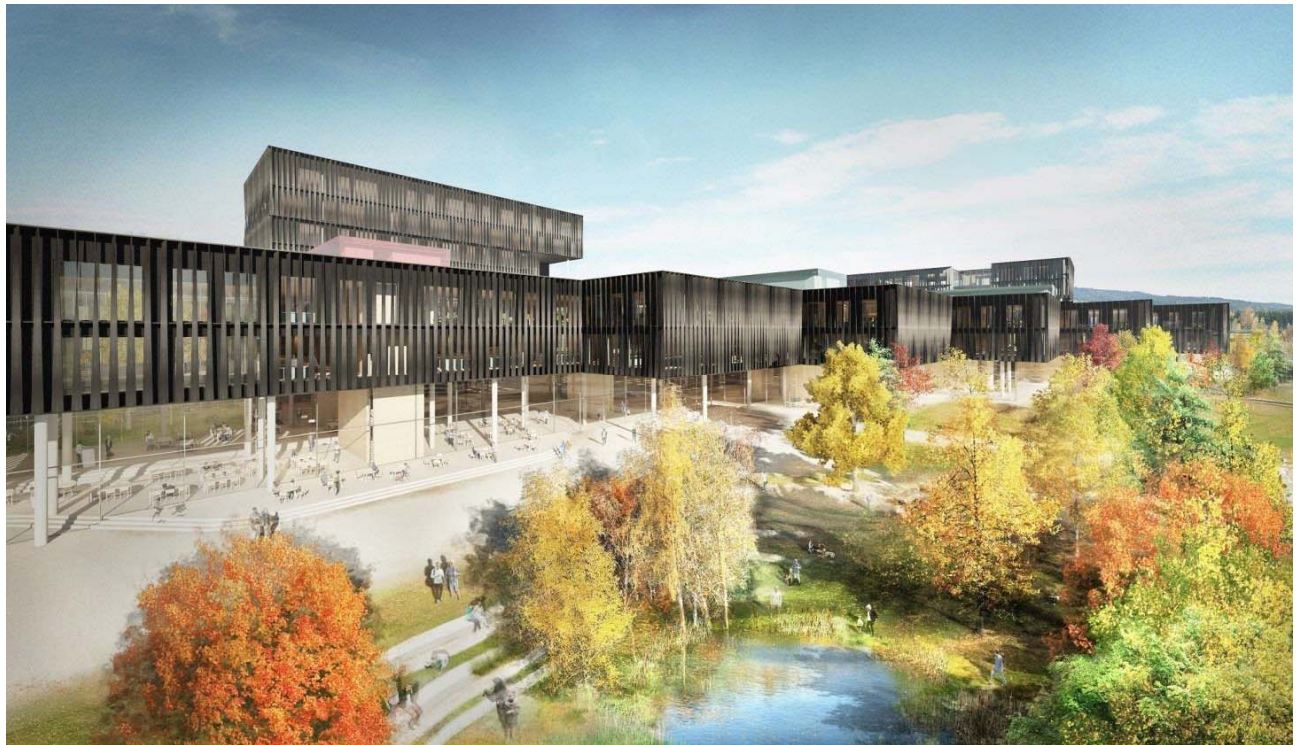


Lydisolerende konstruksjoner og løsninger

Dato: 24.06.2016

Rev./status:02/Forprosjekt

1004501 UiO Livsvitenskapsbygget *Lydisolerende konstruksjoner og løsninger*



02	Revidert Forprosjekt	24.06.2016	IT	IAA	IT
01	Forprosjekt	15.04.2016	IT	IAA	IT
00	Foreløpig, for kommentar	01.02.2016	IT		
Rev.	Beskrivelse	Rev. dato	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Godkjent av:
PGL	Ratio Arkitekter as		RIBr	Erichsen & Horgen as	
ARK	Ratio Arkitekter as / CUBO AS		RIBfy	Erichsen & Horgen as	
IARK	Ratio Arkitekter as		RIAKu	Brekke & Strand as	
RIB	MOE AS / Høyer Finseth as		RIG	MOE AS / Grunn Teknikk as	
RIV	Erichsen & Horgen as		RIEn	Erichsen & Horgen as	
RIE	Ing. Per Rasmussen as		Breem AP	Erichsen & Horgen as	
LARK	Ark Kristine Jensens Tegnestue AS Bjørbekk & Lindheim AS		BIM	SWECO BIM-lab	

**INNHold**

0	OPPSUMMERING	3
1	FORMÅL	4
2	PROSESS OG FORANKRING I PROSJEKTET	4
3	BAKGRUNN, GRUNNLAG OG REFERANSER	4
4	SÆRSKILTE FOKUSOMRÅDER	4
5	SPESIELLE FORHOLD	5
5.1	Brukerområde inndelt i flere rom	5
5.2	Stillerom i kontorlandskap	6
6	LYDISOLASJON I ETASJESKILLER	6
6.1	Generelt.....	6
6.2	Luftlydisolasjon	6
6.3	Trinnlydisolasjon.....	7
7	LYDISOLASJON I VEGGER	7
7.1	Hovedprinsipper	7
7.2	Løsninger for vegger med krav $R'_w = 24$ dB	9
7.3	Løsninger for vegger med krav $R'_w = 30$ dB	10
7.4	Løsninger for vegger med krav $R'_w = 35$ dB	11
7.5	Løsninger for vegger med krav $R'_w = 37$ dB	13
7.6	Løsninger for vegger med krav $R'_w = 44$ dB	15
7.7	Løsninger for vegger med krav $R'_w = 48$ dB	17
7.8	Løsninger for vegger med krav $R'_w = 50$ dB og $R'_w = 52$ dB	19
7.9	Løsninger for vegger med krav $R'_w = 55$ dB	22
7.10	Løsninger for vegger med krav $R'_w = 60$ dB	24
8	ROM MED HØYE LYDKRAV	26
8.1	Generelt om slike rom	26
8.2	Bygningsmessige forhold	26
8.3	Tekniske installasjoner	27



0 OPPSUMMERING

Planlagte dekkekonstruksjoner sammen med overgulv vil i de fleste tilfellene gi tilfredsstillende lydisolasjonsforhold men det er situasjoner som må vurderes nærmere i detaljprosjektet. Dette gjelder flankeoverføring i glassfasadesystemer og trinnlydsoverføring fra allmenningen til naboarealer.

Løsningspremisser for lydisolasjon i vegger er gitt i notatet, og må innarbeides på tegninger i neste fase. Detaljering av eventuelle situasjoner med store kanalgjennomføringer i vegger med lydkrav høyere enn $R'w = 48$ dB gjenstår, og må studeres i detaljprosjektet.

Et særskilt rom med spesielt høye lydkrav er studentkjelleren. Slik kravene er definert til nå, gir det utfordringer. Dette må arbeides med i neste fase. Plassering bør vurderes og kravenes relevans ut fra forventet bruk bør vurderes.



1 FORMÅL

Dette notatet beskriver prinsippmessig hvordan kravene til lydisolasjon skal tilfredsstilles. Detaljløsninger er bare i mindre grad presentert, og disse må utvikles i detaljprosjektet.

Det er gitt noen anvisninger for hvilke krav som settes til materialer i konstruksjonene, men notatet er ikke utfyllende. Spesielt der det benyttes prefabrikerte modulsystemer kan det være at produsent har andre løsninger som er likeverdige eller bedre enn de som er beskrevet her.

2 PROSESS OG FORANKRING I PROSJEKTET

RIAKU er i hovedsak en premissgivende prosjekterende, og det vil være andre fag som er ansvarlig for å innarbeide løsningene på tegninger og andre beskrivelser.

Øvrige prosjekterende, da spesielt ARK, må gjøre seg kjent med innholdet i dette notatet, og det er vesentlig at eventuelle konflikter mellom premisser fra forskjellige fag avdekkes og løses.

Alle beskrivelser og skisser er utarbeidet med hensyn på lydforhold alene, og må koordineres med øvrige fag før de kan innarbeides på arbeidstegninger.

Notatet forventes å utvikle seg med prosjektet.

3 BAKGRUNN, GRUNNLAG OG REFERANSER

Som grunnlag for anvisningene er følgende lagt til grunn:

- Byggdetaljblad 522.513 Lydisolerende, tunge etasjeskillere
- Byggdetaljblad 522.514 Lydisolerende, tunge etasjeskillere. Konstruksjonseksempler
- Byggdetaljblad 522.515 Lydisolerende golv og golvbelegg
- Byggdetaljblad 524.321 Lydisolasjonsegenskaper til tunge innervegger
- Byggdetaljblad 524.325 Lydisolasjonsegenskaper til lette innervegger
- Byggdetaljblad 524.331 Lydisolering i kontorlokaler
- Beregninger utført med verktøyet Insul, v.8 (Marshall Day Acoustics)
- Beregninger utført etter NS-EN ISO 12354 med verktøyet Bastian (DataKustik) og tilhørende database fra Simmons akustik & utveckling AB
- Gyproc Håndbok
- Måleerfaring fra Brekke og Strand Akustikk AS
- Produktlitteratur (Weber Leca, Schüco mfl.)

