



**RØROS KOMMUNE
HENG FONNA BARNEHAGE
TOTALENTREPRISE NYBYGG**

V6 – LYDTEKNISK PREMISS- NOTAT OG LYDPLANER

RAPPORT

Hengfonna Gåeblied barnehage, Røros

Lydteknisk premissrapport, forprosjekt

Kunde: Prosjektutvikling Midt-Norge AS v/Jørn Aspli

Sammendrag:

Denne rapporten går igjennom lydtekniske premisser på forprosjektnivå i forbindelse med planlagt bygging av ny barnehage oppe i Vola i Røros, Trøndelag.

Viktige momenter for videre arbeid i detaljprosjekteringen omfatter:

- Detaljering av samlet etasjeskille med overgulv og himling for å ivareta krav til luftlydisolasjon og trinnlydnivå.
- Splitting av gulv på grunn og flytende gulv med vannbåren gulvvarme for å ivareta krav til trinnlydnivå og luftlydisolasjon.
- Tilslutning lydskillevegger mot tilstøtende konstruksjoner for å sikre tilfredsstillende flankeforhold til å oppnå satte lydisolasjonskrav.
- Vurdering av trinnlyd fra trapper når planlagt oppbygning av disse foreligger.
- Vurdere behov for avbøtende tiltak for å ivareta krav til luftlydisolasjon til vegger med høye lydkrav som får tekniske installasjoner og føringer gjennom eller i veggen.
- Detaljere omfang, type og plassering av lydabsorbenter på vegg for å tilfredsstillende krav til romakustikk og etterklangstid.
- Avklare behov for å dimensjonere kontorer og arbeidsrom tilpasset konfidensielle samtaler.
- Dimensjonere behov for lydisolasjon rundt teknisk rom og rom med støyende utstyr.
- Avklare tiltenkt bruk av disponible arealer på plan 3 for angivelse av relevante lydkrav.

Oppdragsnr:	89062-00
Rapportnr:	AKU-02
Revisjon:	0
Revisjonsdato:	24. februar 2023
Oppdragsansvarlig:	Audun Bekkos
Utarbeidet av:	Audun Bekkos
Kontrollert av:	Anders Fiskvik

Rev.	Utarbeidet	Kontrollert		Kommentar	
Nr:	Navn:	Dato (Egenkontroll)	Navn	Dato	
0	Audun Bekkos	20.02.2023	Anders Fiskvik	24.02.2023	Dokument opprettet

IT arkiv: AKU-02 R Hengfonna Gåeblie barnehage, Røros - Lydteknisk premissrapport, forprosjekt.docx

Innhold:

1	Bakgrunn	4
2	Grensesnitt mellom RIAku og andre prosjekterende.....	4
3	Underlagsdokumentasjon	5
4	Situasjonsbeskrivelse.....	5
5	Grenseverdier.....	6
5.1	Generelt.....	6
5.2	Prosjektspesifikt	6
6	Lydisolasjon	6
6.1	Lydplaner som vedlegg.....	6
6.2	Lydisolasjonskrav til vinduer/glassfelt.....	7
6.3	Kontor/arbeidsrom for konfidensielle samtaler	7
6.4	Møterom for videokonferanse eller konfidensielle samtaler	7
6.5	Rom med støyende utstyr	7
6.6	Disponible areal.....	8
6.7	Tekniske rom	8
6.8	Sjakter.....	8
6.9	Tilslutninger av lydskiller	8
6.10	Gulv og dekkekonstruksjoner	9
6.11	Trapp	10
6.12	Balkonger/terrasser.....	11
7	Romakustikk	11
8	Støy fra tekniske installasjoner	13
8.1	Teknisk rom	13
8.2	Tekniske føringer	13
8.3	Ventilasjonsstøy generelt	13
8.4	Vanninstallasjoner	14
8.5	Elektroinstallasjoner.....	14
8.6	Heis.....	14
8.7	Utendørs lydnivå fra tekniske installasjoner	15
9	Støy fra utendørs lydskilder	15
9.1	Generelt.....	15

9.2	Utendørs.....	15
9.3	Innendørs	15
10	Vibrasjoner	15
11	Støy i byggeperioden.....	16
Vedlegg 1 Aktuelle grenseverdier NS 8175:2012, lydklasse C	17
V1.1	Luftlydisolasjon.....	17
V1.2	Trinnlyd.....	17
V1.3	Romakustikk	18
V1.4	Støy fra utendørs lydkilder	18
V1.5	Støy fra tekniske installasjoner	19
Vedlegg 2 Veggtyper for vegger med lydisolasjonskrav	20

1 Bakgrunn

Brekke & Strand Akustikk AS er engasjert av Prosjektutvikling Midt-Norge AS som rådgiver i akustikk (RIAku) i forprosjektet for den nye barnehagen Hengfonna Gåeblie, oppe i Vola i Røros sentrum, Trøndelag.

2 Grensesnitt mellom RIAku og andre prosjekterende

RIAku er premissrådgiver for lydforhold.

For videre utvikling av prosjektet igjennom detaljprosjekteringsfasen må man sikre at øvrige fag blir gjort kjent med de lydtekniske premissene, og får innarbeidet detaljerte løsninger for å ivareta disse. Det anbefales tett dialog med RIAku igjennom detaljprosjekteringsfasen, og tverrfaglig kontroll av arbeidstegninger, for å sikre dette.

Tabell 1 beskriver typiske grensesnitt mellom rådgiver i akustikk og øvrige prosjekterende.

Tabell 1 Grensesnittmatrise

Prosjekterende	Grensesnitt
RIAku – rådgiver akustikk	RIAku <u>angir premisser</u> for prosjektering av lyd- og vibrasjonsforhold. Angitte premisser og lydkrav berører fagområder til detaljprosjekterende. Disse premissene må implementeres for hvert fagområde i detaljprosjektet, gjennom samarbeid og tverrfaglig kontroll.
ARK – arkitekt	Arkitekt må detaljere ut løsninger for vegger, etasjeskiller og himlinger som oppfyller krav til luftlydisolasjon og trinnlyd mellom ulike rom og etasjer. Videre må det velges lydabsorbenter og materialer som ivaretar kravene til romakustiske forhold. Det bør også tegnes ut tilslutningsdetaljer hvor lydskiller går mot flankerende konstruksjoner.
RIV –rådgiver ventilasjonsteknikk	RIV må sørge for at krav til lydnivå fra ventilasjons- og sanitæranlegg ivaretas, ved å detaljere ut nødvendige demping i rør-, kanalnett og sjakter. Videre må det prosjekteres løsninger for at gjennomføringer ikke svekker lydisolering mellom ulike brukerområder. Det må beskrives hvordan tetting av gjennomføringer må utføres for å unngå lydlekkasjer, samt vibrasjonsisolering av tekniske installasjoner.
RIE – rådgiver elektroteknikk	RIE må sikre at prosjekterte el-bokser/-installasjoner og gjennomføringer ikke svekker lydisolasjon mellom brukerområder, samt tetting av gjennomføringer for å unngå lydlekkasjer. Taleanlegg og teleslynge må prosjekteres til å oppfylle krav i NS 8175:2012 og NS 3961:2016.
RIB –rådgiver byggteknikk	RIB må prosjektere strukturmessige lydskiller i bærende konstruksjoner, og dimensjonere bæresystemet til å ivareta komfortkriterier til vibrasjoner.

3 Underlagsdokumentasjon

Tabell 2 Benyttet underlagsdokumentasjon

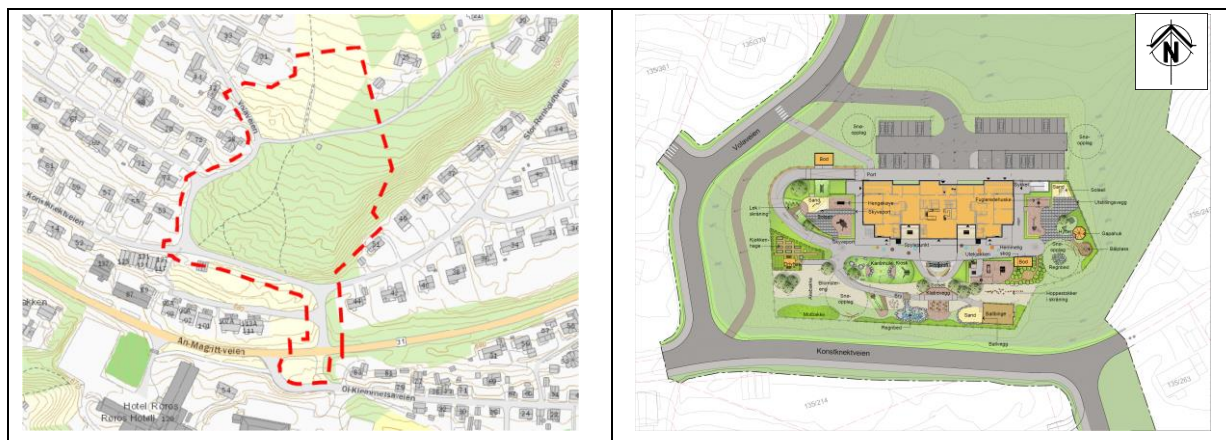
Dokument	Rev.	Rev. Dato	Mottatt dato
AKU-01 Nye barnehager Røros, Vola – Støyutredning for reguleringsplan, PDF, Brekke & Strand Akustikk AS	0	26.10.2022	Tilgjengelig internt
L-001 Utomhusplan til brukermøte, PDF, Selberg Arkitekter AS	-	24.01.2023	09.02.2023
Vola, IFC, Selberg Arkitekter AS	-	20.12.2022	09.02.2023
Arkitekttegninger, PDF, Selberg Arkitekter AS: <ul style="list-style-type: none">A210 Plan 1. etasjeA211 Plan 2. etasjeA212 Plan loftA213 Overflate gulvA214 Overflate veggA215 Himlingsplan 1. etasjeA216 Himlingsplan 2. etasjeA401 Fasade sør og vestA402 Fasade nord og østA410 Snitt	G G - B A - - C C A	23.01.2023 23.01.2023 17.01.2023 15.12.2022 15.12.2022 16.12.2022 16.12.2022 03.01.2023 03.01.2023 03.01.2023	09.02.2023
Prinsippskisse bæresystem d.o. plan 1/2, PDF, Prosjektutvikling Midt-Norge AS	-	16.12.2022	09.02.2023

4 Situasjonsbeskrivelse

Det planlagte området for den nye barnehagen Hengfonna Gåebliie er oppe i området kalt Vola, nord/nordvest i Røros sentrum i Trøndelag, se figur 1 for omriss av planområdet (venstre) og planlagt plassering av barnehagen og dens uteareal innad i planområdet (høyre).

