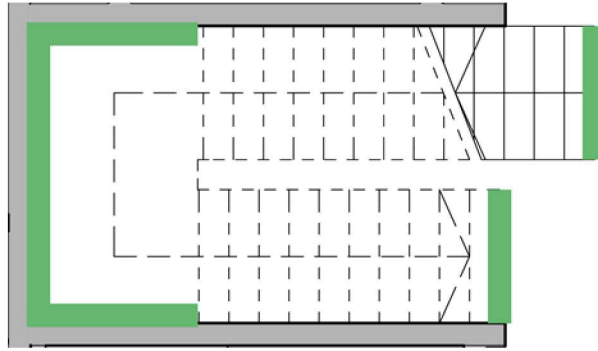
For korridorer inntil møterom og kontor i 2. etasje, må det påregnes gulvbelegg med et trinnlyddempende sjikt.

I Barfotgang og korridorer tilstøtende flerbrukshallen vil det ikke være behov for trinnlyddempende tiltak.

### 3.2.5. Trapperom

For å unngå at trinnlyd fra trappene forplanter seg i vegger, bære- eller dekkekonstruksjoner må de behandles spesielt.

Trapper må ikke ha stiv kontakt med veggene i trapperommet, og må kobles elastisk mot de bærende konstruksjonene. Vanlig løsning er å opplagre trappereposene elastisk på side- eller kortvegger, mens trappeløpet er stivt innfestet til reposene, se Figur 3-4. Alternativt kan trappeløpet lagres elastisk på reposene, som er stivt innfestet i bærekonstruksjonene. Det henvises videre til Byggforsk sitt byggdetaljblad A 532.241 "Trinnlyd fra betongtrapper" for mer detaljer. Dersom elastisk opplagring for repos og trappeløp ikke er mulig, må det brukes gulvbelegg med trinnlyddempende sjikt på trappetrinn og repos.



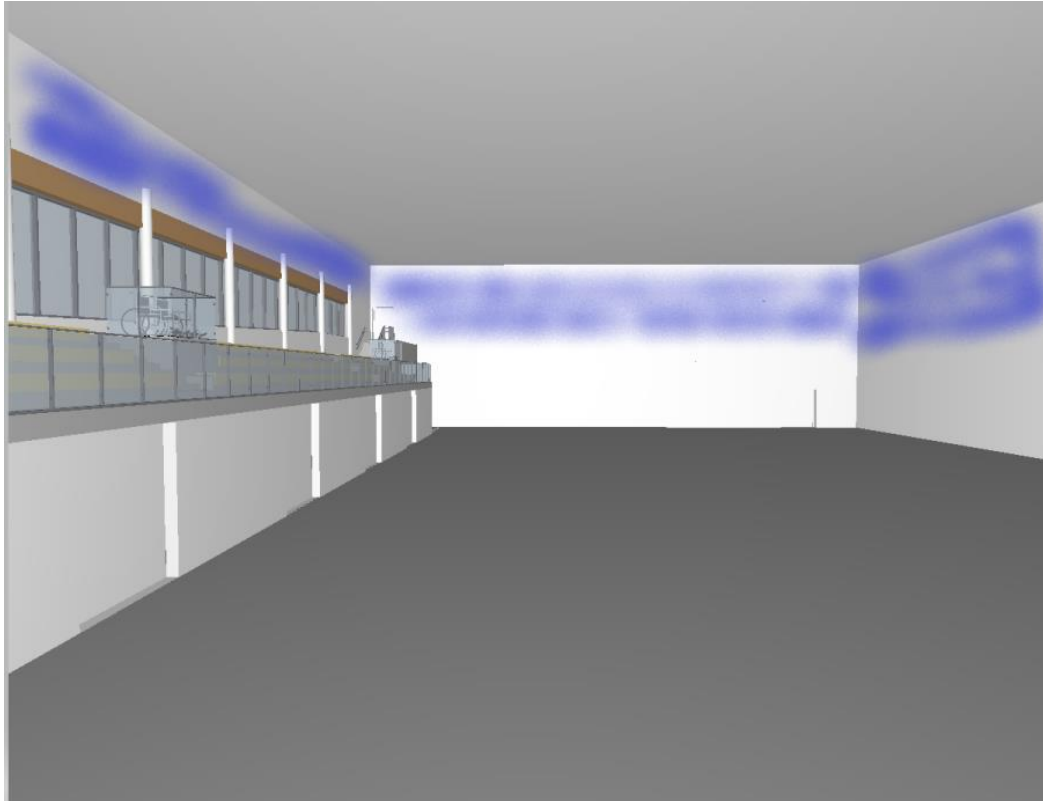
Figur 3-4 Prinsippskisse for elastisk opplagring av trapper.