4 SÆRSKILTE FOKUSOMRÅDER

For brukerne vil det være viktig å ha planleggingsfrihet til de forskjellige undervisningsrommene, dvs. at de kan bruke et rom uavhengig av hva som foregår i naborom. Derfor er det vesentlig å sikre at undervisningsrom, da særskilt auditoriene, tilfredsstillende de fastsatte kravene til lydisolasjon.

Rom hvor det er forutsatt konfidensialitet vil også være viktig å ha fokus på. Feil i disse situasjonene vil medføre at brukerne ikke kan anvende rommene og samtidig ha sikkerhet for at konfidensialiteten er ivarettatt.

Bygget skal ha flere forskjellige rom, spesielt tilknyttet laboratoriene, med støyende utstyr. Lydisolasjon mot naborom er i de tilfellene vesentlig for å overholde arbeidsmiljølovgivningens krav.



5 SPESIELLE FORHOLD

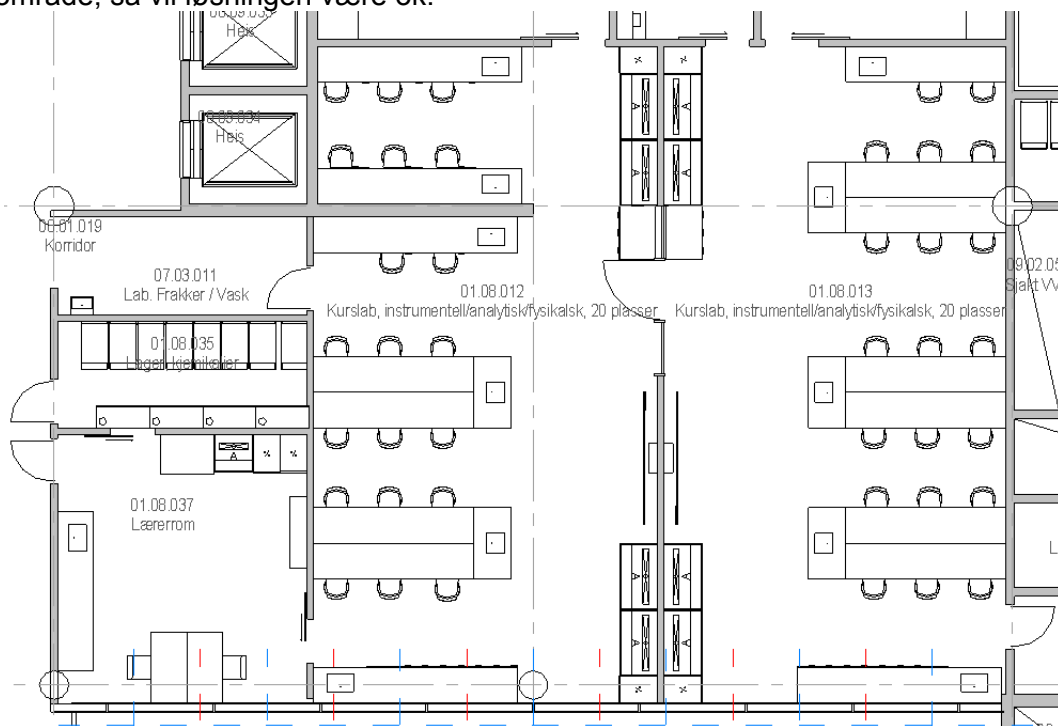
5.1 Brukerområde inndelt i flere rom

Grenseverdiene for lydisolasjon mellom rom er for enkelte typer rom veldig presist definert. For eksempel skal lydisolasjonen mellom undervisningsrom og andre typer rom være $R'_w \geq 48 \text{ dB}^1$ (mens kravet mot korridor er $R'_w \geq 35 \text{ dB}$). Dette kravet vanskeliggjør bruk av dører eller glassfelt i veggskillet uten at en samtidig benytter spesielle, kompliserende og fordyrende løsninger.

Bakgrunnen for den strenge grenseverdien er å sikre at rommene kan benyttes uavhengig av hverandre. Dette betyr igjen at det ikke skal være nødvendig å planlegge spesielt hvordan rommene benyttes, f.eks. ved at en må planlegge at en ikke kan ha støyende aktivitet i det ene rommet som gir forstyrrelser i det andre rommet når en skal ha en stille, konsentrasjonskrevende aktivitet der.

I tilfeller der en ønsker en rominndeling med bruk av lydisolasjonsmessig svakere løsninger, så er det vanlig å forutsette at rommene har en samhörig bruk og kan betraktes som ett brukerområde. I slike tilfeller kan en sette lavere byggekrav til veggskillet, eventuelt utelate konkrete krav til lydisolasjon mellom rommene. Men da kreves også at dette premisset er tydelig ovenfor byggherre og brukere.

For livsvitenskapsbygget er det gjennom brukerprosessen planlagt flere rom med intern dørforbindelse, jf. figuren under. Planløsningen, slik den fremstår her, vil **ikke kunne tilfredstille** grenseverdien til lydisolasjon mellom rommene, om de skal betraktes som forskjellig brukerområde. Dersom rommene har samhörende funksjon og skal betraktes som samme brukerområde, så vil løsningen være ok.



Figur 1: Kurslab'er inndelt med vegg med dørforbindelse, utsnitt fra plan 2.

Det forutsettes at når planløsningen er utarbeidet slik gjennom brukerprosessen, så skal disse rommene betraktes som et brukerområde.

¹ Med mindre det andre rommets funksjon innebærer en strengere grenseverdi.



5.2 Stillerom i kontorlandskap

I tilknytning til kontorlandskap planlegges det stillerom, og slike rom har normalt funksjon som et rom som:

- Personer med fast plass i kontorlandskapet kan gå til når de skal snakke i telefon uten å forstyrre de andre som sitter i landskapet.
- Arbeidstakere kan sette seg ned og jobbe konsentrert med noe, uten å bli forstyrret av annen aktivitet i kontorlandskapet.

Med andre ord er funksjonen normalt helt tilsvarende som et tradisjonelt cellekontor. Dette gjenspeiles også i grenseverdien definert i notatet NO-RIAKU-20-01 «Lydforhold – Krav og grenseverdier», kapittel 4.1.1.

Det innebærer at stillerommene kan bygges med enkle, lette vegger og at det er lave krav til skillet mot korridor / gangsoner, så lenge det ikke er andre naborom som tilsier at byggekravene må bli strengere. Det gjør og at systemveggkonstruksjoner kan benyttes – noe som fremmer mulighetene for enkel ombygging av kontorfløyene, og derav fremmer prinsippene om generalitet og fleksibilitet.

Det er ikke lagt til grunn i prosjekteringen at stillerommene skal være tilrettelagt for konfidensielle samtaler.

6 LYDISOLASJON I ETASJESKILLER

6.1 Generelt

Bygget er planlagt bygget med en 450 mm tykk «bubbledeck» konstruksjon, eller tilsvarende alternative konstruksjoner. Dette er en konstruksjon som har en egenvekt på 765 kg/m² noe som tilsvarer om lag 320 mm plasstøpt betong.

6.2 Luftlydisolasjon

Konstruksjonen er estimert til å holde laboratoriemålt $R_w = 66$ dB og feltmålt $R'w = 59$ dB for en situasjon med stor flankeoverføring².

Dekkekonstruksjonen vil derfor tilfredsstille de fleste kravene til luftlydisolasjon som gjelder i prosjektet. Spesielle tilfeller med høyere lydkrav er behandlet i kapittel 8.

6.2.1 Glassfasadesystemer som vertikal flanke

Et spesialtilfelle får man der det er planlagt glassvegger med f.eks. Schüco veggssystem. Disse er generelt svake med hensyn på lydisolasjon³.

Prinsippmessig kan flanketransmisjon ivaretas på flere forskjellige måter:

- Uavhengige systemer i hver etasje
- Systemer med doble horisontale profiler og delte vertikale profiler
- Fylling av profilene med sand eller tilsvarende dempemateriale

Løsningene for disse systemene må vurderes i hver situasjon i detaljprosjektet.

² Som presentert i Vedlegg A.