Den nye barnehagen planlegges med 6 avdelinger fordelt på to plan, i tillegg til fellesareal og administrasjonsarealer som kontorer, møterom, pauserom o.l. Det legges opp til muligheter for noe disponibel arealbruk i en tredje etasje/loftetasje.

Planområdet er for dagens situasjon ubebygget og benyttes til tur- og skiløyper, samt for adkomst til disse og øvrig eksisterende bebyggelse i området.



Figur 1 Planområdet oppe i Vola i Røros sentrum (med stiplet, til venstre) og planlagt plassering av den nye barnehagen (med guloransjefarge, til høyre) og dens uteareal innad i planområdet. Kilder: Kommune kart.no, Selberg Arkitekter AS.

5 Grenseverdier

5.1 Generelt

Gjeldende byggt teknisk forskrift (TEK17) legges til grunn for krav til lyd- og vibrasjonsforhold ved etablering av den nye barnehagen i Røros kommune.

§13-6 *Lyd og vibrasjoner* i forskriften angir at lyd- og vibrasjonsforholdene skal være tilfredsstillende for personer i byggverk og på uteoppholdsareal, ut ifra bygningens forutsatte bruk.

Krav til lydforhold kan oppfylles ved å tilfredsstillende lydklasse C i Norsk Standard NS 8175:2012 *Lydforhold i bygninger – Lydklasser for ulike bygningstyper*.

Veilederen til byggt teknisk forskrift oppgir at preaksepterte ytelser for byggverk og brukerområder som ikke dekkes av NS 8175:2012, kan grenseverdier velges fra tabeller med bygningstyper eller brukerområder som er sammenlignbare ut fra funksjon.

Vedlegg 1 gjengir relevante grenseverdier for Hengfonna Gåebli barnehage fra NS 8175:2012, lydklasse C.

5.2 Prosjektspesifikt

Vognboder

I prosjekteringsmøte 9. februar 2023 ble det oppgitt at vognbodene skal benyttes til søvn og hvile for barna ved barnehagen. Rommene gis lydkrav tilpasset formålet fra NS 8175:2012 kapittel 8 *Barnehager og skolefritidsordninger*.

2.F02 Fellesareal

I det samme prosjekteringsmøtet 9. februar 2023 ble det i tillegg oppgitt at rommet 2.F02 *Fellesareal* også skal kunne benyttes som møterom. Dimensjonerende lydkrav til rommet er satt basert på denne oppgitte sambruken som fellesareal til barnehagen og som møterom.

Garderobes og toaletter for personalet, samt mellom stellerom og allrom/kjøkken

På vedlagte lydtegnings er disse garderobene og toalettene, samt skillevegg mellom stellerommene og allrom/kjøkken, gitt anbefalte lydisolasjonskrav. Anbefalingen er gitt for å redusere støysjenanse i nærheten av toalettene og stellerommene, samt gi brukerne av garderobene og toalettene en mer privat sfære. Lydkravene er satt basert på en skjønnsmessig vurdering av tilstøtende arealer.

6 Lydisolasjon

Lydisolasjon omfatter både luftlydisolasjon (R'_{w}) og trinnlydnivå ($L'_{n,w}$).

6.1 Lydplaner som vedlegg

Lydplanene Ak-01, 02 og 03 visualiserer krav til horisontal luftlydisolasjon. Lydplanene må ses i sammenheng med denne rapporten.

Strekene som angir krav for skilleflater er angitt som totalkrav i ferdig situasjon, feltmålt luftlydisolasjon R'_{w} , og gjelder skilleflaten samlet inkludert eventuelle dører, vindusfelt, flankerende konstruksjoner, gjennomføringer, overstrømningsventiler o.l. Se vedlegg 2 for aktuelle veggtyper som vil kunne tilfredsstillende de angitte lydkravene.

For å oppnå samlet lydkrav for en skilleflate med andre elementer, som for eksempel dør, må man typisk velge noe høyere lydisolasjon på veggflaten for å kompensere for at døren vanligvis er en svakere konstruksjon lydmessig. I tilfeller hvor arealet til døren utgjør en stor del av skilleflaten, eller i situasjoner med store areal med glass, vil det kunne være nødvendig eller hensiktsmessig å velge dør med tilsvarende eller høyere lydkrav enn vegg-/glasskonstruksjonen.

For vegger hvor det vil bli flere og/eller store gjennomføringer, større omfang el-bokser, gjennomgående kabelkanal, rør i vegg, fordelerskap/brannskap o.l. vil det kunne bli nødvendig med tiltak for å sikre at lydisoleringen til den ferdige skilleveggen klarer det samlede lydisolasjonskravet. Der hvor det oppdages slike situasjoner i detaljprosjektet må det formidles til RIAku for vurdering.

6.2 Lydisolasjonskrav til vinduer/glassfelt

Lydkrav til vinduer/glassfelt angitt på lydplanene er satt basert på de arealforholdene som lå til grunn i ARK sin IFC-modell *Vola.ifc ved* utarbeidelse av denne rapporten, med gjeldende versjon på webhotellet datert 20.12.2022.

For å holde lydisolasjonskravene til vinduene/glassfeltene nede og på et nivå som er oppnåelig med enkeltvindu er det forutsatt at veggkonstruksjonene til flatene med disse vinduene/glassfeltene bygges med en konstruksjon som holder $R'_w \geq 52$ dB.

Ved endringer i arealforholdene vil det kunne bli endringer i lydkravene til dørene/vinduene/glassfeltene.

Det må sikres i detaljprosjektet at riktige lydkrav til disse elementene er satt dersom det skulle bli endringer i geometrien eller det velges en veggoppbygning med lavere lydisolasjonsevne.

6.3 Kontor/arbeidsrom for konfidensielle samtaler

På plan 2 planlegges det to arbeidsrom (2.F08 og 2.F09) og to kontorer (2.F13 og 2.F14). På lydplanen er det angitt lydisolasjonskrav for vanlige kontor rundt disse rommene. Skal noen av disse arbeidsrommene eller kontorene imidlertid kunne benyttes til konfidensielle samtaler må lydisolasjonskravene økes fra $R'_w \geq 37$ dB til $R'_w \geq 48$ dB for skillevegger uten dør, og fra $R'_w \geq 24$ dB for samlet skilleflate med dør, og bruk av dør med $R_w \geq 27$ dB dør, til $R'_w \geq 34$ dB for skilleflate med dør og bruk av dør med $R'_w \geq 38$ dB.

6.4 Møterom for videokonferanse eller konfidensielle samtaler

Hvis 2.F17 Møterom og/eller 2.F02 Fellesareal benyttes til konfidensielle samtaler eller videokonferanse må lydisolasjonskrav til skilleflater uten dør økes fra $R'_w \geq 44$ dB til $R'_w \geq 48$ dB.

Lydisolasjonskrav til vindu/glassfelt i veggen mellom 2.F02 Fellesareal og 2.F01 Gangsone må i så fall dimensjoneres på nytt for å klare det samlede lydisolasjonskravet til skilleflaten.

6.5 Rom med støyende utstyr

Det anbefales at krav til lydisolasjon vurderes for rom som kan inneholde støyende brukerutstyr, for å redusere sjenerende støy og vibrasjoner til nærliggende rom og arealer. Dette kan for eksempel gjelde vaskemaskiner o.l. i 1.F09 Renhold eller om det skulle være avfallspresse e.l. i 2.F22 Avfall.

Disse situasjonene må avklares nærmere i detaljprosjektfasen når type brukerutstyr er bestemt.

6.6 Disponible areal

På plan 3 er det inntegnet to rom angitt som disponible areal, 3.F02 og 3.F03 Disp. Det må avklares hvorvidt plan 3 skal realiseres og eventuell bruk av disse disponible arealene med hensyn til lydkrav seg imellom og til øvrige areal, både vertikalt og horisontalt. Denne avklaringen bør komme tidligst mulig i videre arbeid med prosjektet for å kunne innarbeide eventuelt lydisolerende løsninger så tidlig som mulig i detaljprosjektering.

6.7 Tekniske rom

Krav til lydisolasjon, både vertikalt og horisontalt, rundt 2.F24 Teknisk rom må vurderes basert på hvilket støynivå fra tekniske installasjoner det vil være i rommet.

Basert på erfaring fra tilsvarende situasjoner vil det trolig bli aktuelt å stille lydisolasjonskrav i området $R'_w = 48-52$ dB rundt det tekniske rommet.

Støydata for tekniske installasjoner i dette rommet må fremlegges for RIAku for beregning av nødvendig lydisolasjon og eventuelle andre avbøtende tiltak i detaljprosjektet. Ansvar påhviler de tekniske fagene som skal ha støyende eller vibrerende installasjoner i disse rommen.

6.8 Sjakter

Oppbygning av sjaktvegger med hensyn til lyd avhenger av to forhold:

1. tilstrekkelig lydisolasjon mellom rom som har tilknytning til sjakten.
2. støy i sjakten fra kanaler, rør o.l. mot tilstøtende arealer.

Når det gjelder punkt 2 er Brekke & Strands erfaring 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. Se delkapittel 8.4 om støy fra vanninstallasjoner.

6.9 Tilslutninger av lydskiller

For å oppnå tiltenkt luftlydisolasjon til skillekonstruksjoner med lydkrav er man avhengig av god utførelse i tilslutninger mellom konstruksjonene. Eksempelvis hvor lydskillevegger går mot yttervegg, korridorvegg, flytende gulv eller platehimling, samt der hvor dekkekonstruksjonen går mot ytterveggkonstruksjonen.

