

RAPPORT

Prestfoss barnehage – Tislebakkveien 36

Premisser lydforhold - forprosjekt

Kunde: Siv. Ing. Stener Sørensen AS v/ Erlend Henriksen

Sammendrag:

Rapporten gir premisser for lydforhold for Prestfoss barnehage i Sigdal kommune. Hovedmomenter er følgende:

- Alle oppholdsrom planlegges som gulv på grunn. Forslag til gulvoppbygning som tilfredsstiller lydkrav er gitt i rapporten.
- Det er gitt forslag til skilleveggskonstruksjoner som tilfredsstiller lydkrav.
- Bruk av mobilvegger, f.eks. mellom lekerom, vil sette begrensninger for samtidig og uavhengig bruk av tilstøtende arealer.
- Det må påregnes tiltak i takkonstruksjonen for å klare krav til sideveis lydisolering.
- Det er strenge krav til etterklangstid i barnehage, og det vil være behov for heldekkende lydabsorberende himling i alle rom for personopphold. Det er i tillegg behov for veggabsorbenter i flere rom.
- Det planlegges teknisk rom ved siden av fellesrom. Eventuelt støyende og vibrerende utstyr må vibrasjonsisoleres mot gulvet. Tilhørende rør- og kanalføringer må ha tilsvarende vibrasjonsisolerte opphengsløsninger.

Oppdragsnr:	91128-00
Rapportnr:	AKU - 01
Revisjon:	1
Revisjonsdato:	4. februar 2026
Oppdragsansvarlig:	Daniel Bøhn Haug
Utarbeidet av:	Marie Eriksen Grude
Kontrollert av:	Daniel Bøhn Haug

Rev.	Utarbeidet		Kontrollert		Kommentar
	Nr:	Navn: Dato (Egenkontroll)	Navn	Dato	
0		Marie Eriksen Grude 01.12.2025	Daniel Bøhn Haug	16.12.2025	Dokument opprettet.
1		Daniel Bøhn Haug 04.02.2026	Anders Isebakke	04.02.2026	Mindre endringer for utendørs støy fra veitrafikk og beskrivelse av foldevegger/dørforbindelse.

IT-arkiv: AKU-01 rev1 R 260204 Prestfoss barnehage - premisser lydforhold

Innhold:

1	Bakgrunn	3
2	Underlagsdokumentasjon	3
3	Situasjonsbeskrivelse.....	3
4	Grenseverdier	5
4.1	NS 8175:2012	5
5	Lydisolering.....	5
5.1	Gulv på grunn.....	5
5.2	Vegger	6
5.2.1	Mobilvegger	8
5.2.2	Dørforbindelse mellom avdelingsrom	9
5.3	Takkonstruksjon	9
5.4	Tilslutninger og flankeforhold	10
5.5	Gjennomføringer	10
5.5.1	Ventilasjonskanaler	11
5.5.2	El-bokser	12
6	Romakustikk og etterklangstid	12
6.1	Absorbentbehov	12
6.2	Lydabsorbenter	13
7	Tekniske installasjoner	14
7.1	Teknisk rom	14
7.2	Ventilasjonsstøy innendørs.....	14
7.3	Vanninstallasjoner	14
7.4	Sjakter	15
8	Utendørs støy	16
9	Vedlegg – Grenseverdier	17
9.1	Funksjonsbaserte grenseverdier	19

1 Bakgrunn

Brekke & Strand Akustikk AS er engasjert av Siv. Ing. Stener Sørensen AS som akustisk rådgiver i prosjektet Prestfoss barnehage (Tislebakkveien 36) i Sigdal kommune.

Denne rapporten angir grenseverdier for innendørs lydforhold i forprosjekt, samt prinsippløsninger som forventes å oppfylle disse grenseverdiene. Beskrivelser og figurer i denne rapporten er utarbeidet for å ivareta lydforhold, og må gjennomgå med andre fag før innarbeiding på arbeidsunderlag og produksjon.

Brekke & Strand Akustikk AS har erklært ansvar PRO for premisser tilknyttet lydforhold i prosjektet.

2 Underlagsdokumentasjon

Tabell 1 - Mottatt underlagsdokumentasjon.

Dokument	Rev.	Rev. Dato	Mottatt dato
Landskapsplan foreløpig	.	20.11.2025	16.12.2025
IFC-modell	-	-	19.11.2025
Plantegninger	03	19.11.2025	19.11.2025