³ Som presentert i Vedlegg B



6.3 Trinnlydisolasjon

Dekkekonstruksjonen beregnes til å holde laboratoriemålt $L_{n,w} = 68$ dB, og med stor flankeoverføring⁴ uten trinnlydsdempende overgulv til feltmålt $L'_{n,w} = 70$ dB.

Utgangspunktet er at det skal være et trinnlydsdempende overgulv i alle rom for varig opphold og transport. Overgulvet må generelt tilfredsstillende $\Delta L'_{n,w} \geq 16$ dB med lokale variasjoner, se Vedlegg C.

Generelt er det planlagt å benytte tepper i kontorlandskapene og banebelegg i øvrige arealer på plan 2 og opp. Dette er løsninger som har konkrete produkter som vil være tilfredsstillende.

I fellesarealene på plan 1 er det planlagt slipt betong, som innebærer at det må gjøres tiltak for å hindre trinnlydtransmisjon til naboarealer. Detaljløsningene her må vurderes i neste fase.

Tregulv skal benyttes auditoriene. Opplegg på trinnlydsdempende matter vil gi tilfredsstillende forhold.

7 LYDISOLASJON I VEGGER

7.1 Hovedprinsipper

7.1.1 Hva påvirker lydisolasjonsevnen til en veggkonstruksjon

Lydisolasjon i vegger påvirkes av en rekke forskjellige faktorer, og samspillet mellom faktorene kan til tider være komplisert. Men det er fire viktige hovedprinsipper som en kan ta hensyn til.

- Masse: Økt masse på materialene gir økt lydisolasjon
- Avstand: Økt avstand mellom platematerialer gir økt lydisolasjon.
- Kobling: Økt stivhet på koblingen mellom platematerialer reduserer lydisolasjon.
- Tetthet: Lekkasjer reduserer lydisolasjonen.

7.1.2 Platelag i lettveggvegger

Lettveggvegger er i stor grad beskrevet med 13 mm gipsplater som er det mest anvendte materialet. Miljømessig er gipsplater et relativt CO₂-kostbart materiale, så det kan være ønskelig å benytte andre materialer. Det kan og være aktuelt å ha skruefaste platelag i lettvegger som er bedre i forhold til innfesting av tunge veggelementer. Følgende prinsipper gjelder for å ivareta lydisolasjonen i lettvegger:

- Alternative platematerialer må ha samme flatemasse som 13 mm gips for å omtrentlig kunne ansees som en direkte erstatning. Finérbaserte plater kan ikke anvendes som en direkte erstatning direkte og/eller alene⁵.
- 15 mm finer eller OSB kan erstatte 13 mm gips som indre lag der det skal være 2 eller flere platelag.
- Trepanel kan bare benyttes der en har inneforliggende platelag som ivaretar tetting over tid⁶.

7.1.3 Standardisering av veggtyper

I store byggeprosjekter kan det bli mange forskjellige veggtyper, som igjen gjør at forholdene på byggeplassen blir mindre oversiktlige. Det er derfor viktig å tidlig standardisere mest mulig på

⁴ Som presentert i Vedlegg C

⁵ Partikkelbaserte plater som gips, spon o.l. har en høyere koinidensfrekvens sammen med høyere indre demping, og er derfor bedre med hensyn på lydisolasjon enn trefinérbaserte plater, delvis uavhengig av flatemassen.

⁶ Trepanel beveger seg med aldring, temperatur og fuktighet, slik at lekkasjer kan oppstå.



veggtyper. Et ledd i denne standardiseringen vil blant annet være å velge en standard stenderbredde.

Et neste ledd i standardiseringen er å vurdere løsninger for vegginnfestinger/spikerslag. For å gi god fleksibilitet og robusthet kan det være aktuelt å benytte trebaserte plater i lettvegger, f.eks. finérplater eller OSB-plater. Men slike plater har svakere lydtekniske egenskaper enn tilsvarende tykke gipsplater.

7.1.4 Massivtre

Når vegger planlegges med massivtre må det også planlegges med utstrakt bruk av påforinger og doble konstruksjoner, spesielt der lydisolasjonskravene er høye. Videre må det sikres at massivtreelementene kobles sammen med lufttette løsninger.

7.1.5 Flanker og tilslutninger

Flankerende konstruksjoner vil svekke konstruksjonen avhengig av utførelsen. Derfor vil det være nødvendig å ivareta flankene, spesielt i de tilfellene kravene til lydisolasjon er høye.

For å ivareta generalitet og fleksibilitet kan det være nødvendig å ta hensyn til mulig fremtidig flankeoverføring av lyd i spesielt fasadevegger. Dette er spesielt aktuelt der det bygges kontorlandskap med mulighet for fremtidig inndeling i kontorer eller møterom, eller andre rom der en kan forvente behov for konfidensialitet. **For fasadevegger bør det derfor legges til rette for at innvendige platelag kan splittes uten at veggens fuktsperre ødelegges.** Dette er ivaretatt slik fasadeveggene er planlagt med fuktsperren lagt innenfor et indre isolasjonssjikt.

Alle tilslutninger mot flankevegger, dører, vinduskarmer og gjennomgående tekniske føringer må fugetettes med en elastisk aldringsbestandig fugemasse for sikre tetting og derav ivareta lydisolasjonen. For vegger med de laveste lydkravene kan det mot dører og vinduer være tilstrekkelig å dekke spalten med en list.

7.1.6 Tekniske føringer

Vegger med lydkrav som også skal romme tekniske føringer eller ha gjennomføringer må identifiseres tidlig i forprosjektet, siden det kan være nødvendig med bedre konstruksjoner for å kompensere for den svekkelsen tekniske føringer og gjennomføringer gir.

Der lyddemper benyttes for å unngå at ventilasjonsgjennomføringer reduserer veggens lydisolerende evne, må lyddemperens lengde minst være det dobbelte av kanalens diameter. Lyddemper må plasseres så nært inntil vegggjennomføringen som praktisk mulig.

7.1.7 Romakustisk behandling av vegger

Når det settes av plass til vegger i bygningen bør det også tas hensyn til at en del veggflater kan kles med veggabsorbenter eller lyddiffuserende løsninger. Veggabsorbenter bygger som minimum 40 - 50 mm, mens lyddiffuserende løsningen normalt bygger mellom 100 og 500 mm. Lyddiffuserende løsninger benyttes normalt kun i auditorier eller andre rom hvor god romakustikk er viktig.



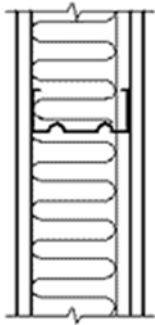
7.2 Løsninger for vegger med krav $R'_w = 24$ dB

7.2.1 Anvendelsesområder

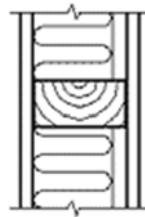
Denne veggtypen skal som hovedregel kun benyttes mellom alminnelige kontorer og korridor/korridorsoner, men kan og anvendes fra små stillerom til kontorlandskap.

7.2.2 Minimumskonstruksjoner

Følgende lettveggskonstruksjoner må som minimum benyttes:



- 1 lag 13 mm gips
- ≥ 70 mm isolert hulrom med stålstender
- 1 lag 13 mm gips



- 1 lag 13 mm gips
- ≥ 70 mm isolert hulrom med trestender
- 1 lag 13 mm gips



- 78 mm 3-lags massivtre

Alle former for tunge veggkonstruksjoner kan benyttes.

7.2.3 Krav til dør

Dør må normalt ha terskel med anslag.

7.2.4 Krav til glassfelt

Vanlig glass (4-6 mm) er normalt tilfredsstillende.

7.2.5 Flankeforhold/Knutepunkt

Ikke noe særegne krav til flankeforhold og knutepunkter.

Ingen spesielle krav til flankerende fasadeveggsystemer.

7.2.6 Gjennomføringer – VVS

Maks kanaldiameter: 800 mm (uten demper).

7.2.7 El-installasjoner og andre tekniske Installasjoner

Spalte rundt gjennomgående elkanal kan stå åpen om spaltens åpning er mindre enn 2 mm.



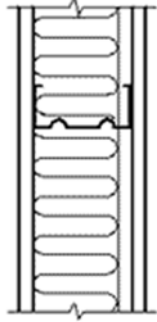
7.3 Løsninger for vegger med krav $R'_w = 30$ dB

7.3.1 Anvendelsesområder

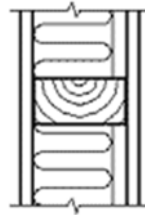
Denne veggtypen er anbefalt som veggskille fra toaletter og garderober ut mot fellesarealer.