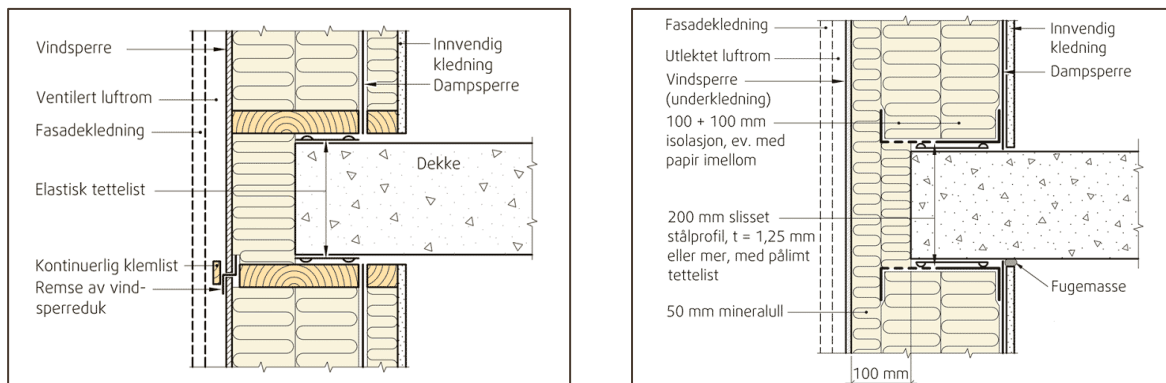
Det anbefales generelt at lydskillevegger føres opp fra dekke til dekke, og at himling etableres separat innad i hvert rom i etterkant.

For lydskilleveggers tilslutning mot flytende overgulv eller betongplate på grunn, se kapittel 6.10, da man i disse tilfeller også må ivareta krav til trinnlydnivå mellom rommene.

For lydskiller med samlet luftlydisolasjonskrav $R'_w < 40$ dB, og tilstøtende vegg-/tak-/himlingskonstruksjon er ett lag 13 mm gips eller av tilsvarende masse, trengs ikke spesielle tiltak for å ivareta lydisolasjonskravet, utover god tetting i overgangen mellom konstruksjonene.

For lydskiller $R'_w = 40-44$ dB må tilstøtende vegg-/tak-/himlingskonstruksjon være 2x13 mm gips eller tilsvarende.

For lydskiller $R'_w > 44$ dB må indre platelag brytes ved lydskilleveggen, enten som en slisse eller at lydskilleveggen føres inn i tilstøtende konstruksjon. Sistnevnte er en vanlig og god løsning for dekkekonstruksjoner eller massive vegger, se figur 2 for prinsipløsning for dekkekonstruksjoner. En horisontaldetalj for massive vegger vil følge samme prinsipp.



Figur 2 Tilslutning mellom tungt lydkille og yttervegg. Figurer hentet fra Byggforsk sitt byggedetaljblad 524.305.

6.10 Gulv og dekkekonstruksjoner

6.10.1 Gulv på grunn i plan 1

Gulv på grunn planlegges som 100 mm tykk plate av betong med vannbåren varme på trykkfast isolasjon.

Gulv på grunn i 1.112 og 1.212 *Vognbod*, som lydmessig vurderes som rom for søvn og hvile, vil være uoppvarmede arealer med klimaskille inn mot de andre rommene i barnehagen. For å unngå kuldebroproblematikk vil gulv på grunn etableres separat i disse vognbodene. Etablering av separate gulv på grunn i disse vognbodene vil også ivareta krav til trinnlyd og unngå flankeoverføring slik at satte krav til luftlydisolasjon kan oppnås.

100 mm tykt betonggulv er en tilstrekkelig massiv flankerende konstruksjon til at man vil kunne oppnå anbefalte lydisolasjonskrav rundt toaletter på plan 1 med inntil $R'_w = 44$ dB.

Det stilles ikke krav til trinnlyd i andre rom og arealer enn i vognbodene på plan 1, slik at gulvbehandling kan velges uten spesifikt krav til trinnlyddemping. Planlagt bruk av 2 mm vinyl angitt på tegning A213 *Overflate gulv* vil være en god og tilfredsstillende løsning.

6.10.2 Etasjeskille mellom plan 1-2 og 2-3

Etasjeskiller planlegges med 265 mm tykke hulldekker. Et 265 mm hulldekke vil alene kunne klare aktuelle luftlydisolasjonskrav i prosjektet inntil $R'_w = 48$ dB vertikalt uten tilleggskonstruksjoner.

Det planlegges et flytende overgulv bestående av avretting med vannbåren gulvvarme på isolasjonssikt. Det flytende overgulvet må etableres separat i alle rom med lydkrav for å unngå flankeoverføring av lyd via overgulvet.

Det anbefales ikke etablering av flytende gulv i tekniske rom, men at støyende og vibrerende teknisk utstyr settes direkte på det massive etasjeskillet, og at strukturlyd og vibrasjoner løses med vibrasjonsisolering av de tekniske installasjonene.

Det stilles krav til trinnlydnivå i rom for søvn og hvile, personalrom, kontorer og møterom i prosjektet.

Krav til trinnlydforbedringstall til overgulv eller trinnlyddempende sjikt under flytende gulv på plan 2 må detaljeres i detaljprosjektet sammen med detaljering av løsningene for overgulv/flytende gulv og himling. Det må imidlertid påberegnes krav til trinnlydforbedringstall inntil $\Delta L_w = 20$ dB for den samlede overgulvkonstruksjonen for å klare krav til trinnlydnivå i prosjektet på $L'_{n,w} \leq 58$ dB. Dette kan for eksempel oppnås ved å velge trinnlydplate av mineralull eller mykgjort EPS i oppbyggingen av det flytende gulvet med vannbåren varme.

Krav til horisontalt trinnlydnivå på plan 2 vil ivaretas av at det flytende overgulvet på trinnlyddempende sjikt etableres separat i alle rom med lydkrav. Ved bruk av trinnlyddempende sjikt og separat etablering i rom med lydkrav kan det benyttes gulvbelegg/gulvbehandling uten spesifikk trinnlydforbedring i disse arealene på plan 2.

Dersom plan 3 realiseres planlegges det med samme oppbygningen av etasjeskille mellom plan 2 og 3, som mellom plan 1 og 2, med 265 mm hulldekke og flytende overgulv med avretting med vannbåren gulvvarme på et trinnlyddempende isolasjonssjikt. Løsningen vil kunne ivareta krav til trinnlyd vertikalt ned fra plan 3 til plan 2. Eventuelt krav til trinnlyd horisontalt på plan 3 vil avhenge av tiltenkt bruk av de disponible arealene på plan 3. Ved arealbruk med trinnlydkrav på plan 3 må overgulvet splittes rundt rom med lydkrav, tilsvarende som for på plan 2.

6.10.3 Takkonstruksjon

Hovedtaket til barnehagen planlegges som sperretak, mens mindre deler som ikke går i byggets fulle høyde kan bli etablert som kompakttak på korrugerte stålplater (TRP).

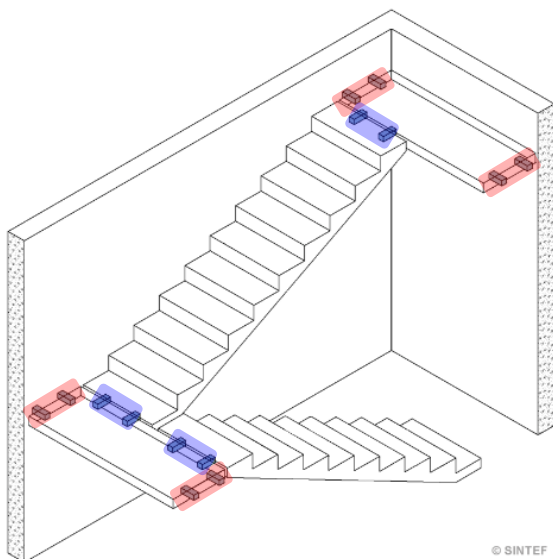
Der hvor lydskillevegger møter takkonstruksjoner må det utarbeides tegningsdetaljer i detaljprosjektet som viser hvordan tilslutningene er tenkt løst for å ivareta lydkrav. Det henvises generelt til delkapittel 6.9 i denne rapporten for prinsippløsninger.

6.11 Trapp

Det stilles krav til trinnlydnivå fra trapp i rom for søvn og hvile, samt i personalrom, kontorer og møterom i prosjektet.

Det er planlagt tre trapper i forbindelse med den nye barnehagen, én intern ved akse 4 mellom akse B-C, én intern ved akse 3 mellom akse D-E i forbindelse med fellesareal 1.F01, og én ekstern mellom aksene A-B og utenfor byggets aksesystem ved akse 6.

For de interne trappene anbefales det at trinnlyd løses ved elastisk opplagring av repos og trappeløp som spenner fritt mellom reposene uten stiv kontakt til trapperomsveggene, se rød markering på illustrasjon i figur 3. Dersom de røde markerte opplagringene utføres elastiske, trenger ikke de blå markerte opplagringene å være elastiske.



Figur 3 Prinsippkisse for innstøpt forbindelse av stål med innebygd demping mellom repos og sjaktvegg, samt mellom trappeløp og repos. Rød markering for opplagring av repos, blå for opplagring av trappeløp på repos.

Kilde: SINTEF Byggforsk 532.225 Trinnlyd fra trapper, fig. 441.

Alternativ løsning dersom reposene festest stiv til trapperomsveggene er å anlegge de frittspennende trappeløpene på elastisk opplagg på reposene. Trinnlyd fra selve reposit må da løses med trinnlyddempende overgulv/-belegg. Nødvendig trinnlydforbedringstall til overgulv/-belegg på repos vil avhenge av oppbygning av repos og må avklares nærmere i prosjektet.

Ved elastisk opplagring av repos eller trappeløp kan overgulv/-flate på trinn velges uten spesifikke krav til trinnlyddemping.

For den eksterne trappen anbefales at trinnlyd fra denne løses ved at denne etableres frittstående med eget bæresystem og uten stiv kontakt til hovedbygningen. Mindre avstivninger kan utføres med 90 grader vinkelstål eller annen vibrasjonsreducerende innfestning.