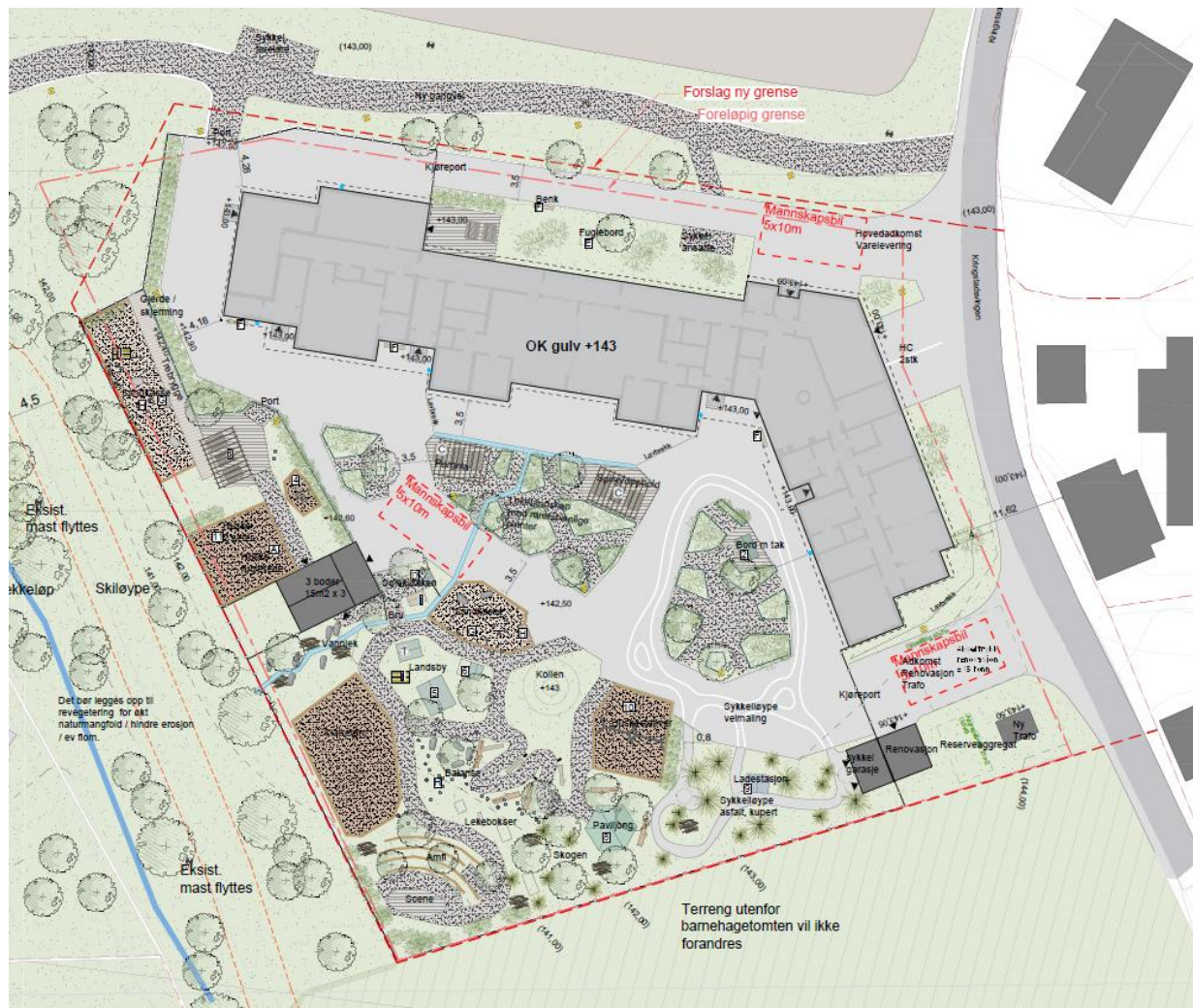
3 Situasjonsbeskrivelse

Det planlegges ny barnehage i Prestfoss i Sigdal kommune på gårds- og bruksnummer 66/2, ved adressen Tislebakkveien 36. Barnehagen skal ligge i nærheten av Prestfoss sentrum, se figur 1. Eksisterende bygg på tomten skal rives.



Figur 1 - Kartutsnitt som viser plassering til prosjektet, markert med rød markør.

Den nye barnehagen skal bygges på ett plan med gulv på grunn. Den skal bestå av en fløy med kontorfunksjoner og 3 avdelinger. Oppvarming skal skje med vannbåren gulvvarme. Det er planlagt tradisjonelt bindingsverk med trekledning og takstoler i tre. Utearealene til barnehagen planlegges mot sør og vest, se figur 2.



Figur 2 - Utsnitt fra landskapsplanen til prosjektet.

4 Grenseverdier

Teknisk Forskrift til Plan og bygningsloven (TEK17) stiller ikke spesifikke krav til lydforhold, men sier generelt at

Lydforhold skal være tilfredsstillende for personer som oppholder seg i byggverk og på uteoppholdsareal avsatt for rekreasjon og lek. Krav til lydforhold gjelder ut fra forutsatt bruk, og kan oppfylles ved å tilfredsstille lydklasse C i Norsk Standard NS 8175:2012 Lydforhold i bygninger Lydklasser for ulike bygningstyper.

4.1 NS 8175:2012

Lydklasse C i Norsk Standard NS 8175 «Lydforhold i bygninger» gir anvisninger på grenseverdier for lydtekniske egenskaper som anses tilstrekkelige for å oppfylle Byggeteknisk forskrift. Det presiseres i forordet til standarden at «For bygninger eller deler av dem som ikke er beskrevet i standarden, gjelder likevel funksjonskravene for lydforhold i tekniske forskrift.» Dette innebærer at der NS 8175 ikke gir grenseverdier, må det vurderes med andre metoder hvilke grenseverdier som tilfredsstiller teknisk forskrift.

Tallfestede grenseverdier gitt i NS 8175:2012 er listet opp i vedlegg. Det er også gitt anbefalinger til grenseverdier for situasjoner som ikke er direkte dekket av NS 8175.

5 Lydisolering

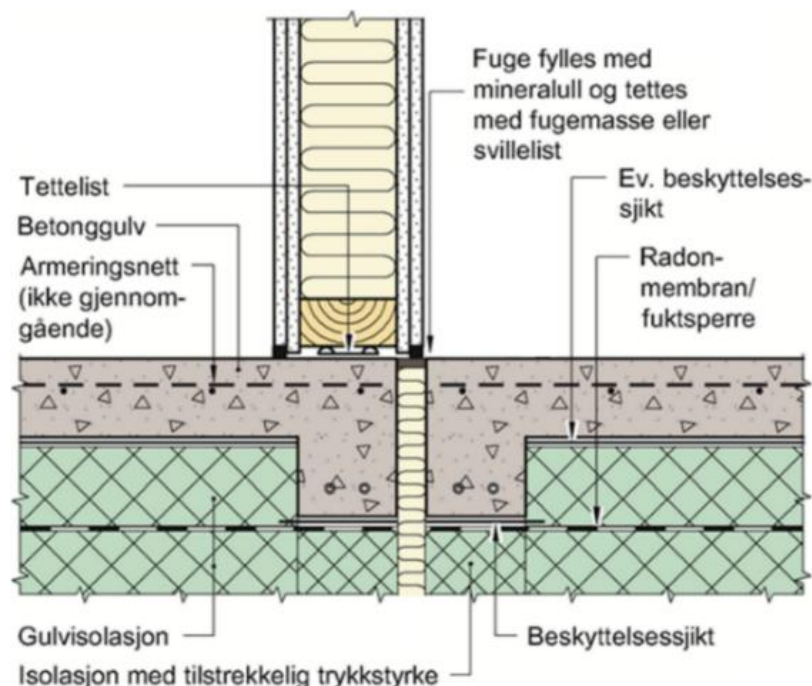
5.1 Gulv på grunn

Anvisningene er basert på beregninger utført etter NS-EN ISO 12354.

Alt av oppholdsrom skal bygges på ett plan, med gulv på grunn. Tykkelsen på betongplaten er ikke bestemt. Det planlegges oppvarming ved vannbåren gulvvarme. Tykkelsen på betongplaten må vurderes ut ifra kravene til sideveis luftlydisolasjon og trinnlydisolasjon. En tynn gulvkonstruksjon medfører at det er behov for å splitte gulvplaten rundt rom med høye krav til lydisolasjon. Følgende alternativer vil tilfredsstille grenseverdier for luftlydisolasjon og trinnlydisolasjon, og kan vurderes:

- Gulv på grunn med ca. 100 mm betong. Splitt rundt alle rom med $R'_w \geq 44$ dB krav mot naborom.
- Gulv på grunn med ca. 100 mm betong. Lett flytende overgulv som yter $\Delta L_w \geq 20$ dB og $\Delta R_w \geq 7$ dB. Eksempler: Granab-gulv og tilsvarende, flytende gulvløsning på Hunton Silencio Thermo 36.
- Gulv på grunn med ca. 100 mm betong. Lett flytende gulv lagt rom for rom med 25 mm mykgjort EPS med 40 mm avretting. Ikke behov for trinnlyddempede gulvbelegg.
- Gulv på grunn med ≥ 160 mm betong. Banebelegg som yter $\Delta L_w \geq 16$ dB.

Det er svært viktig at støpt betonggulv ikke har stiv kontakt med vegger eller bæresøyler, da slik kontakt vil redusere lydisoleringen betydelig. Splitt mellom gulv og vegger/søyler bør være minst 20 mm bred og må gå helt ned til isolasjonslag, dyttes med skumplast, mineralull e.l. og elastisk fuge øverst (ev. stenglist). For trygg utførelse av den flytende betongplaten må det legges plast med teipede skjøter før støping, og denne platen må trekkes opp forbi kantbånd/fuger. Det må også passes på at kantbånd ikke flyter opp i forbindelse med støpingen. Mulig prinsippløsning er vist i figur 3.