7.3.2 Minimumskonstruksjoner

Følgende lettveggskonstruksjoner må som minimum benyttes:



- 1 lag 13 mm gips
- ≥ 70 mm isolert hulrom med stålstender
- 1 lag 13 mm gips



- 1 lag 13 mm gips
- ≥ 70 mm isolert hulrom med trestender
- 1 lag 13 mm gips



- 78 mm 3-lags massivtre

Alle former for tunge veggkonstruksjoner kan benyttes.

7.3.3 Krav til dør

Dør må normalt tilfredsstillende $R_w \geq 33$ dB.

7.3.4 Krav til glassfelt

Vanlig glass (≥ 6 mm) er normalt tilfredsstillende.

7.3.5 Flankeforhold/Knutepunkt

Ikke noe særegne krav til flankeforhold og knutepunkter.

Ingen spesielle krav til flankerende fasadeveggsystemer.

7.3.6 Gjennomføringer – VVS

Maks kanaldiameter: 800 mm (uten demper).

7.3.7 EI-installasjoner og andre tekniske Installasjoner

Spalte rundt gjennomgående elkanal kan stå åpen om spaltens åpning er mindre enn 2 mm.



7.4 Løsninger for vegger med krav $R'_w = 35$ dB

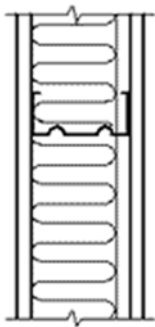
7.4.1 Anvendelsesområder

Denne veggtypen skal som hovedregel benyttes mellom følgende rom og korridor/korridorsoner:

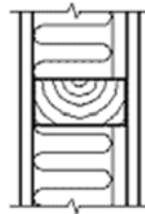
- Almennelige undervisningsrom
- Almennelige laboratorier
- Samtalerom
- Kontor med behov for konfidensialitet
- Møterom
- Seminar- og grupperom

7.4.2 Minimumskonstruksjoner

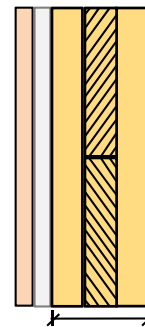
Følgende lettveggskonstruksjoner må som minimum benyttes:



- 1 lag 13 mm gips
- ≥ 70 mm isolert hulrom med stålstender
- 1 lag 13 mm gips



- 1 lag 13 mm gips
- ≥ 90 mm isolert hulrom med trestender
- 1 lag 13 mm gips



- 1 lag 15 mm kryssfiner
- 1 lag 13 mm gips
- 78 mm 3-lags massivtre

Alle former for tunge veggkonstruksjoner kan benyttes.

7.4.3 Krav til dør

Dør må normalt tilfredsstillende $R_w \geq 38$ dB.

Dør med krav $R_w \geq 33$ dB kan benyttes om veggen bygges som $R'_w \geq 44$ dB (kap. 7.6)

7.4.4 Krav til glassfelt

Glassfelt, glass inklusiv ramme, må tilfredsstillende $R_w \geq 38$ dB, som normalt betyr at laminerte glass må benyttes.

For mindre glassfelt, mindre enn 10% av veggens areal, kan glassfelt som tilfredsstillende $R_w \geq 33$ dB benyttes.

7.4.5 Flankeforhold/Knutepunkt

Ikke noe særegne krav til flankeforhold og knutepunkter.

Ingen spesielle krav til flankerende fasadeveggsystemer.

7.4.6 Gjennomføringer – VVS

Kanaldiameter maksimalt 800 mm når lyddemper benyttes.



Kanaldiameter maksimalt 500 mm når det ikke skal være lydtemper ved gjennomføringen.

7.4.7 El-installasjoner og andre tekniske Installasjoner

Gjennomgående elkanal kan benyttes når kanalen tettes innvendig med egnede tetteprodukter og spalten mellom elkanal og veggplater fugetettes.

Innfelte eluttak, vann, kloakk og gassuttak kan monteres i veggen uten spesielle løsninger.



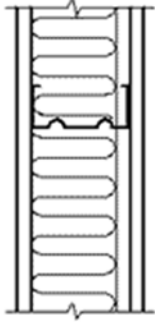
7.5 Løsninger for vegger med krav $R'_w = 37$ dB

7.5.1 Anvendelsesområder

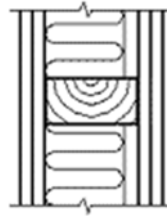
Denne veggtypen skal som hovedregel benyttes mellom kontorer og mellom stillerom og andre rom.

7.5.2 Minimumskonstruksjoner

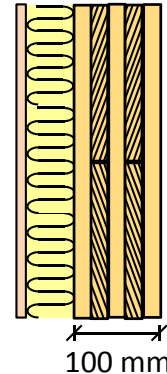
Følgende lettveggskonstruksjoner må som minimum benyttes:



- 1 lag 13 mm gips
- ≥ 70 mm isolert hulrom med stålstender
- 1 lag 13 mm gips



- 2 lag 13 mm gips
- ≥ 70 mm isolert hulrom med trestender
- 2 lag 13 mm gips



- 1 lag 15 mm kryssfiner
- Frittstående påforingsvegg med 36 mm isolert hulrom.
- 100 mm massivtre

Alle former for tunge veggkonstruksjoner kan benyttes.

7.5.3 Krav til dør

Veggtypen skal normalt brukes på romskiller uten dør, men dersom det likevel er aktuelt må døren tilfredsstillende $R_w \geq 38$ dB.

7.5.4 Krav til glassfelt

Glassfelt, glass inklusiv ramme, må tilfredsstillende $R_w \geq 38$ dB, som normalt betyr at laminerte glass må benyttes.

7.5.5 Flankeforhold/Knutepunkt

Gjennomgående 1 lags platelag (≤ 20 kg/m²) må normalt splittes i flanketilslutningen. Benyttes 2 platelag, f.eks. 2 lag 13 mm gips, er det ikke nødvendig med splitting.

Ingen spesielle krav til flankerende fasadeveggsystemer.

7.5.6 Gjennomføringer – VVS

Kanaldiameter maksimalt 800 mm når lyddemper benyttes.

Kanaldiameter maksimalt 400 mm når det ikke skal være lyddemper ved gjennomføringen.



7.5.7 El-installasjoner og andre tekniske Installasjoner

Gjennomgående elkanal kan benyttes når kanalen tettes innvendig med egnede tetteprodukter og spalten mellom elkanal og veggplater fugetettes.

Innfelte eluttak, vann, kloakk og gassuttak kan monteres i veggen uten spesielle løsninger.



7.6 Løsninger for vegger med krav $R'_w = 44$ dB

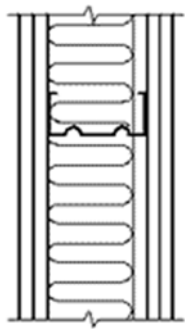
7.6.1 Anvendelsesområder

Denne veggtypen skal som hovedregel benyttes mellom møterom og andre rom, og mellom seminar-/grupperom og andre rom. Videre skal veggtypen benyttes rundt toaletter og garderober.

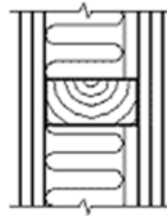
Veggtypen kan og anvendes mellom instrumentrom med støyende utstyr og tilhørende operatørrom.

7.6.2 Minimumskonstruksjoner

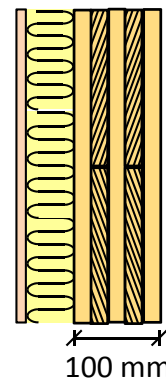
Følgende lettveggkonstruksjoner må som minimum benyttes:



- 2 lag 13 mm gips
- ≥ 70 mm isolert hulrom med stålstender
- 2 lag 13 mm gips

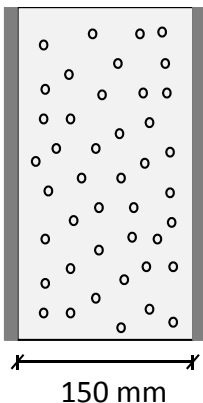


- 2 lag 13 mm gips
- ≥ 98 mm isolert hulrom med trestender
- 2 lag 13 mm gips

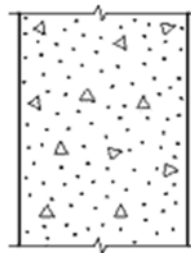


- 1 lag 15 mm kryssfiner
- Frittstående påforingsvegg med 70 mm isolert hulrom.
- 100 mm massivtre

Følgende tunge veggkonstruksjoner kan benyttes.