### 3.3. Etterklangstid

Etterklangstiden er ikke detaljsimulert på nåværende tidspunkt. Angivelser av typiske mengder er angitt i tabellen nedenfor og kravene til de ulike arealene er angitt. I en senere detaljprosjekteringsrunde vil det være behov for å simulere type og fordeling av absorbenter. I alle rom bortsett fra trapperommet er kravet til etterklangstid relatert til rommets høyde. Flere rom vil få ganske strenge krav til etterklangstid, som i praksis vil kunne være krevende å oppfylle sett opp mot rommets størrelse og tilgjengelige veggflater, dette gjelder spesielt vestibylearealet og enkelte korridorer.

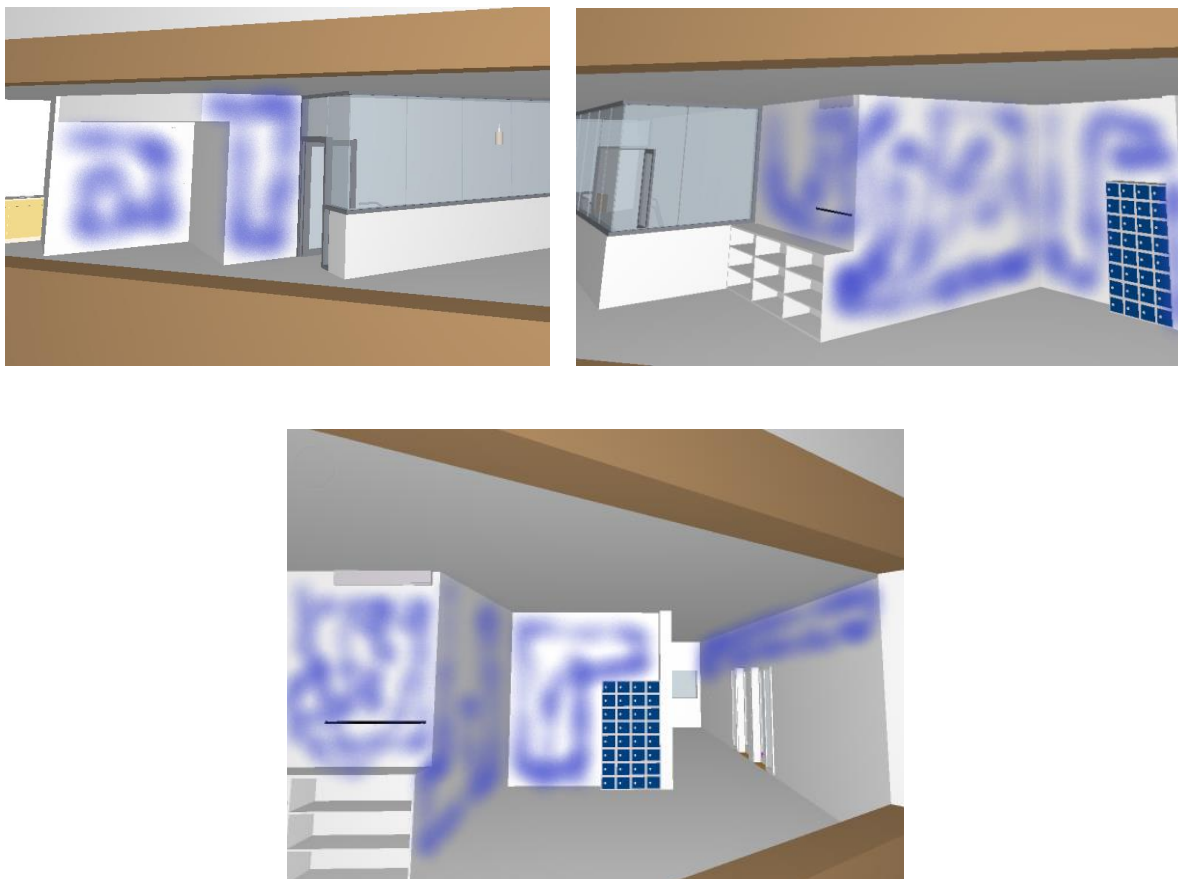
Tabell 3-3: Anslått mengde, spesifikasjon og plassering absorberer for ulike typer bruksareal.