Figur 3 - Prinsipppløsning fuge i støpt gulv på grunn. Figur hentet fra SINTEF Byggforsk blad 524.305: «Skillevegg mellom rekkehusboliger», men er justert for å vise enkelt stenderverk.

5.2 Vegger

For å tilfredstille gjeldende krav til lydisolasjon mellom forskjellige romtyper med lette vegg-løsninger må tilslutninger mot tilstøtende konstruksjoner vies betydelig oppmerksomhet. Tilslutninger bør fuges med høyelastisk, aldringsbestandig fugemasse, og det må tas spesielle hensyn for å unngå lydoverføring på grunn av tekniske installasjoner. Eksempel på dette er gjennomføringer av ventilasjon og elektriske installasjoner.

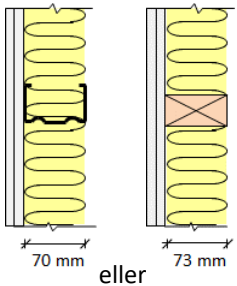
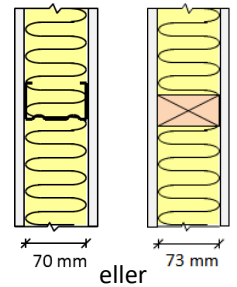
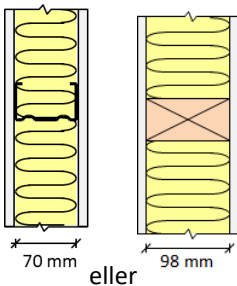
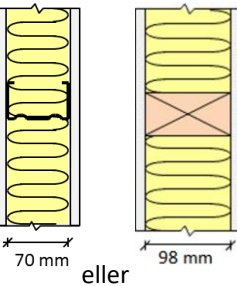
- El-rør, el-kanaler, radiatorrør eller andre gjennomføringer må ikke fysisk kortslutte felles lydsillevegg med lydkrav. For vegger med krav til luftlydisolasjon på $R'_w = 44$ dB og høyere kan ikke elektrogjennomføringer foretas via el-kanal uten spesielle tiltak med kutting / isolering/tetting.
- Tilslutninger mot fasader og korridorer: Det kan ikke være gjennomgående platelag, f.eks. i fasade/himling, ved tilslutning av vegger med lydisolasjonskrav på $R'_w \geq 37$ dB.

I tabell 2 angis forslag til oppbygning av vegger for ulike lydkrav. Ved bruk av stålstendere er det forutsatt vanlig profilutforming med godstykkelse 0,56 mm og cc 600 mm. Det er også lagt til veggoppbygning med trestendere. Sammenlignet med stålstendere gir disse noe svakere lydisolasjon, men dette kompenseres med større hulrom eller ekstra/tykkere lag gips. Det anbefales at endelige konstruksjoner kontrolleres av RIAku.

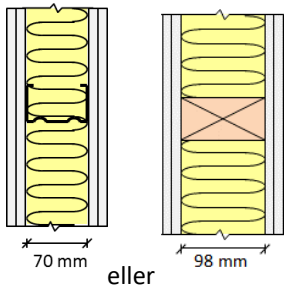
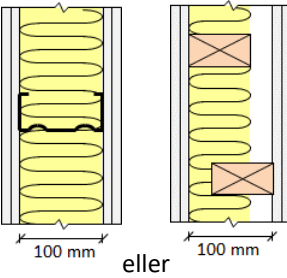
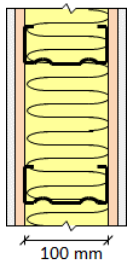
Der det eventuelt er behov for spikerslag kan det ene laget med gips byttes ut med OSB-plate med tilnærmet samme flatevekt som gips. Robustgips har noe bedre lydisolerende egenskaper enn vanlig gips dersom dette benyttes.

Løsningene er beskrevet på bakgrunn av laboratoriemålte verdier fra NBI Anvisning 28 og beregninger utført etter NS-EN ISO 12354 samt Byggforsk 524.325. Alle tilslutningsdetaljer utføres iht. Gyproc eller Norgips sin håndbok for de aktuelle lydkrav.

Tabell 2 - Anbefalte skillevegger.

Krav R' _w -verdi	Figur	Beskrivelse av konstruksjon	Kommentarer
Sjaktvegg		2 x 13 mm gips m/ ≥ 70 mm mineralull	Vertikale sjakter med avløpsrør og kanaler Kanaler og rørføringer må ikke festes stivt til stender eller platelag til sjaktvegg. Sjaktvekken gir normalt ca. 25 dB reduksjon av lydnivå ¹ .
24 dB Inkl. dør		1 x 13 mm gips min. 70 mm hulrom m/ ≥ 70 mm mineralull 1 x 13 mm gips Eller 1 x 13 mm gips 73 mm stender m/ mineralull 1 x 13 mm gips	Dør må normalt ha terskel med anslag. Det <i>kan</i> være mulig å klare kravet uten terskel hvis spalt mellom dørblad og gulv er mindre enn 10 mm. Ev. teppe på gulv vil redusere lydlekkasje gjennom spalt.
34/35 dB Inkl. dør		1 x 13 mm gips minimum 70 mm hulrom m/ 70 mm mineralull 1 x 13 mm gips Eller 1 x 13 mm gips 98 mm stender m/ 100 mm mineralull 1 x 13 mm gips	Krav til dør: R _w ≥ 33 dB eller 38 dB. 38 dB må benyttes hvis det er lite veggareal eller glassfelt i skilleflaten. Ev. glassfelt bør tilfredsstillende R _w ≥ 38 dB, dette kan oppnås med et enkelt laminatglass.
37 dB		1 x 13 mm gips minimum 70 mm hulrom m/ 70 mm mineralull 1 x 13 mm gips Eller 1 x 13 mm gips 98 mm stender m/ 100 mm mineralull 2 x 13 mm gips	Gjennomgående platelag bør splittes. Begrensning til størrelse på ventilasjonskanaler som kan tas gjennom vegg.