- 10 mm puss
- ≥ 150 mm Leca blokk
- 10 mm puss



- ≥ 140 mm betong

7.6.3 Krav til dør

Veggtypen skal normalt brukes på romskiller uten dør.

Dersom det skal være dør i skillet, må veggene bygges som en $R'_w \geq 48$ dB vegg (kap. 7.7), og døren må tilfredsstillende $R_w \geq 38$ dB.



7.6.4 Krav til glassfelt

Glassfelt, glass inklusiv ramme, må tilfredsstillende $R_w \geq 47$ dB, som normalt betyr to glass med stor innbyrdes avstand, typisk 100 mm eller mer men avhengig av glasskvalitetene.

Mindre glugger må vurderes særskilt.

7.6.5 Flankeforhold/Knutepunkt

Generelt må alle gjennomgående platelag av lette materialer være splittet.

Flanker med tunge konstruksjoner må være minst 100 mm tykke, f.eks. må tunge flytende gulv med betong splittes/fuges av om den flytende påstøpen er tynnere enn 100 mm tykk.

Tilslutning og løsning for flankerende fasadeveggsystem må forsterkes. Vertikale profiler bør dempes, f.eks. ved sandfylling, eller kles inn på en side. Horisontale profiler kan ikke være gjennomgående.

7.6.6 Gjennomføringer – VVS

Der det skal være ventilasjonsgjennomføringer bør veggen bygges med en $R'_w \geq 48$ dB konstruksjon (kap. 7.7).

	Maksimal kanaldiameter når lydtemper benyttes	Maksimal kanaldiameter uten lydtemper i skillet
Tung veggkonstruksjon	800 mm	315 mm
Lett veggkonstruksjon	800 mm	250 mm

7.6.7 El-installasjoner og andre tekniske installasjoner

Gjennomgående elkanal kan benyttes når kanalen tettes innvendig med egnede tetteprodukter og spalten mellom elkanal og veggplater fugetettes.

Innfelte eluttak, vann, kloakk og gassuttak kan monteres i veggen uten spesielle løsninger. Montering av vann og avløpsrør må gjøres uten at det oppstår stiv kobling med platelagene i veggen.



7.7 Løsninger for vegger med krav $R'w = 48$ dB

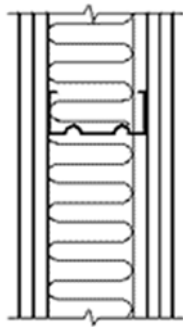
7.7.1 Anvendelsesområder

Denne veggtypen skal som hovedregel benyttes mellom følgende rom og naborom:

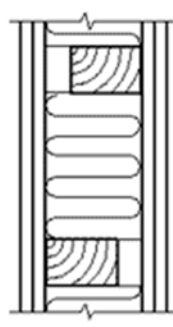
- Almennelige undervisningsrom
- Almennelige laboratorier
- Samtalerom
- Kontor med behov for konfidensialitet

7.7.2 Minimumskonstruksjoner

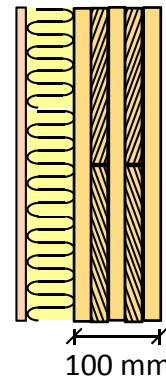
Følgende lettveggkonstruksjoner må som minimum benyttes:



- 2 lag 13 mm gips
- ≥ 100 mm isolert hulrom med stålstender
- 2 lag 13 mm gips

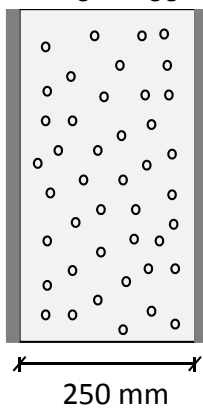


- 2 lag 13 mm gips
- 2 x 73 mm forskutt trestenderverk
- 100 mm topp og bunnsviller
- 100 mm isolert hulrom
- 2 lag 13 mm gips

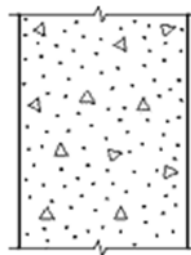


- 1 lag 18 mm kryssfiner
- Frittstående påforingsvegg med 70 mm isolert hulrom.
- 100 mm massivtre

Følgende tunge veggkonstruksjoner kan benyttes.



- 10 mm puss
- ≥ 250 mm Leca blokk (alt. 175 mm Leca Lydblokk)
- 10 mm puss



- ≥ 150 mm betong



7.7.3 Krav til dør

Det er normalt ikke dør i vegger med dette lydkravet. Dersom det likevel skal være dør, kan det enten benyttes spesialdører med høye lydkrav, eller doble dører med lydkrav $R_w \geq 33$ dB. Det kan imidlertid være begrenset med plass til to karmen i denne typen vegger.

7.7.4 Krav til glassfelt

Glassfelt, glass inklusiv ramme, må tilfredsstillende $R_w \geq 50$ dB, som normalt betyr to glass med stor innbyrdes avstand, typisk 200 mm eller mer men avhengig av glasskvalitetene.

Mindre glugger må vurderes særskilt.

7.7.5 Flankeforhold/Knutepunkt

Generelt må alle gjennomgående platelag av lette materialer være splittet. Benyttes enkle platelag, må også stenderne til den flankerende veggen være separert.

Flanker med tunge konstruksjoner må være minst 150 mm tykke, f.eks. må tunge flytende gulv med betong splittes/fuges av om den flytende påstøpen er tynnere enn 150 mm tykk.

Tilslutning og løsning for flankerende fasadeveggsystem må forsterkes. Vertikale profiler bør dempes, f.eks. ved sandfylling, eller kles inn på begge sider. Horisontale profiler kan ikke være gjennomgående.

7.7.6 Gjennomføringer – VVS

Der det skal være ventilasjonsgjennomføringer bør veggen bygges med en $R'_w \geq 50/52$ dB konstruksjon.

	Maksimal kanaldiameter når lyddemper benyttes	Maksimal kanaldiameter uten lyddemper i skillet
Tung veggkonstruksjon	500 mm	200 mm
Lett veggkonstruksjon	500 mm	160 mm

Gjennomføring av større kanaldimensjoner kan utføres, men forutsetter forsterkede løsninger som må studeres spesielt. Slike situasjonen bør unngås.

7.7.7 El-installasjoner og andre tekniske Installasjoner

Gjennomgående elkanal kan benyttes når kanalen splittes inne i veggen. Kanalen må tettes innvendig med egnede tetteprodukter og spalten mellom elkanal og veggplater fugetettes.

Innfelte eluttak, vann, avløp og gassuttak kan monteres i veggen uten spesielle løsninger, men kan ikke monteres på hver side av veggen i samme fakk. Det må fugetettes rundt uttakene etter montering. Montering av vann og avløpsrør må gjøres uten at det oppstår stiv kobling med platelagene i veggen.

7.8 Løsninger for vegger med krav $R'w = 50$ dB og $R'w = 52$ dB

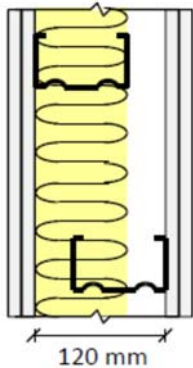
7.8.1 Anvendelsesområder

Denne veggtypen skal som hovedregel benyttes i følgende tilfeller:

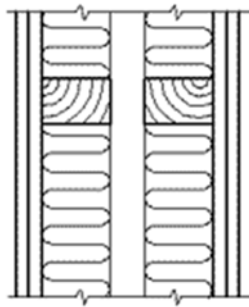
- Mellom spesielle undervisningsrom med støyende utstyr og korridor/korridorsoner.
- Mellom instrumentrom med støyende utstyr og korridor/korridorsoner.
- Mellom spesialrom med behov for stille miljø og korridor/korridorsoner.
- Mellom auditorier og korridor/korridorsoner.

7.8.2 Minimumskonstruksjoner

Følgende lettveggkonstruksjoner må som minimum benyttes:

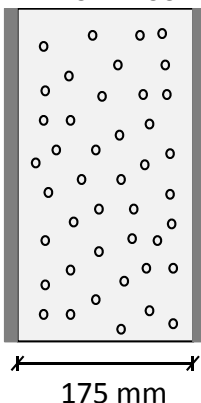


- 2 lag 13 mm gips
- Forskutt stålstenderverk
- ≥ 120 mm topp- og bunnsvill
- ≥ 120 mm isolert hulrom
- 2 lag 13 mm gips

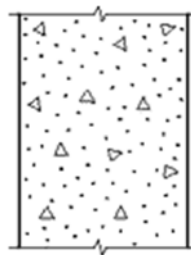


- 2 lag 13 mm gips
- 70 mm trestenderverk med isolasjon
- 20 mm spalte
- 70 mm trestenderverk med isolasjon
- 2 lag 13 mm gips

Følgende tunge veggkonstruksjoner kan benyttes.