Type bruksareal	Krav [s]	Anslått mengde og plassering	Kommentar/Figurhenvisning
Kontor, disponibelt rom	0,6	<u>Himling</u> : Heldekkende lydabsorberende himling. Absorpsjonsklasse A. <u>Vegg</u> : Absorbenter på minst en av to motstående vegger i til sammen min. 15 % av himlingsarealet. Min. absorpsjonsklasse B.	Ved mulighet for heldekkende spilevegger kan man vurdere absorpsjonsklasse C eller D, men dette må detaljsimuleres i en videre fase.
Møterom	0,5	<u>Himling</u> : Heldekkende lydabsorberende himling. Absorpsjonsklasse A. <u>Vegg</u> : Absorbenter på minst en av to motstående vegger i til sammen min. 25 % av himlingsarealet. Absorpsjonsklasse A.	Ved mulighet for heldekkende lydabsorberende spilevegger kan man vurdere absorpsjonsklasse B og C, men dette må detaljsimuleres i en videre fase.
Vestibyle/Fellesareal i 1. og 2. etasje	0,6	<u>Himling</u> : Heldekkende lydabsorberende himling. Absorpsjonsklasse A. <u>Vegg</u> : Absorbenter på så stor del av tilgjengelige veggoverflater som mulig. Absorpsjonsklasse A.	Ved mulighet for heldekkende lydabsorberende spilevegger kan man vurdere absorpsjonsklasse B og C, men dette må detaljsimuleres i en videre fase.
Flerbrukshallen	1,4	<u>Himling</u> : Heldekkende lydabsorberende himling. Absorpsjonsklasse A <u>Vegg</u> : Absorbenter på minst en av to motstående vegger i til sammen min. 20 % av himlingsarealet. Min. absorpsjonsklasse B.	Hallen skal benyttes for musikk og fremføringer uten at det er spesifisert typen musikk som kommer til å spilles her. Det anbefales derfor at hallen dimensjoneres for 0,8 sek.  Det er planlagt glassfelt rett bak tribunen, dette er et område som i utg.punktet anbefales etablert med absorberer. Se forslag til plassering av absorberer på Figur 3-5.
Mindre ganger og kommunikasjonsveier	0,7	<u>Himling</u> : Heldekkende lydabsorberende himling. Absorpsjonsklasse A <u>Vegg</u> : Absorbenter på øvre del av veggareal i ca. 10% av himlingsarealet, min. absorpsjonsklasse B.	Barfotgangen er åpen inn mot flerbrukshallen, både i 1. og i 2. etasje. Det å ha gode absorberer i himling og vegg vil bidra med å dempe den generelle lydtrykkoppbygningen her.
Trapperom	0,8	<u>Himling/repo</u> : det etableres lydabsorbenter under repos og topp trapperomssjakt. Absorpsjonsklasse A.	
Garderobe	-	<u>Himling</u> : heldekkende lydabsorberende himling. Min. Absorpsjonsklasse B.	Er ikke konkrete krav i standarden men anbefales dimensjonert til å holde maks. 0,8 sek, som i trapperom.
Kjøkken, Kiosk og renholdssentral	0,6	<u>Himling</u> : heldekkende lydabsorberende hygienehimling Absorpsjonsklasse A. <u>Vegg</u> : Absorbenter på ca. 15% av himlingsarealet, min. absorpsjonsklasse B.	