6.12 Balkonger/terrasser

Det stilles krav til trinnlyd fra balkonger/terrasser i rom for søvn og hvile, personalrom, kontorer og møterom ved barnehagen.

Balkongene/terrassene er vist med at de skal bæres på søylepunkter i ytterkant, mens innsiden festes i bygningen. Innfestning til bygningskroppen bør begrenses til et fåtall punkter med relativt liten kontaktflate. Elastisk innfestning i disse punktene anbefales, eksempelvis med kuldebrytere, men må ses i sammenheng med kraftoverføring og sikkerhet.

Løsning må detaljeres i samråd med berørte fagfelt som RIAku, ARK, RIB og RIByfy i detaljprosjektet.

7 Romakustikk

Det stilles strenge krav til etterklangstid på inntil $T \leq 0,4$ sekunder i NS 8175:2012 lydklasse C i barnehager, som vil kreve både heldekkende lydabsorberende himling og betydelig areal med lydabsorbenter på vegg for å tilfredsstilles.

Det stilles også krav til romakustiske forhold i kontorer, møterom og tilhørende fellesrom og -arealer tilknyttet disse.

I sekundærareal hvor det ikke vil være varig opphold stilles det ikke krav, men i enkelte av disse vil det også være anbefalt med noe romakustisk tiltak for økt brukerkomfort.

Tabell 3 gir en oversikt over anbefalt romakustisk løsning for å ivareta aktuelle krav til romakustikk i de forskjellige romtypene i prosjektet.

Tabell 3 Sammenstilling av krav og anbefalt romakustisk løsning for å ivareta kravet for forskjellige romtyper i forbindelse med etablering av Hengfonna Gæbleie barnehage i Røros.

Romtype	Krav	Anbefalt romakustisk løsning
Lekerom, Lek, Verksted, Allrom, Fellesareal og gangareal tilknyttet disse rommene/arealene	$T \leq 0,4$ (s)	Heldekkende lydabsorberende himling lydabsorpsjonsklasse A. I tillegg er det behov for i størrelsesorden 20-30% av gulvarealet med lydabsorpsjon på vegg. Absorpsjon på vegg må ha lydabsorpsjonsklasse B eller bedre, fordeles i begge retninger av rommet og monteres i en høyde 0,8-2,0 m over gulv.
Grov- og fingarderobe	<u>Funksjonskrav:</u> Dempet	Heldekkende lydabsorberende himling lydabsorpsjonsklasse A, sammen med skap/reoler og opphengte klær vurderes å gi tilfredsstillende forhold.
Vognbod (rom for søvn og hvile)	<u>Funksjonskrav:</u> Dempet	Minimum 50% av himlingsarealet dekket med lydabsorpsjonsklasse B eller bedre, sammen med oppstilte vogner vurderes å gi tilfredsstillende forhold.

Romtype	Krav	Anbefalt romakustisk løsning
Kontor, Arbeidsrom	$T_h \leq 0,20 \times h$ (s)	Heldekkende lydabsorberende himling lydabsorpsjonsklasse A. Avhengig av møblering kan det bli behov for noe lydabsorpsjon på vegg, i størrelsesorden 10% av gulvarealet (minimum 1 m ²). Absorpsjon på vegg bør ha lydabsorpsjonsklasse B eller bedre og monteres i en høyde 0,8-2,0 m over gulv.
Møterom	$T_h \leq 0,20 \times h$ (s)	Heldekkende lydabsorberende himling lydabsorpsjonsklasse A. Avhengig av møblering kan det bli behov for noe lydabsorpsjon på vegg, i størrelsesorden 10-20% av gulvarealet. Absorpsjon på vegg bør ha lydabsorpsjonsklasse B eller bedre, fordeles i begge retninger av rommet og monteres i en høyde 0,8-2,0 m over gulv.
Vestibyle og gangareal tilknyttet kontor og administrasjon, Kopi	$\bar{\alpha} \geq 0,15$ (-) T_h (s) $\leq 0,27 \times h$ (s)	Heldekkende lydabsorberende himling av lydabsorpsjonsklasse B eller bedre.
Pauserom	$\bar{\alpha} \geq 0,20$ (-) T_h (s) $\leq 0,20 \times h$ (s)	Heldekkende lydabsorberende himling lydabsorpsjonsklasse A. Avhengig av møblering kan det bli behov for noe lydabsorpsjon på vegg, i størrelsesorden 10-20% av gulvarealet. Absorpsjon på vegg bør ha lydabsorpsjonsklasse B eller bedre, fordeles i begge retninger av rommet og monteres i en høyde 0,8-2,0 m over gulv.
Vaktmester	$\bar{\alpha} \geq 0,20$ (-) T_h (s) $\leq 0,20 \times h$ (s)	Heldekkende lydabsorberende himling lydabsorpsjonsklasse A.
Trapperom	$T \leq 0,8$ (s)	Lydabsorbenter under repos, mellomrepos og i toppen av trapperommet. Lydabsorpsjonsklasse B eller bedre.
Personalgarderobe	Anbefaling	Heldekkende lydabsorberende himling av lydabsorpsjonsklasse B eller bedre.
Stellerom, Hc toalett, Wc, Renhold	Ingen krav*	* Selv om det ikke stilles noe eksplisitt krav til romakustikk i disse rommene, anbefales det noe romakustisk demping for å redusere støy og gi økt brukerkomfort. Heldekkende lydabsorberende systemhimling vil ivareta dette og være anbefalt løsning.
Lager, Teknisk rom, Avfall, Dusj	Ingen krav	Ingen romakustiske tiltak nødvendig, men rommene tar heller ikke skade av for eksempel systemhimling dersom det er ønskelig mhp. skjuling av tekniske installasjoner og inspeksjonsmuligheter, estetikk eller økonomi.

1.F01 Fellesareal

Dette rommet/arealet går over to etasjer opp til skråtak. Romakustiske forhold må beregnes/vurderes i detalj i detaljprosjektfasen, for dimensjonering av nødvendig mengde, type og plassering av lydabsorbenter, slik at det sikres at krav til etterklangstid $T \leq 0,4$ s og romakustiske forhold ivaretas.

Disponible rom på plan 3

Avhengig av bruk av disse rommene kan det bli stilt krav til romakustiske forhold. Bruk må avklares og formidles til RIAku i detaljprosjektet, helst så tidlig som mulig slik at romakustiske løsninger kan innarbeides av alle fag tidlig prosjektet.

8 Støy fra tekniske installasjoner

I dette kapitlet gis det noen generelle retningslinjer for støy fra tekniske installasjoner.

Krav til støy fra tekniske installasjoner gjelder samlet fra alle tekniske installasjoner. Hvert enkelt fag må ta hensyn til dette og dimensjonere sitt teknisk anlegg til å avgi 3-5 dB lavere støynivå enn de samlede tallkravene.

Strukturlyd og luftbåren lyd fra tekniske installasjoner, utover fra tekniske rom, må ivaretas og dokumenteres av RI-teknikk/leverandør/entreprenør.

8.1 Teknisk rom

Vurdering av nødvendige tiltak i tilknytning til teknisk rom må utføres når informasjon om støyende utstyr er kjent. Normalt kan det forventes så høye støynivåer fra kjølemaskiner, aggregater, pumper m.m. at det må stilles krav til lydisolering av teknisk rom.

Større støyende tekniske installasjoner bør plasseres minimum 150 mm fra tunge, og 300 mm fra lette veggkonstruksjoner, for å redusere risikoen for akustisk kobling og forhøyede støynivåer i naborom.

8.2 Tekniske føringer

For å opprettholde god lydisolasjon mellom rom med lydkrav er det viktig at evt. gjennomføringer for ventilasjonskanaler o.l. utføres slik at man ikke svekker lydisolasjonen. Ventilasjonskanaler må utføres med tilfredsstillende lydempere både med tanke på luftlydisolasjon og støy. Kanaler bør generelt føres over vegger med dørgjennomføring mot korridor.

Evt. bruk av overstrømningsventiler må vurderes i forhold til krav til veggkonstruksjon disse evt. skal settes i. Overstrømningsventiler bør unngås i vegger med lydkrav $R'_w > 34$ dB.

Det må fugetettes godt med elastisk aldriingsbestandig fugemasse rundt alle gjennomføringer for å unngå lydlekkasjer. El-rør, el-kanaler eller andre gjennomføringer må ikke fysisk kortslutte felles lydskillevegg med lydkrav, flytende gulv eller lydisolerende himling. For vegger med krav til luftlydisolasjon $R'_w \geq 44$ dB kan ikke elektrogjennomføringer foretas via el-kanal uten spesielle tiltak.

Dersom det stilles lydkrav til skillevegger hvor det er tenkt plassert vertikale kanal- eller rørføringer i vegg, vil det kunne være behov for avbøtende tiltak for at den samlede lydisolasjon til slikkeflaten svekkes. Dette kan bety behov for tykkere veggkonstruksjoner.

8.3 Ventilasjonsstøy generelt

Krav til innendørs lydnivå er gjengitt i tabell 8 i vedlegg V1.5.

RIV må sikre at tekniske anlegg tilfredsstillende dette kravet. Som nevnt gjelder dette kravet alle tekniske installasjoner samlet, slik at det må tas hensyn til at andre tekniske installasjoner som heisanlegg og lignende også vil kunne bidra til det samlede støynivået.

8.4 Vanninstallasjoner

Krav til tekniske installasjoner gjelder også støy fra avløpsrør, vanntilførsel og vannbåren varme/kjøling. Dette omfatter innvendige avløp som toalett, dusj og servanter, men også utvendige sluk og taknedløp. RIV/Rør må dimensjonere rørsystemene for å tilfredsstille støykravene.