- 10 mm puss
- ≥ 175 mm Leca Lydblokk
- 10 mm puss

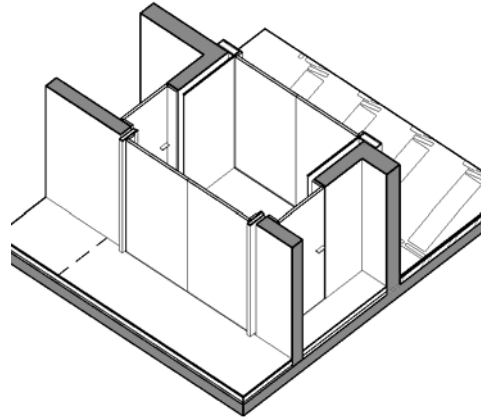


- ≥ 180 mm betong



7.8.3 Krav til dør

Dørforbindelser må etableres med lydsluser, se Figur 2. Dørene må tilfredstille lydkrav $R_w \geq 38$ dB og $R_w \geq 33$ dB.



Figur 2 - eksempel på lydsluse

Unntaksvis kan dørforbindelsen etableres uten sluse, der hver dør festes separert fra hverandre i hvert sitt stenderverk, under forutsetning av at veggen bygges som R'_w 55 dB konstruksjon.

7.8.4 Krav til glassfelt

Glassfelt, glass inklusiv ramme, må tilfredsstille $R_w \geq 55$ dB, som normalt betyr to lags glass med stor innbyrdes avstand typisk 250 mm men avhengig av glasskvaliteten.

Mindre glugger må vurderes særskilt.

7.8.5 Flankeforhold/Knutepunkt

Generelt må alle gjennomgående platelag av lette materialer være splittet. Benyttes enkle platelag, må også stenderne til den flankerende veggen være separert.

Flanker med tunge konstruksjoner må være minst 200 mm tykke, f.eks. må tunge flytende gulv med betong splittes/fuges av om den flytende påstøpen er tynnere enn 200 mm tykk.

Flankerende fasadeveggsystem må avsluttes ved veggen.

7.8.6 Gjennomføringer – VVS

	Maksimal kanaldiameter når lyddemper benyttes	Maksimal kanaldiameter uten lyddemper i skillet
Tung veggkonstruksjon	400 mm	200 mm
Lett veggkonstruksjon	400 mm	125 mm

Gjennomføring av større kanaldimensjoner kan utføres, men forutsetter forsterkede løsninger som må studeres spesielt. Slike situasjonen bør unngås.



7.8.7 El-installasjoner og andre tekniske Installasjoner

Gjennomgående elkanal kan benyttes når kanalen splittes inne i veggen. Kanalen må tettes innvendig med egnede tetteprodukter og spalten mellom elkanal og veggplater fugetettes.

Innfelte eluttak, vann, kloakk og gassuttak kan monteres i veggen uten spesielle løsninger, men kan ikke monteres på hver side av veggen i samme fakk. Det må fugetettes rundt uttakene etter montering. Montering av vann og avløpsrør må gjøres uten at det oppstår stiv kobling med platelagene i veggen.



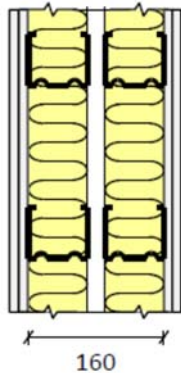
7.9 Løsninger for vegger med krav $R'w = 55$ dB

7.9.1 Anvendelsesområder

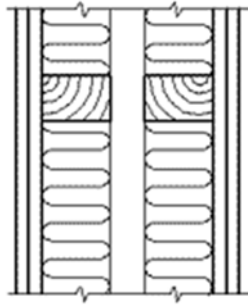
Denne veggtypen skal som hovedregel benyttes mellom auditorium og andre rom uten dørforbindelse.

7.9.2 Minimumskonstruksjoner

Følgende lettveggskonstruksjoner må som minimum benyttes:

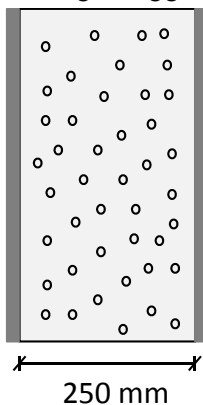


- 2 lag 13 mm gips
- Separat stålstenderverk
- ≥ 160 mm isolert hulrom
- 2 lag 13 mm gips

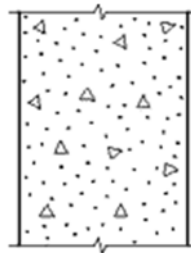


- 2 lag 13 mm gips
- 70 mm trestenderverk med isolasjon
- 20 mm spalte
- 70 mm trestenderverk med isolasjon
- 2 lag 13 mm gips

Følgende tunge veggkonstruksjoner kan benyttes.



- 10 mm puss
- ≥ 250 mm Leca Lydblokk
- 10 mm puss



- ≥ 200 mm betong

7.9.3 Krav til dør

Det er normalt ikke dør i vegger med dette lydkravet. Eventuelle dører mot tilhørende tekniske rom (f.eks. rom for AV-anlegg) må vurderes spesielt.



7.9.4 Krav til glassfelt

Glassfelt må vurderes særskilt – spesielt siden store glassfelt også må fungere i forhold til romakustisk behandling av auditorier. En løsning med to lag 18 mm laminerte glass og 500 mm innbyrdes avstand som grunnprinsipp kan fungere.

7.9.5 Flankeforhold/Knutepunkt

Generelt må alle gjennomgående platelag av lette materialer være splittet.

Flanker med tunge konstruksjoner må være minst 300 mm tykke om det ikke kan bygges en strålingsminskende kledning på innsiden i rommet. Gulv må vurderes spesielt, men en lett amfioppbygging på et betongdekke vil være tilstrekkelig for å dempe gulvflanken. Himlingsflanken er tilfredsstillende om det bygges en lydisolerende himling, eller om det skal være en nedforet systemhimling med mineralullplater eller tilsvarende.

Flankerende fasadeveggsystem må avsluttes ved veggen.

7.9.6 Gjennomføringer – VVS

Kanalgjennomføringer må vurderes spesielt.

7.9.7 El-installasjoner og andre tekniske Installasjoner

Generelt må alle innfelte installasjoner vurderes spesielt.

Innfelte eluttak kan monteres i veggen når det fuges mellom elboks og vegg, og trekkerør tettes etter at kabler er trukket.



7.10 Løsninger for vegger med krav $R'w = 60$ dB

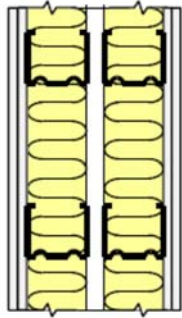
7.10.1 Anvendelsesområder

Denne veggtypen skal som hovedregel benyttes mellom følgende rom:

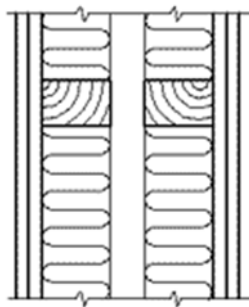
- Mellom spesielle undervisningsrom med støyende utstyr og naborom.
- Mellom instrumentrom med støyende utstyr og naborom.
- Mellom spesialrom med behov for stille miljø og naborom.

7.10.2 Minimumskonstruksjoner

Følgende lettveggkonstruksjoner må som minimum benyttes:

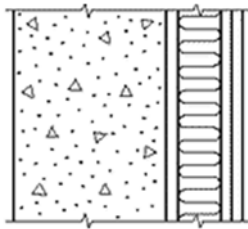


- 2 lag 13 mm gips
- Separat stålstenderverk
- ≥ 210 mm isolert hulrom
- 2 lag 13 mm gips

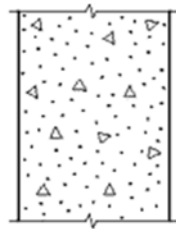


- 2 lag 13 mm gips
- 90 mm trestenderverk med isolasjon
- 20 mm spalte
- 90 mm trestenderverk med isolasjon
- 2 lag 13 mm gips

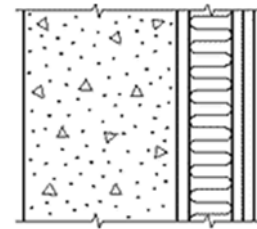
Følgende tunge veggkonstruksjoner kan benyttes.