Figur 3-5: Skravur absorbentplassering på vegger i Flerbrukshall, i blått. Ved mangel på mulig areal rett bak tribune kan det med fordel plasseres absorbenter ned mot tribunehøyde på motstående veggareal. Hele langveggen motstående tribunen kan ha øvre del av veggarealet med absorbenter, ned mot tribunehøyde er gunstig. Tilgjengelig areal over glassfelt på tribune anbefales også etablert med absorberende felt.

I flerbrukshaller kan ofte løsninger med TRP himlinger benyttes. Det vil derimot være viktig at lett-taket mot resten av lokalene ikke er perforert og at denne splittes mellom hallen og de øvrige lokalene, for å unngå at lyden går direkte over veggen via den åpne takkonstruksjonen.



Figur 3-6: Anbefalte arealer for absorbenter på vegg for fellesarealet i 2. etasje, i blått. En lik prinsipiell tilnærming vil også gjelde for vestibylearealet i 1. etasje. Tatt fra ulike vinkler i ifc modellen og fellesarealet i 2. etasje. Blå skraver er absorberende felt. I 2. etasje er det ikke mye tilgjengelig veggareal siden fasadene er hovedsakelig vinduer fra gulv til tak. Det er diskutert bruk av spiler på veggene. Videre omfang, dimensjonering og plassering av absorbenter må utføres i en mer detaljert fase. En stor dekning må påregnes grunnet kravet på 0,6 sek.

### 3.4. Innendørs støynivå fra utendørs støykilder

Flerbrukshallen vil ligge et godt stykke fra E39 som kun har en ÅDT i dag på 2800 kjt/døgn. Nærmeste kommunalvei til flerbrukshallen har kun 400 i ÅDT så innendørs støynivå fra utendørs støykilder vil tilfredstilles uten noe ekstra tiltak på fasade eller vinduer. Trafikktallene er innhentet fra Nasjonal vegdatabank.

### 3.5. Støy fra tekniske installasjoner

Generelt bør alt støyyende teknisk utstyr og installasjoner som kan gi vibrasjoner/strukturlydforplantning herunder aggregater, kompressorer, vifter o.l. vibrasjonsisolerers med vibrasjonsisolatorer av gummi/stålfjærer (90 % isoleringsgrad). Dette gjelder uansett hvordan gulvet i teknisk rom er oppbygd.

Rister for avkast/tilluft bør plasseres der det vil være til minst mulig støysjenanse, samt lengst vekk fra nærliggende bygg. Dersom utvendig inntak og utkast må vende mot tilstøtende bygg, bør det planlegges med løsninger som retter luftstrømmen vekk fra tilstøtende bygg og/eller det planlegges for frekvensstyring og støydemping innvendig før utkast. Inntak er som regel ikke problematisk. Behov for og dimensjonering av lydfeller utføres av VVS ansvarlig.

Teknisk utstyr som ventilasjonsaggregater og kjølemaskin må plasseres minimum 0,5 m fra tunge vegger. I teknisk rom anbefaler vi montering av noe lydabsorbenter i himling der det er mulighet for å unngå trykkoppbygging (ved høydebegrensninger kan det f.eks. monteres 20 mm mineralullplater direkte til himlingen). Gulvet i egne tekniske rom anbefales som et tungtflytende gulv. Dette vil redusere faren for eventuelle strukturlydforplantninger til resten av bygget.

Ev. Aggregater og vifter på tak må dimensjoneres mht. å sikre at støynivåer utenfor vinduer i kontorer og møterom tilfredsstiller kravene i Tabell 2-1. Det kan være nødvendig å bygge inn/skjerme slike støykilder på tak. Lyddata på aggregatene på tak er ikke oppgitt, disse forutsettes tilfredsstilt av VVS ansvarlig.