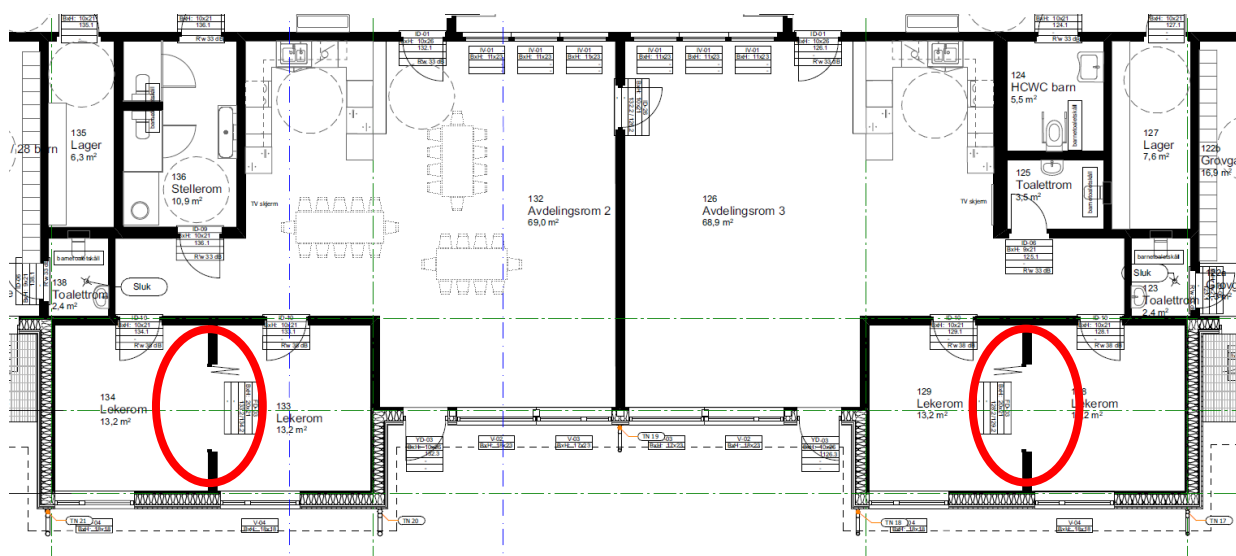
¹ 553.182 Støy fra avløpsinstallasjoner

Krav R'_w -verdi	Figur	Beskrivelse av konstruksjon	Kommentarer
44 dB	 <p>70 mm eller 98 mm</p>	<p>2 x 13 mm gips minimum 70 mm hulrom m/ 70 mm mineralull 2 x 13 mm gips</p> <p>Eller</p> <p>2 x 13 mm gips 98 mm stender m/ 100 mm mineralull 2 x 13 mm gips</p>	<p>Gjennomgående platelag må splittes. Kabelkanal må kuttes og kabler tettes ved gjennomføring. Gjennomføringer av ventilasjonskanaler krever ekstra tiltak (bedre vegg/innkassing e.l.). Krav til dekker: ca. 120 mm betong. Noe marginal løsning med trestender.</p>
48 dB	 <p>100 mm eller 100 mm</p>	<p>2 x 13 mm gips 100 mm stender m/ 100 mm mineralull 2 x 13 mm gips</p> <p>Eller</p> <p>2 x 13 mm gips 100 mm hulrom forskutt 73 mm stender på 98 mm svill m/ 100 mm isolasjon 2 x 13 mm gips</p>	<p>Gjennomgående platelag må splittes. Kabelkanal må kuttes og isoleres ved gjennomføring. Ingen gjennomføring av ventilasjonskanaler (krever bedre vegg eller innkassing e.l.). Krav til dekker: minst 160 mm betong.</p>
48 dB <i>Ved krav til spikerslag og robust gips</i>	 <p>100 mm</p>	<p>13 mm robust gips 15 mm OSB-plate 100 mm stender m/ 100 mm mineralull 15 mm OSB-plate 13 mm robust gips</p>	<p>Gjennomgående platelag må splittes. Kabelkanal må kuttes og isoleres ved gjennomføring. Ingen gjennomføring av ventilasjonskanaler (krever bedre vegg eller innkassing e.l.). Ved bruk av trestendere må disse bygges forskutt med 73 mm-stendere og minimum 100 mm hulrom (som vist over).</p>

5.2.1 Mobilvegger

Det er planlagt flere mobilvegger i bygget, blant annet mellom avdelinger og lekerom, og mellom møterom, se eksempel i figur 4.

Folde- og mobilvegger har generelt begrenset lydisolering, og lydisoleringen svekkes i tillegg over tid ved bruk av vegg. Samtidig og uavhengig bruk krever lydisolering på $R'_w \geq 48$ dB. Oppnådd lydisolering for ferdig montert vegg er typisk 8 - 10 dB svakere enn laboratoriemålt verdi som er oppgitt fra leverandør, ved god utførelse/montering.



Figur 4 - Plassering av mobilvegg/foldevegg markert i rødt mellom avdelingsrom og lekerom.

5.2.2 Dørforbindelse mellom avdelingsrom

Det er ønskelig å ha mulighet til å gå mellom avdelingsrom 2 og 3 via dørforbindelse (se Figur 4). Videre er det lagt opp slik at vegger mellom avdelingsrom bør bygges som $R'_w \geq 48$ dB.

Når skillevegg inkl. tilslutnings- og gjennomføringsløsninger forholder seg til et lydkrav $R'_w \geq 48$ dB vil man kun sitte igjen med døren som svakhet. Følgende lydisolering vil kunne forventes å oppnås ved ulike valg av lydkrav på dør:

- Dør $R_w = 38$ dB → Lydisolering for total skilleflate: $R'_w = 43-46$ dB
- Dør $R_w = 43$ dB → Lydisolering for total skilleflate: $R'_w = 45-48$ dB

Dører med lydkrav $R_w = 43$ dB har tyngre dørblad enn $R_w = 38$ dB. Lydtegningene legger foreløpig opp til bruk av $R_w = 38$ dB-dør.

Ved en slik dørløsning må bruk av rommene tilpasses oppnådd nivå på lydisolering. Det kan ikke forventes å drive uavhengig samtidig bruk av avdelingsrom uten risiko for å forstyrre hverandre. Byggherre må videre være innforstått med dette. Dersom løsningen viser seg å ikke ivareta tilfredsstillende lydforhold må man være forberedt på tiltak – enten ved at dør må fjernes, eller at det bygges en sluseforbindelse med ekstra dør på den ene siden av skilleveggene.

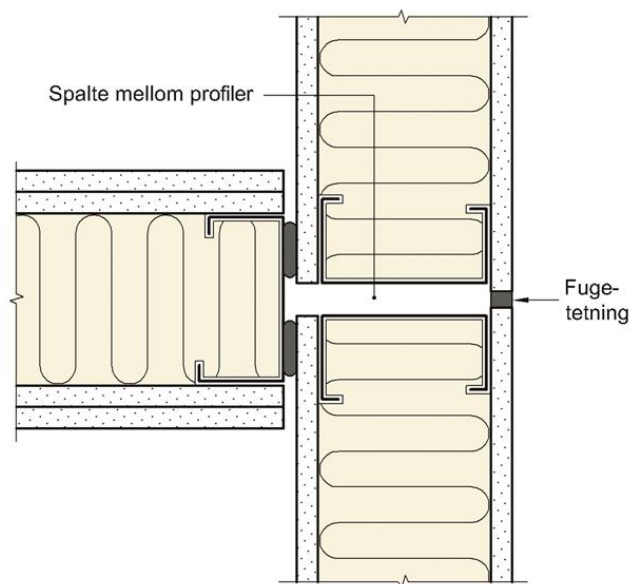
5.3 Takkonstruksjon

Det er planlagt en lett takløsning som takkonstruksjon (takstol av trevirke) i prosjektet. Tilslutning mellom vegger med krav til lydisolering og lett-taket må vies oppmerksomhet for å ikke svekke lydisoleringen. Tilslutning av vegger med lydkrav mot lett-taket må sees på i detalj med RIAku.