Følgende generelle retningslinjer gjelder for avløpsinstallasjoner¹:

- Unngå å legge avløpsrør i vegg mot rom med støyfølsomt bruk, spesielt rom for søvn og hvile.
- Avløpsrør bør fortrinnsvis føres i sjakt. Sjakt mot oppholdsrom tilknyttet barnehagevirksomheten bør bygges med minimum 50 mm mineralull og 2 lag gips. For sjakt som vender mot birom som WC, stellerom o.l. rom samt felles gang/korridor, kan det være tilstrekkelig med 1 lag gips og mineralull.
- Det anbefales å bruke rørsystemer av MA-rør eller støysvake plastrør med dokumenterte egenskaper på lyd. Det er viktig at leverandørs montasjeanvisning følges.
- Avløpsrør må ikke være i kontakt med platelag, stendere eller topp- og bunnsvill i lettvegger. Rørene må festes i dekkeforkanter eller til tunge/massive konstruksjoner.
- Der man ikke har mulighet til å feste rør til tunge/massive konstruksjoner må det benyttes en løsning med frittstående hjelpstender. Alle rør må festes med vibrasjonsisolerende rørklammer.
- Avløpsrør må ikke støpes fast, eller fuges igjen med gipsmasse som stiver til en hard konstruksjon, i gjennomføringer i dekker. Det må velges en elastisk løsning for eventuell branntetting.

8.5 Elektroinstallasjoner

Elektroinstallasjoner avgir typisk ikke egenstøy (bokser, bryter etc.), og de som gjør det avgir som regel ikke spesielt høye støynivåer (eks. trafo til lyskilder o.l.). Det er imidlertid viktig at bokser og trekkerør ikke svekker lydisoleringen til konstruksjonene de monteres i. Gjennomføring av rør må utføres og tettes på en måte slik at det ikke oppstår lydlekkasje eller akustisk kortslutning av separate konstruksjoner. Innfelte bokser bør ikke plasseres direkte ovenfor hverandre i felles lett lydskillevegg med høyt lydkrav $R'_w \geq 48$ dB, men bør forskyves minimum 450-600 mm i forhold til hverandre i planet. For tunge vegger med høye lydkrav $R'_w \geq 48$ dB bør elektroinstallasjonene være utenpåliggende, eventuelt kabelføringer kan utføres slisset inn i betongveggen om ønskelig.

Ansvar påhviler RIE og utførende.

8.6 Heis

Generelt må det stilles krav til heisleverandør om at gjeldende grenseverdier for støy fra tekniske installasjoner skal tilfredsstilles.

Heismotor, koblingsskap, releer etc. må monteres med vibrasjonsisolatorer mot bærende elementer. Ledeskinner for heisstolen bør også monteres med vibrasjonsisolering mot bærende konstruksjon. Selv små slag på skinnene kan effektivt forplantes i bærekonstruksjonen og forårsake sjenanse.

¹ Basert på byggdetaljblad 553.182 (SINTEF Byggforsk).

8.7 Utendørs lydnivå fra tekniske installasjoner

Det stilles krav til utendørs lydnivå fra egne og nabobyggs tekniske installasjoner på uteoppholdsareal, og utenfor vinduer til oppholdsrom i barnehagen, møterom og kontorer.

RIV må også her sikre at prosjekterte ventilasjonsløsninger tilfredsstiller ovennevnte krav. Inntak og avkast må utføres med lyddempere. Ansvarlige for andre utendørs tekniske installasjoner som avgir støy må på lik linje ivareta kravene for sine installasjoner.

Det stilles også krav til utendørs støynivå fra tekniske installasjoner til eksisterende omkringliggende bebyggelse, som eksisterende nærliggende boliger. Grenseverdier for høyeste maksimale lydnivå fra tekniske installasjoner er gitt i tabell 8 i vedlegg V1.5.

9 Støy fra utendørs lydkilder

9.1 Generelt

Utredning og vurdering av støy fra utendørs lydkilder er omhandlet i *AKU-01 Nye barnehager Røros, Vola – Støyutredning for reguleringsplan*, datert 26.10.2022.

Grenseverdiene for innendørs og utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder i NS 8175:2012 lydklasse C er gjengitt i tabell 7 i vedlegg V1.4.

9.2 Utendørs

Rapport AKU-01 viser at hverken støynivå på uteareal eller ved barnehagens fasader er over grenseverdien fra veitrafikk.

Det vurderes at utendørs støyforhold er tilfredsstillende ivaretatt i prosjektet.

9.3 Innendørs

Basert på støynivåene fra veitrafikk presentert i AKU-01 vurderes det ikke som nødvendig med spesielt lydisolerende fasade- og takkonstruksjoner eller yttervinduer/-dører, utover de lydisolasjonsverdiene konstruksjonene vil ha for å tilfredsstille krav til varmeisolasjon, lufttetthet, bæring, brann o.l.

10 Vibrasjoner

TEK 17 §13-6 punkt (3) gir følgende funksjonskrav for vibrasjonsforhold:

Vibrasjonsforhold skal være tilfredsstillende for personer som oppholder seg i byggverk og på uteoppholdsareal avsatt for rekreasjon og lek.

Aktuelle vibrasjonskilder for den nye barnehagen oppe i Vola i Røros vurderes å være begrenset til menneskelig aktivitet og bygningstekniske installasjoner i bygningen. Det er ikke jernbane eller veier med vesentlig tungtrafikkandel i nærheten².

Byggets bærekonstruksjon må sikre tilstrekkelig stivhet slik at menneskelig aktivitet i bygget eller vibrasjoner fra tekniske installasjoner ikke forårsaker forstyrrelser for de som bruker bygget.

RIB må dimensjonere for komfortvibrasjoner, og konstruksjonssikkerhet i henhold til TEK17 §10-2.

Tekniske installasjoner og føringer må vibrasjonsisolerers. Ansvar påhviler RI-/entreprenør teknikk.

² SINTEF Byggforsk blad 520.535: «Vibrasjoner og strukturlyd i bygninger fra veg og jernbane»

11 Støy i byggeperioden

I detaljprosjekt og byggefase bør det gjøres en vurdering av bygge- og anleggsstøy, hvor anbefalte grenseverdier i retningslinjen T-1442/2021 legges til grunn.

Både tidsmessige begrensninger av aktiviteter, støyreducerende tiltak, samt skjermingstiltak kan være nødvendig i forbindelse med etablering av den nye barnehagen og tilhørende ny infrastruktur oppe i Vola i Røros. Det bør innhentes dokumentasjon om forventede støynivåer og varighet av støyende utstyr og støyende arbeidsoperasjoner. Entreprenøren må også redegjøre for hvordan problematikken med byggestøy vil bli håndtert, og eventuelle støyreducerende tiltak som vil bli gjennomført.

Under byggingen er det viktig at det gjennomføres systematisk informasjon til berørte parter om spesielt støyende aktiviteter. Brekke & Strands erfaring er at dette reduserer støyklagen betydelig.

Vedlegg 1 Aktuelle grenseverdier NS 8175:2012, lydklasse C

V1.1 Luftlydisolasjon

Tabell 4 Aktuelle grenseverdier fra NS 8175:2012 lydklasse C for luftlydisolasjon, gjelder horisontalt og vertikalt.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Mellom rom for søvn og hvile Mellom rom for søvn og hvile og samtalerom/personalrom og et annet felles oppholdsrom/areal uten dørforbindelse Mellom samtalerom, legekantor, kontor med behov for konfidensielle samtaler og et annet rom, samt møterom med videokonferanse uten dørforbindelse	R'_{w} , (dB)	≥ 48
Mellom rom for søvn og hvile og samtalerom/personalrom og et annet felles oppholdsrom/fellesareal med dørforbindelse	R'_{w} , (dB)	≥ 35
Mellom kontorer Mellom kontorer og fellesareal/kommunikasjonsvei, som fellesgang, korridor uten dørforbindelse	R'_{w} , (dB)	≥ 37
Mellom et vanlig kontor som foran, og kommunikasjonsvei som fellesgang/korridor med dørforbindelse	R'_{w} , (dB)	≥ 24
Mellom møterom og et annet rom/korridor uten dørforbindelse	R'_{w} , (dB)	≥ 44
Mellom rom med behov for konfidensielle samtaler, møterom, rom med videokonferanse o.l. og korridor med dørforbindelse	R'_{w} , (dB)	≥ 34

V1.2 Trinnlyd

Tabell 5 Aktuelle grenseverdier fra NS 8175:2012 lydklasse C for trinnlydnivå, gjelder horisontalt og vertikalt.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Mellom rom for søvn og hvile Mellom rom for søvn og hvile og samtalerom/personalrom og et felles oppholdsrom/fellesareal uten dørforbindelse I møterom fra kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor	$L'_{n,w}$ (dB)	≤ 58
I rom for søvn og hvile og samtalerom/personalrom fra felles oppholdsrom/fellesgang med dørforbindelse Mellom kontorer Mellom et kontor og møterom I kontor fra kommunikasjonsvei, som fellesareal/ fellesgang/ korridor	$L'_{n,w}$ (dB)	≤ 63

V1.3 Romakustikk

Tabell 6 Aktuelle grenseverdier fra NS 8175:2012 lydklasse C for midlere lydabsorpsjonsfaktor og etterklangstid.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholdsrom og fellesgang/areal i barnehage og skolefritidsordning (AKS, SFO)*	T (s)	≤ 0,4
I trapperom	T (s)	≤ 0,8
I oppholdsrom i barnehage og skolefritidsordning (AKS, SFO) med rom høyere enn 1 etasje*	T _h (s)	≤ 0,16 x h
I kontor, møtelokale	T _h (s)	≤ 0,20 x h
I restaurant, serveringsted, kantine, spiserom, pauserom o.l.	$\bar{\alpha}$ (-)	≥ 0,20
I resepsjon og annet henvendelsepunkt, foajé, venteareal og inngangsparti o.l.	T _h (s)	≤ 0,20 x h
I kommunikasjonsvei, som transportareal, korridor, fellesgang o.l.	$\bar{\alpha}$ (-) T _h (s)	≥ 0,15 ≤ 0,27 x h

h = midlere romhøyde i meter.

* Der det er behov for å sikre god taleoppfattelse og kunnskapsformidling i basebarnehager eller skolefritidsordninger, skal det installeres lydutfjævningsanlegg (fordelte høyttalere) eller sentrale høyttalere med retningssegenskaper tilpasset dekningsområdet. Dette er spesielt aktuelt ved lavt talenivå, forstyrrende støy og lange etterklangstider. Slike anlegg kan kompletteres med teleslynge eller tilsvarende trådløst lydoverføringsutstyr.