- 10 mm puss
- ≥ 175 mm Leca Lydblokk
- 10 mm puss
- ≥ 10 mm spalte
- 75 mm frittstående utforing med isolering
- 2 lag 13 mm gips



- ≥ 300 mm betong



- ≥ 200 mm betong
- ≥ 10 mm spalte
- 50 mm frittstående utforing med isolering
- 2 lag 13 mm gips

7.10.3 Krav til dør

Det er normalt ikke dør i vegger med dette lydkravet.



7.10.4 Krav til glassfelt

Glassfelt må vurderes særskilt, men bør unngås ettersom løsningene vil bli svært plasskrevende.

7.10.5 Flankeforhold/Knutepunkt

Generelt må alle gjennomgående platelag av lette materialer være splittet.

Flanker med tunge konstruksjoner må være minst 300 mm tykke om det ikke kan bygges en strålingsminskende kledning på innsiden i rommet. Gulv må vurderes spesielt, men en lett amfioppbygging på et betongdekke vil være tilstrekkelig for å dempe gulvflanken. Himlingsflanken er tilfredsstillende om det bygges en lydisolerende himling, eller om det skal være en nedforet systemhimling med mineralullplater eller tilsvarende.

Flankerende fasadeveggsystem må avsluttes ved veggen.

7.10.6 Gjennomføringer – VVS

Kanalgjennomføringer må vurderes spesielt.

7.10.7 El-installasjoner og andre tekniske Installasjoner

Generelt må alle innfelte installasjoner vurderes spesielt.

Innfelte eluttak kan monteres i veggen når det fuges mellom elboks og vegg, og trekkerør tettes etter at kabler er trukket.

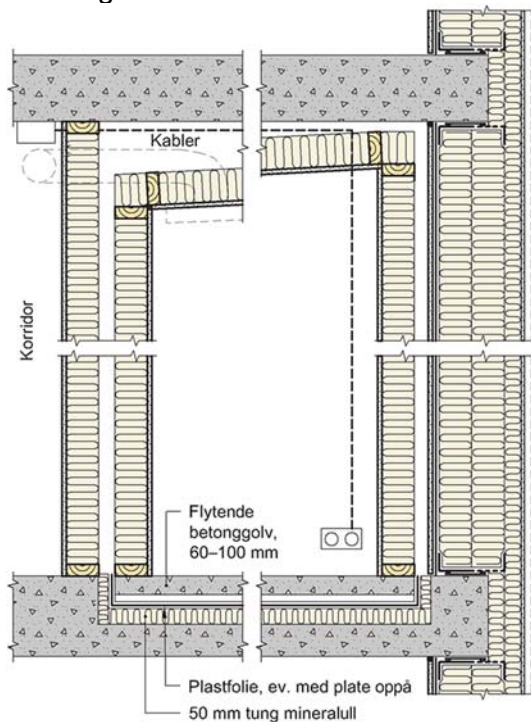


8 ROM MED HØYE LYDKRAV

8.1 Generelt om slike rom

Rom med lydkrav mot naborom på $R'w = 70$ dB eller høyere må bygges etter «boks-i-boks» prinsipp, der rommet i prinsippet etableres som en frittstående boks inne i et eget område. Noen forenklinger i prinsippet kan vurderes.

Prinsippet for boks-i-boks er vis i figuren under:



Figur 3: «boks-i-boks» prinsipp⁷.

I utgangspunktet gjelder dette bare studentkjelleren⁸, men kan også bli aktuelt om det er rom som skal utstyres med spesielt støyende instrumenter.

For å unngå høye lydkrav, så kan plassering i bygget i forhold til andre støyømfindtlige situasjoner være en løsning. Samtidig kan det være aktuelt å revurdere kravets relevans. Dette må vurderes i neste fase.

8.2 Bygningsmessige forhold

8.2.1 Gulv

Den sikreste løsningen er å etablere en betongpåstøp med 100 mm betong på 50 mm mineralull støpeplate. Påstøpen splittes ved skilleveggene (anslagsvis 30 mm) som dyttes med mineralull slik at det ikke blir stiv forbindelse med påstøpen og veggene.

En lettere løsning må eventuelt vurderes.

⁷ Prinsippskisse hentet fra Byggetaljblad 527.315 Lydregulering av studioer, kontrollrom og lytterom og 727.305 Forbedring av lydisolering med rom i rom-løsninger.

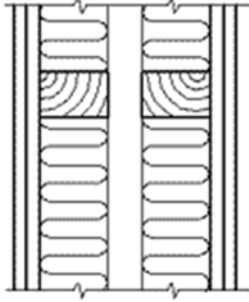
⁸ Det er ikke endelig avklart om det er nødvendig med så høye lydkrav til studentkjelleren.



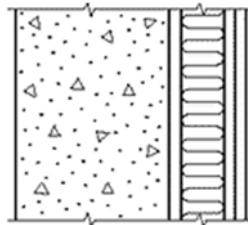
8.2.2 Vegger

Skillevegger mellom rommet og naborom må bygges med en innvendig frittstående påforingsvegg, der bunnsvillen settes på det flytende betonggulvet. Veggene kan punktvis festes inn med egnede vibrasjonsisolatorer.

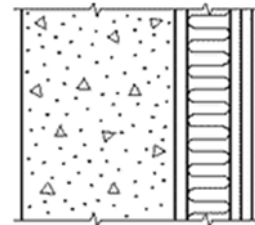
Total veggkonstruksjon kan da bli som følger:



- 3 lag 13 mm gips
- 100 mm trestenderverk med isolasjon
- 100 mm spalte
- 100 mm trestenderverk med isolasjon
- 3 lag 13 mm gips



- ≥ 300 mm betong
- ≥ 10 mm spalte
- 100 mm frittstående utforing med isolering
- 2 lag 13 mm gips



- ≥ 200 mm Leca pusset på en side
- ≥ 100 mm hulrom
- 100 mm frittstående utforing med isolering
- 2 lag 13 mm gips

8.2.3 Himling

En tett, lydisolerende himling må etableres som en egen selvbærende konstruksjon opplagret på veggene. Punktvis innfestinger til dekket over kan gjøres med egnede vibrasjonsisolatorer. Himlingskonstruksjonen må dimensjoneres for å ivareta lasten til en innvendig lydabsorberende himling i tillegg til egenlasten, og last fra tekniske installasjoner som kanalføringer, lys og annen teknikk må også vurderes.

Himlingen må ha minst 2 lag med 13 mm gips eller tilsvarende, og det må være 100 mm mineralull over himlingen.

Lydabsorberende himling på undersiden kan være direkte montert, men det vil være fordelaktig for teknikk om den er nedforet.

8.2.4 Dørforbindelser

Dørforbindelser til øvrige arealer må normalt utføres med sluser lik som beskrevet i kapittel 7.8.3, med dører som tilfredsstillter $R_w = 43$ dB og $R_w = 38$ dB.

For studentkjelleren er det satt en lavere grenseverdi mot alminnelige åpne arealer (som kan vurderes som lite støyfølsomme arealer), slik at i disse tilfellene er det tilstrekkelig med en dør som tilfredsstillter $R_w = 43$ dB.

8.3 Tekniske installasjoner

8.3.1 VVS

Det kan ikke være gjennomgående kanalføringer i området. Ventilasjonskanaler må planlegges ført inn over den lydisolerende himling og så gjennom denne før det spres ut til ventiler i rommet.



Oppheng av kanaler og rør gjøres best i den lydisolerende himlingen, men stag gjennom himlingskonstruksjonen opp til dekket kan være et alternativ så lenge det etableres en elastisk fuge rundt stagene.

8.3.2 Elektro

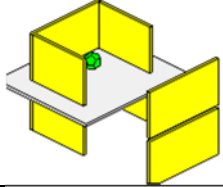
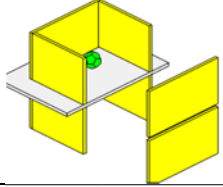
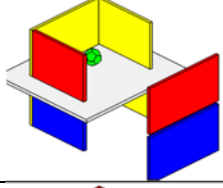
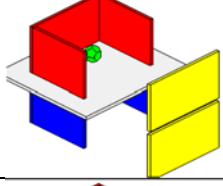
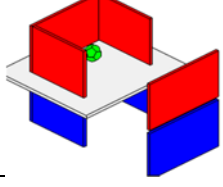
Sikreste løsning er at all elektrisk installasjon er utenpåliggende, men skjult innstallasjon er være et alternativ som normalt vil være tilfredsstillende så lenge utførelsen er nøye.

Vanlige innfelte eluttak kan monteres i vegg når det fuges mellom elboks og vegg, og trekkerør tettes etter at kabler er trukket. Større uttak bør fortrinnsvis monteres som utenpåliggende elementer.