Det anbefales at skillevegger med lydkrav etableres først, og at gipshimling etableres etterpå. På denne måten vil skilleveggene bryte gipshimlingen som ikke kan være gjennomgående mellom rom med lydkrav. For sikker løsning med tanke på horisontal luftlydisolasjon bør det etableres nedsenket gipshimling bestående av 2x13 mm gips og minst 50 mm mineralullisolasjon i hulrommet. Det kan være tilstrekkelig med ett lag 13 mm gips under forutsetning om at det etableres en nedsenket systemhimling bestående av minimum 20 mm hardpresset mineralull eller tilsvarende.

5.4 Tilslutninger og flankeforhold

Det kan ikke være gjennomgående platelag, f.eks. i fasade/tak/himling/tilstøtende vegg, ved tilslutning av vegger med krav til luftlydisolasjon fra og med $R'_w \geq 37$ dB.² Vegger må gå fra dekke til dekke, alternativt må det lydisolerende tiltak med skjørt/himling. Prinsipptegning som viser hvordan gjennomgående platelag kan splittes og fuges er vist i figur 5.

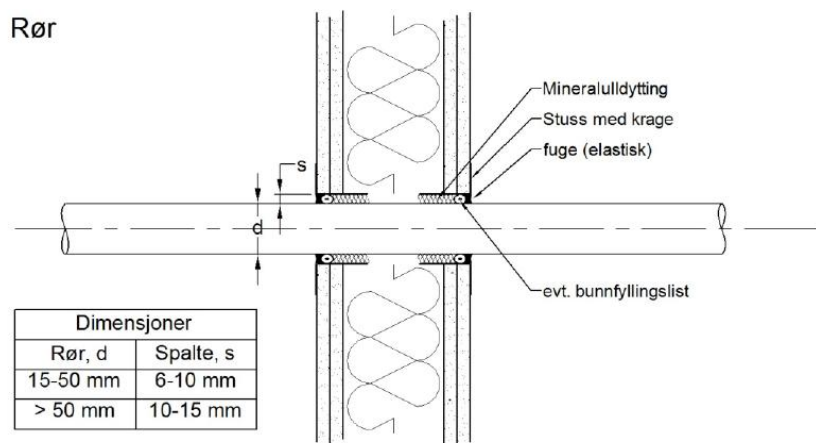


Figur 5 – Prinsippfigur som viser hvordan gjennomgående platelag bør splittes ved tilslutning til vegger med krav til lydisolasjon over $R'_w \geq 37$ dB. Hentet fra SINTEF Byggforsk detaljblad 524.331: «Lydisolering i kontorlokaler». Eventuelt må lydisolerende vegg som vist til venstre bryte tilstøtende vegg.

5.5 Gjennomføringer

Generelt bør gjennomføringer via lydskillevegger med krav over $R'_w > 37$ dB unngås. Der gjennomføringer må punktere konstruksjoner med lydkrav må det tas spesielle hensyn for å unngå lydlekkasje. Elektriske installasjoner i rør, installasjonskanaler, radiatorrør eller andre gjennomføringer må ikke fysisk kortslutte felles lydskillevegg med lydkrav. Det betyr at alle gjennomføringer gjennom vegger med lydkrav må festes elastisk til lettveggkonstruksjoner, se prinsippskisse i figur 6.

² SINTEF Byggforsk byggdetaljblad 524.331: «Lydisolering i kontorlokaler»



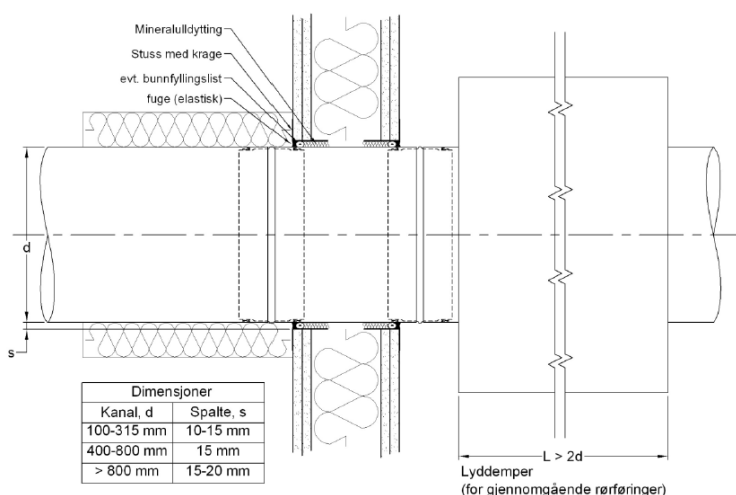
Figur 6 - Rørgjennomføring i lettvegg.

5.5.1 Ventilasjonsskanaler

Avhengig av hvilke krav som gjelder til skilleveggen, utføres gjennomføringen som beskrevet i tabell 3. Gjennomføring med alle tiltak i lettvegg er illustrert i figur 7. RIV må sikre at installasjonen ikke svekker lydisoleringen.

Tabell 3 – Generelle føringer for utførelse av kanalgjennomføringer for forskjellige lydkrav til lettvegg.³

Lydkrav $R'_w \leq 37$ dB	Lydkrav $R'_w \leq 44$ dB	Lydkrav $R'_w \leq 48$ dB
Alle kanaldiametere kan føres gjennom veggen. Lyddemper må brukes dersom $\phi > 400$ mm.	Lyddemper ikke nødvendig dersom kanaldimensjon $\phi < 315$ mm. Lyddemper er nødvendig dersom kanaldimensjon $\phi \geq 315$ mm.	Lyddemper må brukes dersom $\phi \geq 250$ mm.
Utføres uten spesielle tiltak, dytting med mineralull er tilstrekkelig, men elastisk fuge er en fordel mhp. støvbinding.	Kanalgjennomføring settes i veggen. Dytttes med mineralull og fuges med elastisk aldringsbestandig fugemasse før kanalene kobles til på begge sider.	Utføres som for lydkrav $R'_w \geq 44$ dB. I tillegg må det legges 25 mm lamellisolasjon rundt kanalen på den andre siden av veggen.



Figur 7 - Skisse som viser kanalgjennomføring i lettvekt med alle tiltak.

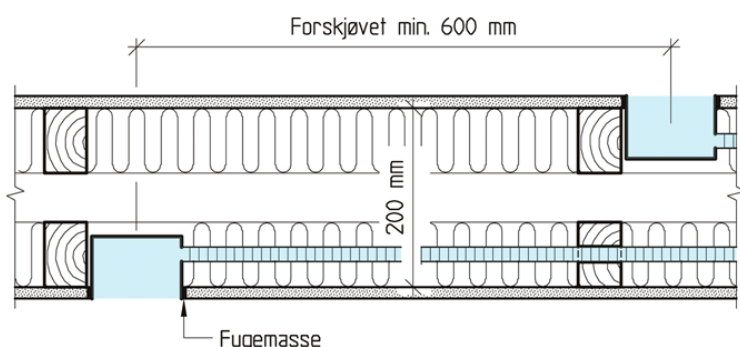
³ Her er det kun vurdert om det trengs lyddempere for å klare lydreduksjon i veggen, og ikke lydoverhøring via kanaler.