V1.4 Støy fra utendørs lydkilder

Tabell 7 Aktuelle grenseverdier fra NS 8175:2012 lydklasse C for innendørs og utendørs lydtryknivå fra utendørs lydkilder.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholdsrom tilknyttet barnehage og skolefritidsordninger (AKS, SFO) i brukstiden	L _{p,A,T} (dB)	≤ 32
I kontor og møterom i brukstiden	L _{p,A,T} (dB)	≤ 35
På uteoppholdsareal til barnehager og skolefritidsordninger i brukstiden	L _d eller L _{de} , L _{p,AFmax,95} , L _{p,ASmax,95} , L _{p,AImax} (dB) for støysone*	Nedre grenseverdi for gul sone

* Støysonene er relatert til Klima- og miljødepartementets Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442. Grenseverdiene for støysonene i retningslinjen for arealbruk er avhengig av typen utendørs lydkilde, jf. tabell 1 og 2 i retningslinjen. Lydnivået fra én lydkilde eller samlet fra flere ulike lydkilder skal ikke overskride den angitte grenseverdien i aktuell mottakerhøyde. T-1442 angir grenser for dag-kveld-natt lydnivå. Etter NS 8175:2012 gjelder den samme grenseverdien for brukstiden, henholdsvis for dag på 12 h eller for dag-kveld på 16 h.

V1.5 Støy fra tekniske installasjoner

Tabell 8 Aktuelle grenseverdier fra NS 8175:2012 lydklasse C for innendørs og utendørs lydnivå fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholdsrom tilknyttet barnehage og skolefritidsordninger (AKS, SFO) i brukstiden	$L_{p,A,T}$ (dB)	$\leq 30^*$
	$L_{p,AF,max}$ (dB)	≤ 32
I kontorer, møterom og i fellesarealer i tilknytning til disse, i brukstiden	$L_{p,A,T}$ (dB)	≤ 33
	$L_{p,AF,max}$ (dB)	≤ 35
I videokonferanserom i brukstiden	$L_{p,A,T}$ (dB)	≤ 28
	$L_{p,AF,max}$ (dB)	≤ 30
I restaurant, serveringssted, kantine, spiserom, pauserom o.l.	$L_{p,A,T}$ (dB)	≤ 35
	$L_{p,AF,max}$ (dB)	≤ 37
I resepsjon og annet henvendelsepunkt, foajé, ventareal og inngangsparti o.l.	$L_{p,A,T}$ (dB)	≤ 30
	$L_{p,AF,max}$ (dB)	≤ 32
I kommunikasjonsvei, som transportareal, korridor, fellesgang o.l. I trapperom	$L_{p,A,T}$ (dB)	≤ 38
	$L_{p,AF,max}$ (dB)	≤ 40
På uteoppholdsareal og utenfor vindu til boliger	$L_{p,AF,max}$ (dB)	
	Natt, kl. 23-07	≤ 35
	Kveld, kl. 19-23	≤ 40
	Dag, kl. 07-19	≤ 45
På uteoppholdsareal og utenfor vindu til barnehager og skolefritidsordninger i brukstiden	$L_{p,AF,max}$ (dB)	≤ 40
Utenfor vindu til kontorer og møterom i brukstiden	$L_{p,AF,max}$ (dB)	≤ 45

* I klasse A til C måles 1/1-oktavbåndnivåer, og det skal påvises at det ikke er spesielt forstyrrende komponenter i støyen. Bedømmelse utføres etter tillegg A i NS 8175:2012 ved å benytte RC-verdi = $L_{p,A,T} - 7$ dB.

Vedlegg 2 Veggtyper for vegger med lydisolasjonskrav

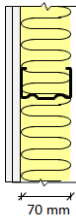
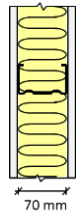
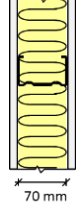
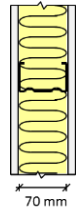
Tabell 9 gir oversikt over mulig veggoppbygning for de forskjellige lydkravene i prosjektet.

Ved behov for spikerslag kan det ene gipslaget i vegg med to platelag erstattes med 15 mm OSB-plate, eller annen plate med tilsvarende flatevekt som 13 mm gips.

Ved bruk av robustgipstyper, eller lydstendere som Gyproc XR, Norgips dB+ o.l., kan man ved enkelte lydkrav oppnå slankere konstruksjoner enn hva som er angitt i tabellen. Dette må vurderes i samråd med RIAku dersom dette er aktuelt i prosjektet.

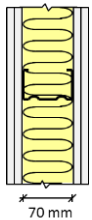
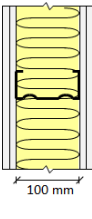
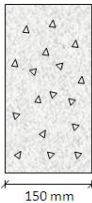
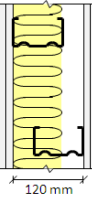

Konstruksjonseksemplene i tabellen forutsetter stenderavstand 600 mm for vegger med felles stender. Stenderavstand 450 mm kan gi 1- 2 dB dårligere verdier⁴ slik at det kan være behov for avbøtende tiltak som flere platelag, eller større stenderdimensjon, dersom man skal benytte denne stenderavstanden.

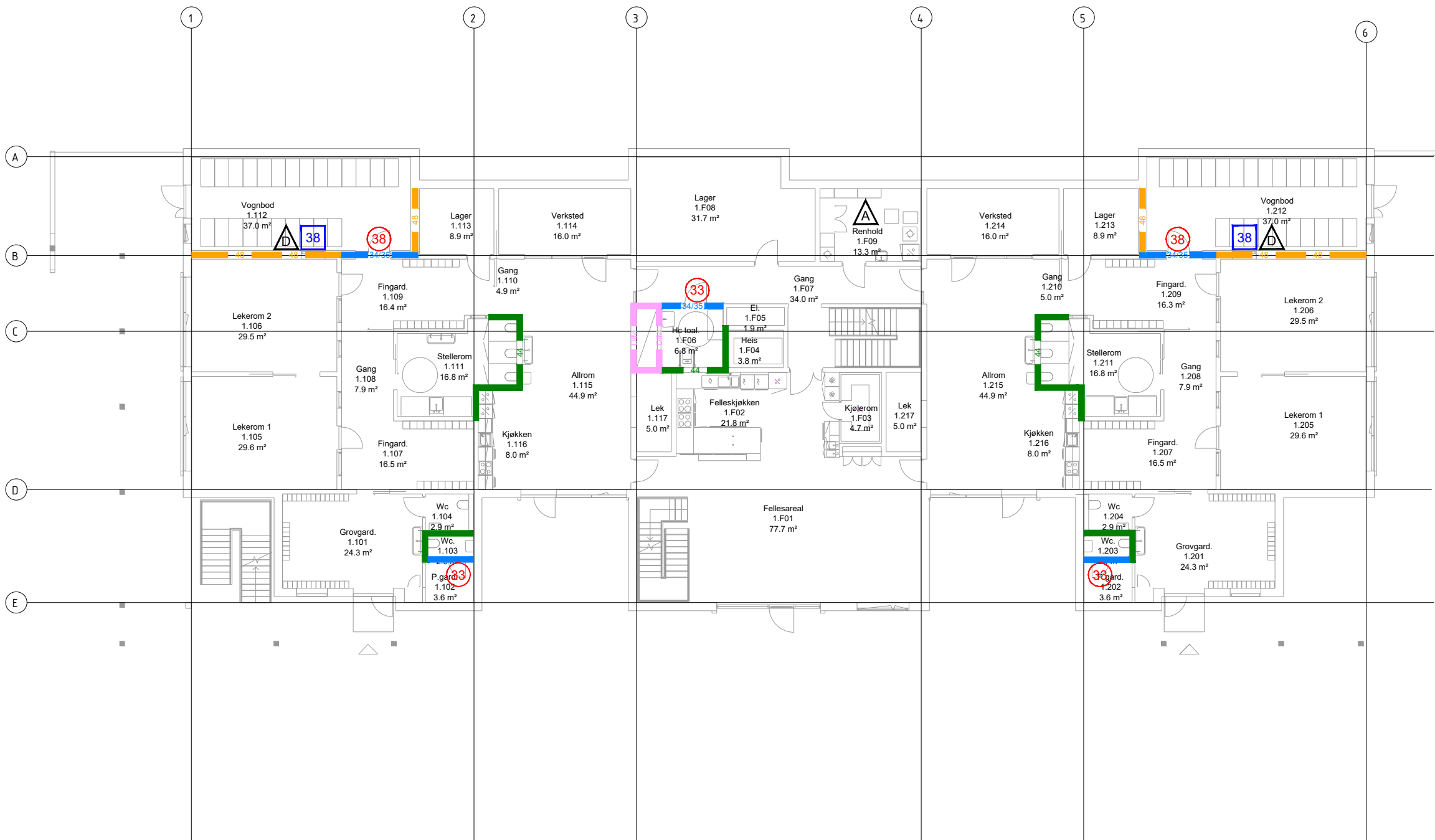
Tabell 9 Forslag til oppbygging av vegger for å oppfylle aktuelle lydkrav i prosjektet.