Ved kanalgjennomføringer i vegger i bygget anbefales det bruk av sirkulære spirokanaler, da dette er gunstig mht. lydutbredelse og tetting ved gjennomføringer i vegger/dekke. For å unngå lydoverføring via kanalsystemet mellom rom, samt for å unngå for høye støynivåer fra inntaks/avkastrister må det brukes riktig dimensjonerte lydfeller. Fittings til spirokanaler må ta vare på strømningsforholdene med avrunding på bend og avgreininger slik at unødvendig støy ikke blir generert i kanalsystemet.

Rør og kanaler i sjakt må ikke festes til lettveggskonstruksjoner. Ventilasjonskanaler/rør etc. må ikke være i direkte kontakt med eller festes i vegger, sjaktvegger, etc., her må vibrasjonsisolerende klamring brukes i dekkeforkantene.

Teknisk rom/tavlerom ligger i plan 1, tilstøtende dommergarderobe og vestibylen. En nærmere vurdering av støy fra teknisk utstyr til nærliggende bruksarealer utføres i en mer detaljert fase. Vegg og dører rundt teknisk rom vurderes videre i forbindelse med dette.

## VEDLEGG A: VANLIGE LYDTEKNISKE BEGREPER

Begrep	Benevning	Forklaring
Etterklangstid	T	Tiden det tar for lydtryknivået å avta med 60 dB etter at en lydkilde er blitt stoppet, med andre ord er det tiden det tar for lyden å dø ut i et rom. Angis i sekunder, [s]. Angis også noen ganger som $T_{60}$ eller $RT_{60}$ (Reverberation Time 60 dB).
Feltmålt veid lydreduksjonstall	$R'_w$	Lydreduksjonstallet beskriver en konstruksjons evne til å isolere mot luftlydoverføring (tale, høytalerlyd og liknende) mellom to rom. Jo større verdi av veid lydreduksjonstall desto bedre er konstruksjonens evne til å isolere mot luftlyd. Angis i desibel, [dB].
Feltmålt veid normalisert trinnlydnivå	$L'_{n,w}$	Trinnlydnivået beskriver en konstruksjons evne til å overføre lyd fra fottrinn, dunking og liknende i bygninger. Jo lavere verdi av veid normalisert trinnlydnivå desto bedre er konstruksjonens evne til å isolere mot trinnlyd. Angis i desibel, [dB].
Alpha	$\alpha$	Absorpsjonsfaktor for et materiale. Ubenevnt parameter med verdier mellom 0 og 1, der 1 betegner materialet som fullstendig absorberende og 0 som fullstendig reflekterende.
Absorpsjonsklasse		Lydabsorbenter deles inn i klasser fra A - E etter hvilken grad et materiale er lydabsorberende, der lydabsorbenter av klasse A gir best absorpsjon mens lydabsorbenter av klasse E gir dårligst absorpsjon. Ubenevnt parameter.
Flanketransmisjon		Lydoverføring utenom den direkte skillekonstruksjonen. Forekommer ofte i knutepunkt mellom for eksempel vegger og tak, overganger, gjennomføringer og liknende. Angis i desibel, [dB].
Flutterekko		Fenomen som oppstår når lydbølger reflekteres flere ganger mellom to parallelle harde flater. Opplevs spesielt under impulslyder (dunk, klapping, smell, osv.)
Diffusor		Ofte kan det forekomme uheldige lydfokuseringer grunnet uønskede og fokuserte refleksjoner i et rom. En diffusor vil bidra med å gjøre lyden mer jevnt fordelt i et rom, det vil si at den bidrar med å spre generell lyd generert i et rom på en jevn og gunstig måte.
Støynivå (lydtryknivå)		Beskriver styrken av lyd/støy i eller utenfor en bygning. Angis som A-veid ekvivalent lydtryknivå ( $L_{p,AeqT}$ ), A-veid maksimalt lydtryknivå ( $L_{p,AFmax}$ ) og C-veid maksimalt lydtryknivå ( $L_{p,CFmax}$ ), hvor veiingene er en tilpasning som tar hensyn til hvordan øret oppfatter lyd ved forskjellige frekvenser og nivåer. Angis i desibel, [dB].