Det er planlagt at ventilasjonsføringer hovedsakelig føres i kaldt loft, og kommer ned via himling i hvert enkelt rom. Dette vil kreve riktig dimensjonering av lyddempere for å unngå overhøring mellom rom. RIAku kan bistå/kontrollere RIV-tegninger ved behov.

5.5.2 El-bokser

El-bokser kan monteres i lette lydskillevegger forutsatt at de forskyves 600 mm sideveis i forhold til hverandre, se figur 8. Det er forutsatt god tetting rundt boksene og at det ikke er direkte rørforbindelse mellom ulike rom med lydkrav.

El-rør i vegger med adskilte stendere må ikke danne stive forbindelser mellom veggskallene. Man bør ikke føre el-bokser for elektriske ledninger tvers gjennom dobbeltvegger, både på grunn av fare for mekanisk sammenkobling av veggvange og på grunn av fare for utettheter rundt boksene. RIE må sikre at installasjonen ikke svekker lydisoleringen.



Figur 8 - Illustrasjon av montering av el-bokser i lette lydskillevegger. Hentet fra SINTEF Byggforsk byggedetaljbald 421.431: «Lydisolering av gjennomføringer».

6 Romakustikk og etterklangstid

6.1 Absorbentbehov

Formålet med å sette krav til etterklangstid er å sikre støydemping og gode forhold for talekommunikasjon. Hvis rommet blir for klangfullt vil det være vanskelig og slitsomt å bruke, samt at støynivået fra lekende barn kan bli svært høyt.

I barnehager må det i størst mulig grad benyttes lydabsorbenter som tilfredsstiller absorpsjonsklasse A, i praksis rene mineralullbaserte absorbenter. Trespilepanel med mineralull bak kan oppnå absorpsjonsklasse A eller god klasse B hvis åpningsgrad mellom spilene er rundt 50 %.

Absorbentene etableres som himlinger, men det vil være nødvendig med veggabsorbenter i tillegg for å tilfredsstille grenseverdiene for etterklang. Hvis det benyttes klasse B-absorbent i himlinger, må det suppleres med større mengder veggabsorbenter for å oppnå samme etterklangstid. Eksempler på ulike absorbenttyper er beskrevet i tabell 5.

I tabell 4 er absorbentbehov for å tilfredsstille krav til grenseverdi listet opp.⁴

⁴ Beregninger av etterklangstid er utført med Sabines etterklangsformel, etter metode i NBI 527.300.

Tabell 4 - Absorbentbehov for ulike rom.

Rom	Lydkrav	Absorbentbehov
Avdelingsrom, større fellesrom og lekerom	$T(s) \leq 0,4$	Heldekkende systemhimling med lydabsorpsjonsklasse A. Veggabsorbenter som minimum tilfredsstiller klasse A på veggareal tilsvarende 30 % av gulvarealet. Fordeles mellom minst to ikke-parallelle vegger.
Garderobearealer for barn	$T(s) \leq 0,4$	Heldekkende systemhimling med lydabsorpsjonsklasse A. Normalt vil det ikke være behov for veggabsorbenter på grunn av høy grad av innredning, med mye klær.
Møterom og kontorer	$T_h(s) \leq 0,20 \times h$	Heldekkende systemhimling med lydabsorpsjonsklasse A. Veggabsorbenter som minimum tilfredsstiller klasse A på veggareal tilsvarende 10-15 % av gulvarealet. Fordeles mellom minst to ikke-parallelle vegger. Møblering vil påvirke behovet for veggabsorbenter.
Pauserom	$T_h(s) \leq 0,20 \times h$	Heldekkende systemhimling med lydabsorpsjonsklasse A. Veggabsorbenter som minimum tilfredsstiller klasse A på veggareal tilsvarende 10 % av gulvarealet. Fordeles mellom minst to ikke-parallelle vegger. Møblering vil påvirke behovet for veggabsorbenter.
Arbeidsplass (kontorlandskap)	$T_h(s) \leq 0,16 \times h$	Heldekkende systemhimling med lydabsorpsjonsklasse A. Veggabsorbenter som minimum tilfredsstiller klasse A på veggareal tilsvarende 20 % av gulvarealet. Fordeles mellom minst to ikke-parallelle vegger. Møblering vil påvirke behovet for veggabsorbenter.
Gang/korridor/garderobe (kun for personale)	$T_h(s) \leq 0,27 \times h$	Heldekkende systemhimling med lydabsorpsjonsklasse A eller B.

6.2 Lydabsorbenter

For beskrivelse av lydabsorbenter benyttes absorbentklasser iht. NS-EN ISO 11654, tabellen under gir en forklaring:

Tabell 5 – Eksempler på lydabsorbenter som tilfredsstiller ulike lydabsorpsjonsklasser.

Absorbentklasse	Absorbent type, eksempler
A	<ul style="list-style-type: none"> • Strekkmetall med 50 mm isolasjon over, lydtransparent duk. • Trespilepanel med høy åpningsgrad (ca. 50 %). • 20 mm mineralullplater i system nedsenket minst 200 mm. • 40 mm direkte monterte mineralullplater. • Perforerte metallplater med høy perforeringsgrad, mineralull bak.
B	<ul style="list-style-type: none"> • Treullsementplate med overliggende isolasjon (enkelte systemer kan og tilfredsstille klasse A). • Perforerte metallplater med høy perforeringsgrad, akustisk duk bak • Akustikkpuss

Absorbentklasse	Absorbent type, eksempler
C	<ul style="list-style-type: none">• Perforerte gipsplater, møbelplater eller lignende med fiberduk.• Panelbord med spalter og mineralull bak.

7 Tekniske installasjoner

7.1 Teknisk rom

Det er planlagt teknisk rom for barnehagen tilstøtende fellesrom, med inngang fra gang.

Eventuelt støyende og vibrerende utstyr må vibrasjonsisolerers mot gulvet, med fjærsystemer eller tilsvarende, som gir minimum 95 % isoleringsgrad jf. korrekt brukssituasjon⁵. Tilhørende rør- og kanalføringer må ha tilsvarende vibrasjonsisolerte opphengsløsninger. Dersom betongplaten i teknisk rom kan splittes rundt hele rommet, kan krav til vibrasjonsisolering mot gulvet utgå. Dette krever imidlertid god og korrekt utførelse av det flytende gulvet samt rørføringer/innfestinger som ikke er forankret i gulvet. Derfor kan det være et alternativ at betongplaten ikke splittes rundt rommet slik at denne ikke settes i bevegelse.

Dersom det skal være varmpumpe i teknisk rom må det påregnes opplagring på fjærer og dimensjoneres med minimum 20 mm nedbøyning mot dekke. Prosjektering av støy- og vibrasjonsisolering av utstyr må gjøres på et senere tidspunkt, når teknisk utstyr og deres datablad foreligger. RIAku kan foreta kontrollberegning av nødvendig lydisolering basert på tilsendt støydata.