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 sjaktvegg. Sjaktvekken gir normalt ca. 25 dB reduksjon av lydnivå ⁵ .
24 dB Inkl. dør		1 x 13 mm gips minimum 70 mm hulrom m/ ≥ 50 mm mineralull 1 x 13 mm gips	Dør må normalt ha terskel med anslag. Krav til dør: R _w ≥ 27 dB, se angivelse på lydplan.
34 dB Inkl. dør		1 x 13 mm gips minimum 70 mm hulrom m/ 50 mm mineralull 1 x 13 mm gips	Krav til dør: R _w ≥ 33 dB eller 38 dB. R _w ≥ 38 dB må benyttes hvis det er glassfelt i skilleflaten eller døren utgjør en stor del av skilleflaten. Evt. 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	

⁴ Byggforsk 524.325 Lydisolasjonsegenskaper til lette innervegger

⁵ 553.182 Støy fra avløpsinstallasjoner

Krav R'_w -verdi	Figur	Beskrivelse av konstruksjon	Kommentarer
44 dB	 <p>70 mm</p>	<p>2 x 13 mm gips minimum 70 mm hulrom m/ 70 mm mineralull 2 x 13 mm gips</p>	<p>Gjennomgående platelag må splittes. El-kanal må kuttes og kabler tettes ved gjennomføring. Gjennomføringer av ventilasjonskanaler krever ekstra tiltak (bedre vegg/innkassing e.l.).</p>
48 dB	 <p>100 mm</p> <p>eller</p>  <p>150 mm</p>	<p>2 x 13 mm gips 100 mm stender m/ 70 mm mineralull 2 x 13 mm gips</p> <p>≥ 150 mm betong</p>	<p>Gjennomgående platelag må splittes. El-kanal må kuttes og isoleres ved gjennomføring. Ingen gjennomføring av ventilasjonskanaler (krever bedre vegg eller innkassing e.l.).</p>
52 dB	 <p>120 mm</p> <p>eller</p>  <p>180 mm</p>	<p>2 x 13 mm gips 120 mm hulrom, forskutt 95 mm stender m/ ≥ 95 mm isolasjon totalt 2 x 13 mm gips</p> <p>≥ 180 mm betong</p>	<p>Gjennomgående platelag må splittes. Ingen gjennomføring av el.kanaler og ventilasjonskanaler (krever bedre vegg eller innkassing e.l.).</p>



Tegnforklaring

Angitte lydkrav på lydplanen viser samlet krav til skilleflaten. For vegger med elementer som dør, glassfelt, ventilator o.l. må de separate konstruksjonene og elementene velges med tilstrekkelig lydisolasjonsegenskaper til at de samlet oppnår kravet. Dette avhenger av arealforholdet mellom de forskjellige objektene som inngår i skilleflaten.

Lydkrav til dører/vinduer er satt ut i fra hva som vil være nødvendig for den gitte situasjonen basert på arealforholdet mellom vegg og dør til det spesifikke rommet. Disse kravene vil av den grunn kunne variere i forhold til hvilke samlet krav det stilles til skilleflaten. For skillevegger i glass, større glassfelt, o.l. gjelder det samlede kravet til skilleflaten. Det må medtas tilstrekkelig sikkerhetsmargin ved valg av produkt basert på laboratoriemålte lydisolasjonsverdier for disse typene bygningselementer.

Lydplanen må ses i sammenheng med beskrivelser og vurderinger i lydrapporten AKU-02.

Krav til feltmålt luftlydisolasjon, R'w, for samlet skilleflate:

- 24 R'w ≥ 24 dB
- 34/35 R'w ≥ 34/35 dB
- 37 R'w ≥ 37 dB
- 44 R'w ≥ 44 dB
- 48 R'w ≥ 48 dB
- DM Teknisk rom/sjakt, lydisolasjonskrav må dimensjoneres basert på støynivå.

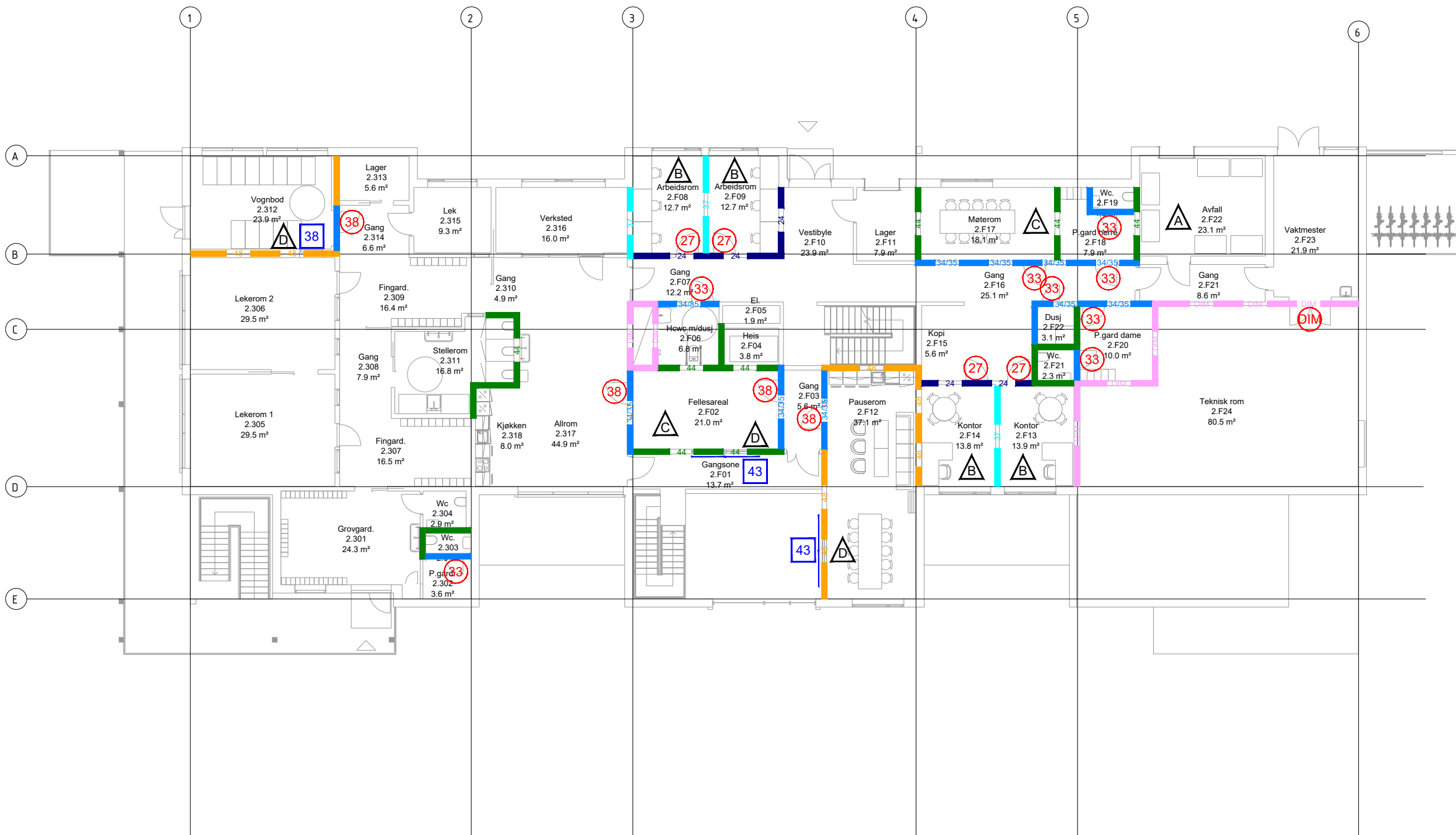
Krav til lab.målt luftlydisolasjon, Rw, for bygningselementer

- XX Dør (inkl. sidefelt)
Rw ≥ XX dB
- XX Vindu/mindre glassfelt i innervegg
Rw ≥ XX dB

Kommentarer og merknader

- A Ved støyende utstyr i rommet som vaskemaskiner o.l. kan det bli behov med lydkrav til vegger og dør til rommet. Må avklares videre i prosjektet.
- B Ved behov for konfidensielle samtaler må skilleflate uten dør økes til R'w >= 48 dB, og skilleflate mot korridor økes til R'w >= 34 dB, ved bruk av dør med R'w >= 38 dB.
- C Ved behov for konfidensielle samtaler eller videokonferanse må skilleflate uten dør økes til R'w >= 48 dB.
- D Vegg med vindu bygges med konstruksjon som holder R'w >= 52 dB.
- E Bruk av Disp. må avklares mhp. lydkrav videre i prosjektet.

REV	Tegning opprettet	24.02.23	ABE	ANF
REV	REV.GJELDER	DATO	SAKSB.	KONTR.
BREKKE STRAND				
Brekke & Strand Akustikk AS		Brekke & Strand Akustikk AB	Brekke & Strand Akustikk AS	
OSLO - STAVANGER - TRONDHEIM		GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ	REYKJAVÍK	
KRISTIANSAND - BERGEN				
info@brekkestrand.no		info@brekkestrand.se	info@brekkestrand.no	
PROSJEKT	Hengfonna Gæbleie barnehage, Røros		PROSJEKTNR.	89062-00
TITTEL	Lydplan		MÅL	1:200
	Plan 1		DATO	24.02.23
	Krav til horisontal luftlydisolasjon til skilleflater og elementer		SAKSB.	ABE
	AK-01	FORMAT	KONTROLLERT	ANF
	Forprosjekt	A3	GOOKJENT	ABE
<small>FILNAVN: \\bssa-filbssa.intern\Data\Prosjekter\19\000 Audun\89062 Nye barnehager_Røros\02\DAK tegninger\AK-01 Hengfonna Gæbleie barnehage_Røros - Lydplan 1.dwg</small>				



Tegnforklaring

Angitte lydkrav på lydplanen viser samlet krav til skilleflaten. For vegger med elementer som dør, glassfelt, ventilert o.l. må de separate konstruksjonene og elementene velges med tilstrekkelig lydisolasjonsegenskaper til at de samlet oppnår kravet. Dette avhenger av arealforholdet mellom de forskjellige objektene som inngår i skilleflaten.

Lydkrav til dører/vinduer er satt ut i fra hva som vil være nødvendig for den gitte situasjonen basert på arealforholdet mellom vegg og dør til det spesifikke rommet. Disse kravene vil av den grunn kunne variere i forhold til hvilke samlet krav det stilles til skilleflaten. For skillevegger i glass, større glassfelt, o.l. gjelder det samlede kravet til skilleflaten. Det må medtas tilstrekkelig sikkerhetsmargin ved valg av produkt basert på laboratoriemålte lydisolasjonsverdier for disse typene bygningselementer.

Lydplanen må ses i sammenheng med beskrivelser og vurderinger i lydrapporten AKU-02.