Eventuell scenetekniske installasjoner må planlegges spesielt.

**VEDLEGG A. ESTIMERING AV FLANKETRANSMISJON GJENNOM DEKKE**

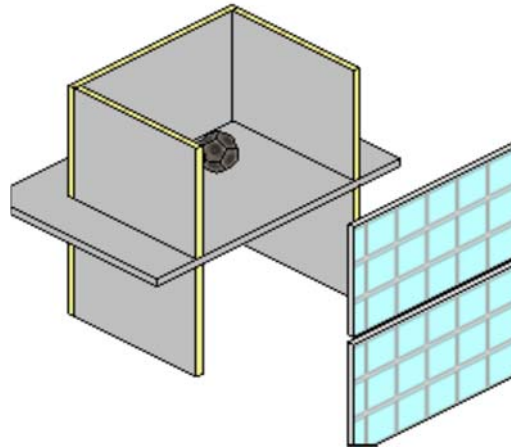
Planlagt dekkekonstruksjon er beregnet teoretisk til å holde $R_w \geq 66$ dB, som også sammenfaller med laboratoriemålte verdier på lignende løsninger. Det gir følgende resultater med forskjellige flanker basert på en typisk middels stor romstørrelse (6 x 8 meter), beregnet etter NS-EN ISO 12354:

Flankebeskrivelse	Beregnet luftlydisolasjon
 Kun lettveggflanker	$R'_w = 64$ dB
 En fasadeflanke, ellers kun lette flankevegger	$R'_w = 64$ dB
 En eller to tunge flankevegger, ellers kun lette flankevegger	$R'_w = 62$ dB
 Tre tunge flankevegger, fjerde flankevegg er lett	$R'_w = 61$ dB
 Fire tunge flankevegger	$R'_w = 59$ dB

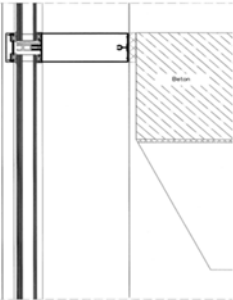
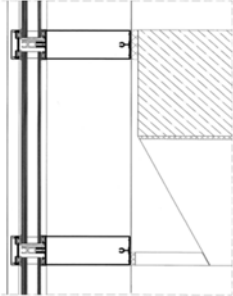
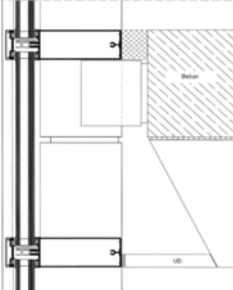
VEDLEGG B. ESTIMERING AV FLANKETRANSMISJON VIA GLASSVEGGSYSTEM.

Tabellen under viser beregnet lydisolasjon med inngangsdata på Schücos FW50 fasadesystem, etter metodikk beskrevet i NS-EN ISO 12354. Øvrige flanker er satt som lettvegger.

Situasjonene er beregnet med to romstørrelse, en med bredde 6 meter og lengde 8 meter og den andre med bredde 4 meter og lengde 3 meter. Lengdeveggen er satt som systemvegg.



Figur 4: Beregningsoppsett for Schüco glassveggssystem.

Flankebeskrivelse		Beregnet luftlydisolasjon
	En horisontal profil i etasjeskillet. Vertikal profil er sammenhengende.	Stort rom: $R'_w = 37$ dB Lite rom: $R'_w = 35$ dB
	To horisontale profiler i etasjeskillet. Vertikal profil er sammenhengende	Stort rom: $R'_w = 42$ dB Lite rom: $R'_w = 41$ dB
	To horisontale profiler i etasjeskillet. Vertikale profil er delt og koblet med eget koblingsstykke	Stort rom: $R'_w = 49$ dB Lite rom: $R'_w = 48$ dB

Kun den nederste vil kunne forventes å tilfredsstillere grenseverdien for lydisolasjon mellom undervisningsrom. Det må forutsettes at løsningene må vurderes spesielt i senere fase.

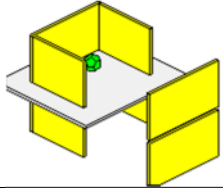
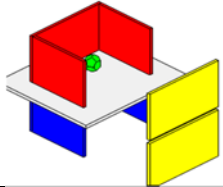
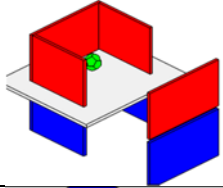
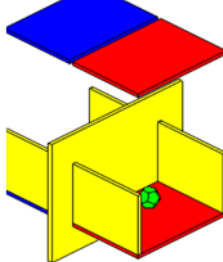


Løsninger med bedre lydisolasjon kan f.eks. være profilsystem som fylles med sand, eller er basert på andre materialer enn aluminium.

Alternativt kan det vurderes om fasadesystemene er uavhengig for hver etasje, spesielt i de tilfellene det er innvendige vegger, dvs. vegger mot innvendige lysgårder.

**VEDLEGG C. ESTIMERING AV TRINNLYDNIVÅ**

Trinnlydnivå uten trinnlydsdempende overgulv blir da som følger:

Flankebeskrivelse (romstørrelse 6 x 8 meter)	Beregnet luftlydisolasjon
 <ul style="list-style-type: none">• Kun lettveggflanker• En fasadeflanke, ellers kun lette flankevegger• En eller to tunge flankevegger, ellers kun lette flankevegger	$L'_{n,w} = 68 \text{ dB}$
 <p>Tre tunge flankevegger, fjerde flankevegg er lett</p>	$L'_{n,w} = 69 \text{ dB}$
 <p>Fire tunge flankevegger</p>	$L'_{n,w} = 70 \text{ dB}$
 <p>Horisontalt, med kun lettveggflanker og skiller</p>	$L'_{n,w} = 65 \text{ dB}$

Det vil være nødvendig med trinnlydsdempende overgulv i naborom, med følgende veiledende produkt/konstruksjonskrav jf. tabellen under.

Romtype	I naborom	I tilleggende/overliggende kommunikasjonsvei
Undervisningsrom Seminar- og grupperom Laboratorier Møterom	$\Delta L'_{n,w} \geq 8 \text{ dB}$	$\Delta L'_{n,w} \geq 13 \text{ dB}$
Større undervisningsrom/ auditorium	$\Delta L'_{n,w} \geq 19 \text{ dB}$	$\Delta L'_{n,w} \geq 16 \text{ dB}$
Evt. spesialrom med behov for stille miljø	$\Delta L'_{n,w} \geq 24 \text{ dB}$	$\Delta L'_{n,w} \geq 19 \text{ dB}$
Kontorer Kontorlandskap Stillerom	$\Delta L'_{n,w} \geq 8 \text{ dB}$	$\Delta L'_{n,w} \geq 8 \text{ dB}$
Øvrige rom og arealer	$\Delta L'_{n,w} \geq 8 \text{ dB}$	$\Delta L'_{n,w} \geq 16 \text{ dB}$

Enkelte produkter kan likevel være akseptable selv om ovenstående entallsverdi ikke tilfredsstilles, på grunn av produktets trinnlydsdempende egenskaper med hensyn på



frekvensspekter. Forventede trinnlydforbedringstall for noen typiske produkter eller løsninger er angitt i følgende tabell.

Krav	Produkter / konstruksjoner
$\Delta L'_{n,w} \leq 5$ dB	Halvhårde banebelegg uten spesielle trinnlydsdempende egenskaper
$\Delta L'_{n,w} = 5-10$ dB	Banebelegg med noe trinnlydsdemping Fliser lagt på elastiske dempematter
$\Delta L'_{n,w} = 10-15$ dB	Banebelegg med god trinnlydsdemping Parkett e.l. på standard underlagsmatter Fliser lagt på elastiske dempematter (avhenger av god utførelse)
$\Delta L'_{n,w} = 15-20$ dB	Banebelegg med svært god trinnlydsdemping Parkett e.l. på gode trinnlydsdempende underlagsmatter/-plater Tynne tekstil-/teppegulv Oppforingsgulv med svak eller ingen demping
$\Delta L'_{n,w} = 20-25$ dB	Gode teppegulv Oppforingsgulv med svak demping Lette flytende gulvløsninger Flytende gulv basert på fiberarmerte sparkelmasser e.l.
$\Delta L'_{n,w} > 25$ dB	Typiske oppforingsgulv med vibrasjonsdempende fotløsninger Tunge flytende gulv Fiberarmert sparkelmasse på tykke dempesjikt Overgulv på spesielle vibrasjonsisolerende løsninger (fjærer, elastiske klosser o.l.)