7.2 Ventilasjonsstøy innendørs

Det antas at det skal etableres sentralstyrt ventilasjon i bygningen, med ventilasjonsaggregatet i teknisk rom. RIV må sikre at tekniske anlegg, inkludert ventilasjonssystemet, tilfredsstiller krav til støy fra tekniske installasjoner. Det må poengteres at dette kravet gjelder alle tekniske installasjoner samlet.

RIV må dimensjonere lydfeller i anlegget som tilfredsstiller støykravene. Følgende retningslinjer gjelder for ventilasjonssystemer:

- Lydfeller på alle tilluft- og fraluftskanaler på aggregatet.
- Lydfeller før alle ventiler, eller ventiler med tilstrekkelig egendemping.
- Kanalanlegg dimensjoneres med lavest mulig lufthastigheter.
- Lydfeller ved alle gjennomføringer i vegger med lydkrav

7.3 Vanninstallasjoner

Krav til tekniske installasjoner gjelder også støy fra avløpsrør og lignende. Dette omfatter innvendige avløp som toalett og servanter, men også utvendige sluk. RIV må dimensjonere rørsystemene for å tilfredsstille støykravene. Følgende retningslinjer gjelder for avløpsinstallasjoner⁶:

⁵ Henviser til SINTEF Byggeforsk blad 550.501: «Vibrasjonsisolering av maskiner og utstyr»

⁶ Basert på byggetaljblad 553.182 (SINTEF Byggeforsk).

- Føring av avløpsrør i lydvegger anbefales ikke.
- Som avløpsrør gir MA-rør den laveste støybelastningen, men støysvake plastrør kan også benyttes hvis man tar spesielle hensyn.
- Avløpsrør må ikke støpes fast uten elastisk sjikt, spesielt ikke i bunnplaten.
- Alle avløpsrør må festes med vibrasjonsisolerte klammere på en slik måte at røret kan flytte seg minst 0,3 til 0,5 mm i innfestingen ved kraft tilsvarende vekten på røret.
- Avløpsrør må ikke festes i lettvegger, men må festes i dekkeforkanter, tunge veggkonstruksjoner eller i eget frittstående stenderverk (hjelpstender).
- 90°-bend må unngås, spesielt etter større fall. Som alternativ kan det benyttes to 45° bend med kort avstand mellom.
- Avløpsrør kan ikke føres åpent over letthimling. Rørene må kasses inn med minst 50 mm mineralull og 2 lag gips.

7.4 Sjakter

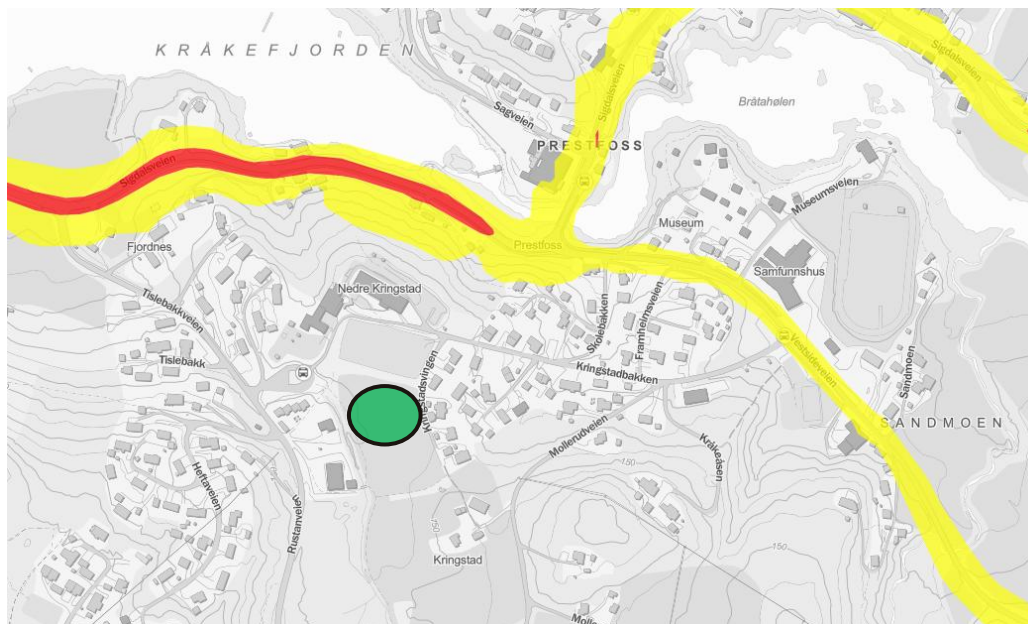
Vår erfaring er at det lett kan oppstå sjenanse knyttet til hørbar støy fra avløpsrør dersom det benyttes lydmessig svake løsninger. Støy fra avløpsinstallasjoner er sjenerende selv om lydnivået ikke er særlig høyt eller støyen langvarig. Støyen er også ofte tydelig selv med annen bakgrunnsstøy på omtrent samme nivå.

Sjaktrør må *ikke* festes til eller være i kontakt med lettveggskonstruksjoner. Byggforsk presiserer også dette i sitt datablad om støy fra avløpsinstallasjoner⁷. Vibrasjon i rørene som er festet til tilstøtende lette konstruksjoner, vil generere strukturlyd fra de lette konstruksjonene som i mange tilfeller overstiger lydavstrålingen fra selve røret. Ytterligere platekledning på vegg eller isolering av hulrom vil gi liten forbedring så lenge det er kontakt mellom rør og vegg. Ifølge Byggforsk kan én fast klamring øke lydnivåene med 5-10 dB.

⁷ SINTEF Byggforsk, blad 553.182 "Støy fra avløpsinstallasjoner"

8 Utendørs støy

Basert på strategisk støykartlegging fra Miljødirektoratet, er det beregnet støynivå under nedre grenseverdi for gul støyzone ved tilbyggets fasader og uteareal, se Figur 9.



Figur 9 – Kartutsnitt som viser strategisk støykartlegging fra Miljødirektoratet som følge av støy fra veitrafikk. Planlagt plassering av barnehage er vist med grønn sirkel.

Det stilles krav til støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra tekniske installasjoner og andre utendørs støykilder. RIV er ansvarlig for at avkast o.l. ikke støyer slik at grenseverdiene blir overskredet.

Selv om samferdselskilder og tekniske installasjoner ikke støyer over grenseverdi kan det være hensiktsmessig å øke lydisoleringen til vinduer i rom der det er behov for et stille miljø om vinduene vender ut mot støyende lekeapparater o.l. Vi anbefaler derfor at vinduer ut mot lekeplass i rom som skal brukes til soving tilfredsstiller $R'_w + C_{tr} \geq 32$ dB.

9 Vedlegg – Grenseverdier

Teknisk Forskrift til Plan- og bygningsloven (TEK17) stiller krav om at «lydforhold skal være tilfredsstillende for personer som oppholder seg i byggverk og på uteareal avsatt til rekreasjon og lek». Videre sier TEK17 at krav til lydforhold gjelder ut fra forutsatt bruk, og kan oppfylles ved å tilfredsstille lydklasse C i Norsk Standard NS 8175:2012.