Krav til feltmålt luftlydisolasjon, R_w, for samlet skilleflate:

- 24 R_w ≥ 24 dB
- 34/35 R_w ≥ 34/35 dB
- 37 R_w ≥ 37 dB
- 44 R_w ≥ 44 dB
- 48 R_w ≥ 48 dB
- DIM Teknisk rom/sjakt, lydisolasjonskrav må dimensjoneres basert på støynivå.

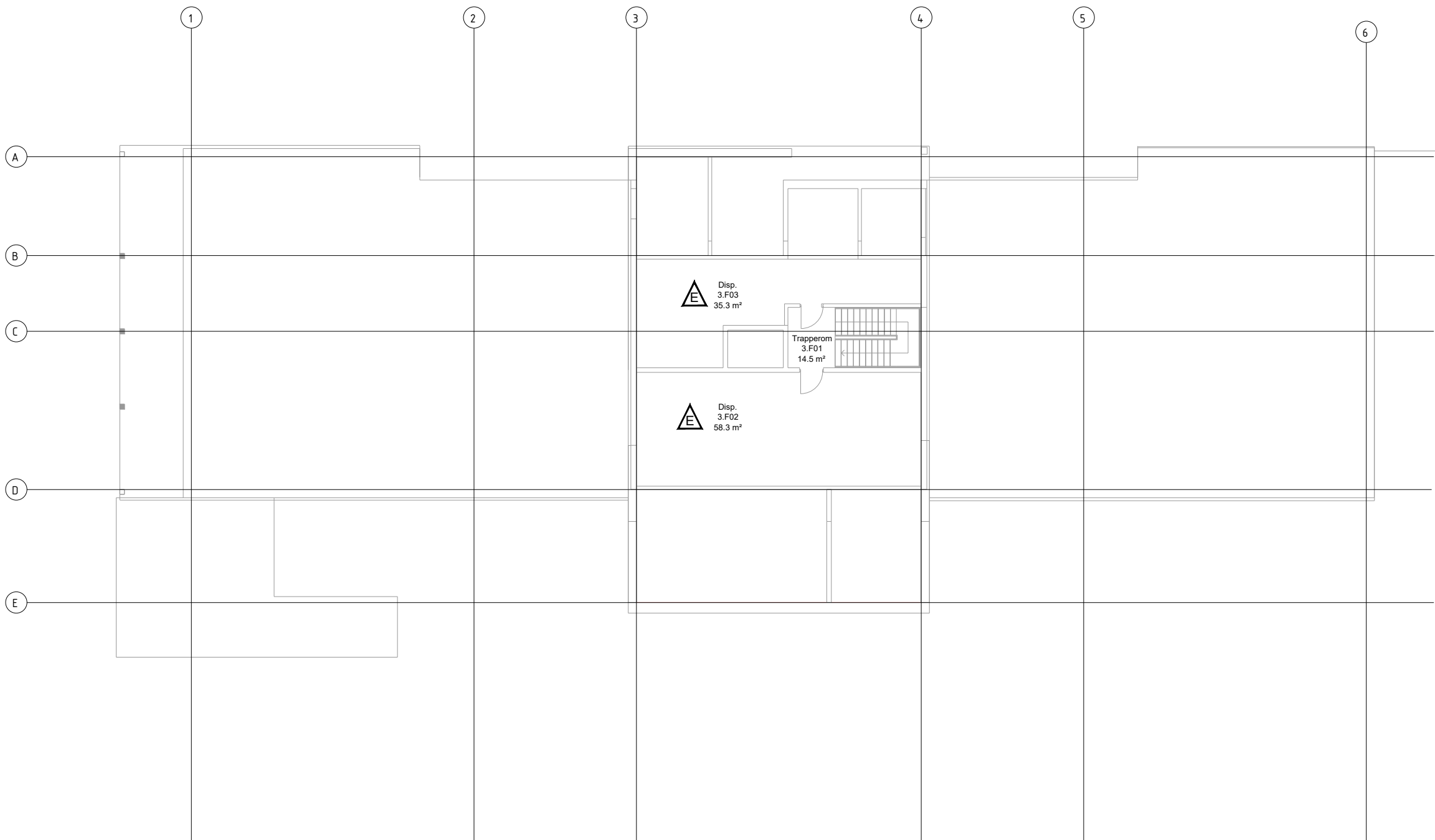
Krav til lab.målt luftlydisolasjon, R_w, for bygningselementer

- XX Dør (inkl. sidefelt) R_w ≥ XX dB
- XX Vindu/mindre glassfelt i innervegg R_w ≥ XX dB

Kommentarer og merknader

- A Ved støyende utstyr i rommet som vaskemaskiner o.l. kan det bli behov med lydkrav til vegger og dør til rommet. Må avklares videre i prosjektet.
- B Ved behov for konfidensielle samtaler må skilleflate uten dør økes til R_w ≥ 48 dB, og skilleflate mot korridor økes til R_w ≥ 34 dB, ved bruk av dør med R_w ≥ 38 dB.
- C Ved behov for konfidensielle samtaler eller videokonferanse må skilleflate uten dør økes til R_w ≥ 48 dB.
- D Vegg med vindu bygges med konstruksjon som holder R_w ≥ 52 dB.
- E Bruk av Disp. må avklares mhp. lydkrav videre i prosjektet.

REV	REVISJON	REVISJON	REVISJON	REVISJON	REVISJON	REVISJON	REVISJON	REVISJON	REVISJON	
A	Tegning opprettet									
REV	REV.GJELDER	DATE	SAKSB.	KONTR.						
		24.02.23	ABE	ANF						
BREKKE STRAND										
Brekke & Strand Akustikk AS			Brekke & Strand Akustikk AB			Brekke & Strand Akustikk AS				
OSLO - STAVANGER - TRONDHEIM			GÖTEBORG - STOCKHOLM - MALMÖ			REYKJAVÍK				
KRISTIANSAND - BERGEN										
info@brekkestrand.no			info@brekkestrand.se			info@brekkestrand.no				
PROSJEKT	Hengfonna Gæbleie barnehage, Røros								PROSJEKTNR.	89062-00
TITTEL	Lydplan								MÅL	1:200
	Plan 2								DATE	24.02.23
	Krav til horisontal luftlydisolasjon til skilleflater og elementer								SAKSB.	ABE
	Ak-02								FORMAT	A3
STATUS	Forprosjekt								KONTROLLERT	ANF
FILENNAVN	\\bssa-filbssa.intern\Data\Prosjekter\19\000 Audun\89062 Nye barnehager_Røros\02\DAK_tegninger\Ak-02 Hengfonna Gæbleie barnehage_Røros - Lydplan 2.dwg								GOOKJENT	ABE



Tegnforklaring

Angitte lydkrav på lydplanen viser samlet krav til skilleflaten. For vegger med elementer som dør, glassfelt, ventilert o.l. må de separate konstruksjonene og elementene velges med tilstrekkelig lydisolasjonsegenskaper til at de samlet oppnår kravet. Dette avhenger av arealforholdet mellom de forskjellige objektene som inngår i skilleflaten.

Lydkrav til dører/vinduer er satt ut i fra hva som vil være nødvendig for den gitte situasjonen basert på arealforholdet mellom vegg og dør til det spesifikke rommet. Disse kravene vil av den grunn kunne variere i forhold til hvilke samlet krav det stilles til skilleflaten. For skillevegger i glass, større glassfelt, o.l. gjelder det samlede kravet til skilleflaten. Det må medtas tilstrekkelig sikkerhetsmargin ved valg av produkt basert på laboratoriemålte lydisolasjonsverdier for disse typene bygningselementer.

Lydplanen må ses i sammenheng med beskrivelser og vurderinger i lydrapporten AKU-02.

Krav til feltmålt luftlydisolasjon, R_w, for samlet skilleflate:

- 24 R_w ≥ 24 dB
- 34/35 R_w ≥ 34/35 dB
- 37 R_w ≥ 37 dB
- 44 R_w ≥ 44 dB
- 48 R_w ≥ 48 dB
- DM Teknisk rom/sjakt, lydisolasjonskrav må dimensjoneres basert på støynivå.

Krav til lab.målt luftlydisolasjon, R_w, for bygningselementer

- XX Dør (inkl. sidefelt)
R_w ≥ XX dB
- XX Vindu/mindre glassfelt i innervegg
R_w ≥ XX dB

Kommentarer og merknader

- A Ved støyende utstyr i rommet som vaskemaskiner o.l. kan det bli behov med lydkrav til vegger og dør til rommet. Må avklares videre i prosjektet.
- B Ved behov for konfidensielle samtaler må skilleflate uten dør økes til R_w ≥ 48 dB, og skilleflate mot korridor økes til R_w ≥ 34 dB, ved bruk av dør med R_w ≥ 38 dB.
- C Ved behov for konfidensielle samtaler eller videokonferanse må skilleflate uten dør økes til R_w ≥ 48 dB.
- D Vegg med vindu bygges med konstruksjon som holder R_w ≥ 52 dB.
- E Bruk av Disp. må avklares mhp. lydkrav videre i prosjektet.

A		Tegning opprettet		24.02.23	ABE	ANF
REV	REV	GJELDER		DATO	SAKSB.	KONTR.
BREKKE STRAND						
Brekke & Strand Akustikk AS		Brekke & Strand Akustik AB		Brekke & Strand Akustikk AS		
OSLO - STAVANGER - TRONDHEIM		GÖTEBORG-STOCKHOLM-MALMÖ		REYKJAVÍK		
KRISTIANSAND - BERGEN						
info@brekkestrand.no		info@brekkestrand.se		info@brekkestrand.no		
PROSJEKT				PROSJEKTNR.		
Hengfonna Gåeblie barnehage, Røros				89062-00		
TITTEL				MÅL		
Lydplan				1:200		
Plan 3				DATO		
Krav til horisontal luftlydisolasjon til skilleflater og elementer				24.02.23		
Ak-03				SAKSB.		
Forprosjekt				ABE		
STATUS				KONTROLLERT		
Forprosjekt				ANF		
FILNAVN				GOOKJENT		
\\bssa-filbssa.intern\Data\Prosjekter\19\000 Audun\89062 Nye barnehager_Rør os\02\DM tegninger\Ak-03 Hengfonna Gåeblie barnehage_Røros - Lydplan 3.dwg				ABE		