Det presiseres i veiledningen til TEK17 at «for brukerområder som ikke dekkes av NS 8175:2012 kan grenseverdier velges fra tabeller med brukerområder som er sammenlignbare ut fra funksjon».

Preaksepterte grenseverdier for barnehager og kontorer fra NS 8175:2012 er vist i

Tabell 6 - Utdrag fra grenseverdier i NS 8175:2012 klasse C.

Lydforhold	Type brukerområde	NS 8175 kl. C
Luftlydisolasjon	Mellom rom for søvn og hvile	$R'_w \geq 48 \text{ dB}$
	Mellom rom for søvn og hvile og samtalerom/personalrom og et felles oppholdsrom/fellesareal uten dørforbindelse.	
	I rom som foran, fra felles oppholdsrom/fellesareal/fellesgang med dørforbindelse	$R'_w \geq 35 \text{ dB}$
	Mellom kontorer	$R'_w \geq 37 \text{ dB}$
	Mellom kontor og fellesareal/ kommunikasjonsvei, som fellesgang, korridor uten dørforbindelse	
	Mellom et vanlig kontor som foran, og kommunikasjonsvei som fellesgang/ korridor med dørforbindelse	$R'_w \geq 24 \text{ dB}$
	Mellom møterom og et annet rom/ korridor uten dørforbindelse	$R'_w \geq 44 \text{ dB}$
	Mellom møterom og kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor med dørforbindelse	$R'_w \geq 34 \text{ dB}$
	Mellom samtalerom, legekontor, kontor med behov for konfidensielle samtaler og et annet rom uten dørforbindelse NB! Prosjektet må avklare med brukerne hvilke rom som skal benyttes til konfidensielle samtaler.	$R'_w \geq 48 \text{ dB}$
	Mellom samtalerom, legekontor, kontor med behov for konfidensielle samtaler og korridor med dørforbindelse	$R'_w \geq 34 \text{ dB}$
Trinnlyd	Mellom rom for søvn og hvile	$L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$
	Mellom rom for søvn og hvile og samtalerom/personalrom og et felles oppholdsrom/fellesareal uten dørforbindelse	
	I rom for søvn og hvile og samtalerom/personalrom og et felles oppholdsrom/fellesgang/fellesareal med dørforbindelse	$L'_{n,w} \leq 63 \text{ dB}$
	Mellom kontorer	$L'_{n,w} \leq 63 \text{ dB}$
	Mellom et kontor og møterom I kontor fra kommunikasjonsvei, som fellesareal/fellesgang/korridor	
	I møterom fra kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor	$L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$
Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner	I oppholdsrom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning	$L_{p,A,T} \leq 30 \text{ dB}$
		$L_{p,AF,max} \leq 32 \text{ dB}$

Lydforhold	Type brukerområde	NS 8175 kl. C
	Lydnivå i kommunikasjonsvei, som transportareal, korridor, fellesgang o.l., fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning	$L_{p,A,T} \leq 38 \text{ dB}$ $L_{p,AF,max} \leq 40 \text{ dB}$
	Lydnivå i trapperom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning	$L_{p,A,T} \leq 38 \text{ dB}$ $L_{p,AF,max} \leq 40 \text{ dB}$
	I kontor, fellesareal og møterom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning	$L_{p,A,T} \leq 33 \text{ dB}$ $L_{p,AF,max} \leq 35 \text{ dB}$
Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder	I oppholdsrom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,T} \leq 32 \text{ dB}$
	I kontor og møterom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,T} \leq 35 \text{ dB}$
Utendørs lydnivå fra tekniske installasjoner og fra utendørs lydkilder	Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra tekniske installasjoner i samme bygning og i en annen bygning	$L_{p,AF,max} \leq 40 \text{ dB}$
	Lydnivå på uteoppholdsareal fra utendørs lydkilder	Nedre grenseverdi for gul sone ^{*)}
	Gjelder boliger: Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra tekniske installasjoner	Grenseverdi på hhv. natt/kveld/dag $L_{p,AF,max} \leq 35/40/45 \text{ dB}$
Lydabsorpsjonsfaktor ^{**)}	Midlere lydabsorpsjonsfaktor i transportareal, korridor, svalgang, fellesgang o.l.	$\alpha_{\text{middel}} \geq 0,15$
Etterklangstid ^{**) (h er romhøyde)}	I oppholdsrom og fellesareal med rom høyere enn 1 etasje	$T_h (s) \leq 0,16 \times h$
	I oppholdsrom og fellesareal	$T (s) \leq 0,4$
	I trafikkarealer	$T (s) \leq 0,4$
	I større personalrom, samt i kontor og møtelokale	$T_h (s) \leq 0,20 \times h$
	I trapperom	$T (s) \leq 0,8$
	Høyeste etterklangstid i kommunikasjonsvei, som transportareal, korridor, fellesgang o.l., relatert til rommets høyde	$T_h (s) \leq 0,27 \times h$
	I kontorlandskap	$T_h (s) \leq 0,16 \times h$

^{*)} Støysonene er relatert til Miljøverndepartementets retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442. Det presiseres at grenseverdien er gitt i form av et dag-kveld-natt-nivå (L_{den}). For barnehager, som kun er i drift på dagtid, vil det være naturlig å legge et dagkrav til grunn (L_d).

^{**) Det strengeste kravet av absorpsjonsfaktor og etterklangstid er gjeldende (normalt etterklangstid). Krav til etterklangstid gjelder i oktavbåndene 125Hz, 250 Hz, 500Hz, 1kHz, 2 kHz og 4 kHz. I 125 Hz oktavbåndet tolereres et avvik på inntil 40 %.}

9.1 Funksjonsbaserte grenseverdier

Internt i barnehager er det bare satt preakseptert grenseverdi til rom for søvn og hvile. For å sikre uavhengig base-, felles- og temarom uten gjensidig forstyrrelser mot naborom må grenseverdien for skilleveggene settes lik grenseverdiene for klasserom i skoler, siden disse rommene på mange måter har lik funksjon. Disse grenseverdiene er de samme som for rom for søvn og hvile i barnehager.

Det stilles også krav til lydisolering mellom garderober/stellerom/toaletter og andre oppholdsrom, for å unngå forstyrrelser og sjenerende støy.

Tabell 7 – Funksjonsbaserte grenseverdier for luftlydisolasjon.

Type brukerområde	Grenseverdi
Mellom base- og fellesrom	$R'_w \geq 48 \text{ dB}$
Mellom rom som over og annet felles oppholdsrom/areal uten dørforbindelse	
Mellom rom som over og annet felles oppholdsrom/fellesareal med dørforbindelse	$R'_w \geq 35 \text{ dB}$
Mellom garderober/toaletter og andre oppholdsrom uten dørforbindelse	$R'_w \geq 44 \text{ dB}$
Mellom garderober/toaletter og fellesarealer ⁸ med dørforbindelse	$R'_w \geq 30 \text{ dB}$

⁸ Forutsatt ikke opphold, kun av sporadisk karakter