

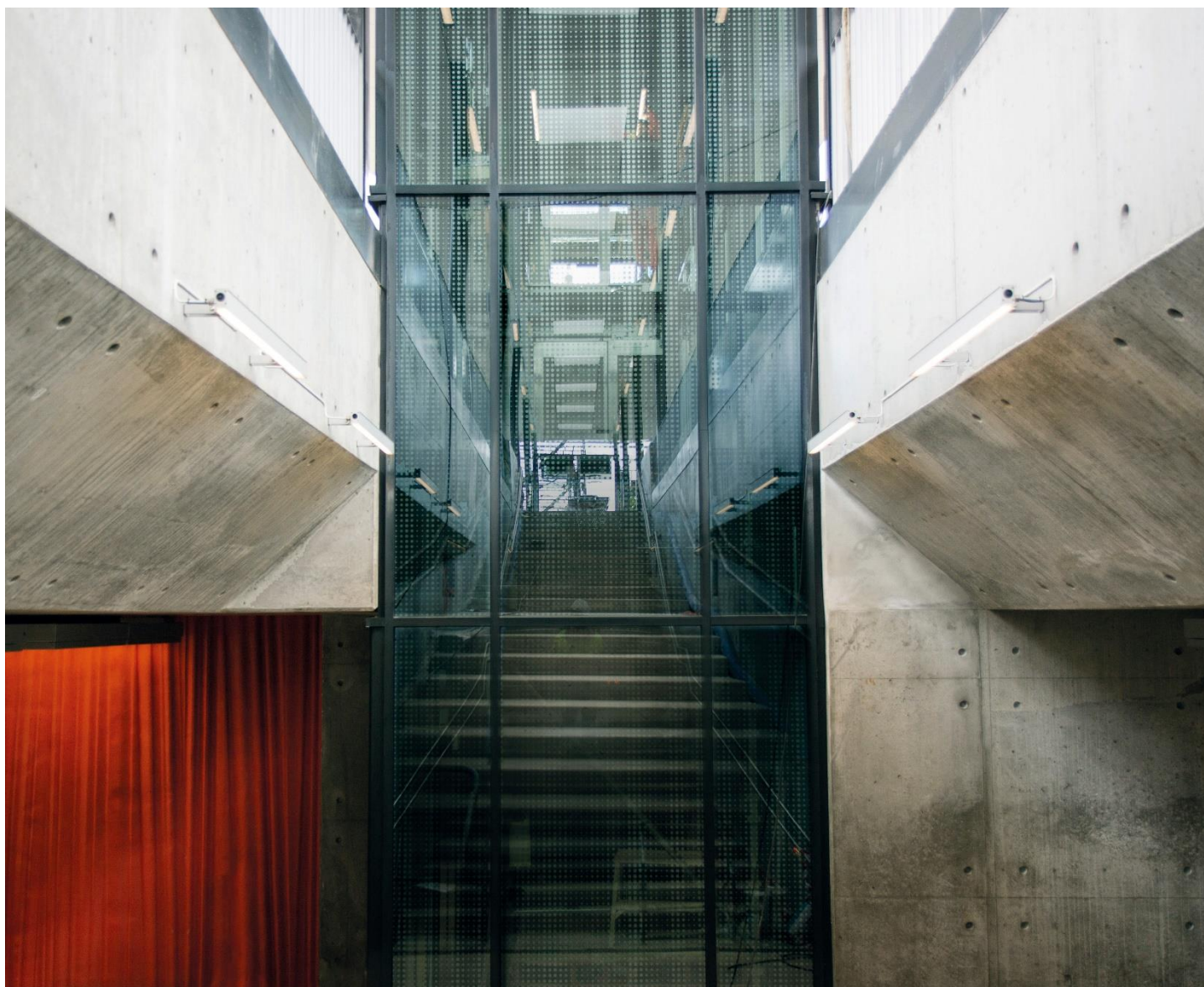
Stiftelsen Ringerike Kultureiendom

► Kulturhuset Hønefoss Bru

Premisser lydforhold

Forprosjekt - Fase 1

Oppdragsnr.: 52101259 Dokumentnr.: RIA02 Versjon: J02 Dato: 2022-01-24



Oppdragsgiver: Stiftelsen Ringerike Kultureiendom
Oppdragsgivers kontaktperson: Per Christian Gomnes
Rådgiver: Norconsult AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika
Oppdragsleder: Håvard Fagernes
Fagansvarlig: Ingvald Festøy Desserud
Andre nøkkelpersoner: Vidar Støen, fagkontroll

| J02 | 2022-01-24 | For fagkontroll | Ingvald Desserud | Vidar Støen | Håvard Fagernes |
|---------|------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|
| A01 | 2022-01-24 | For fagkontroll | Ingvald Desserud | Vidar Støen | Håvard Fagernes |
| Versjon | Dato | Beskrivelse | Utarbeidet | Fagkontrollert | Godkjent |

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Det er lagt premisser og beskrevet løsninger som vil ivareta krav til lydforhold for utbyggingen som inngår i Fase 1. Rapporten er på forprosjektnivå, enkelte detaljer må avklares i detaljprosjekteringen.

Både korrommet og korpsrommet som planlegges i fase 1 er i utgangspunktet for små i forhold til anbefalingene i NS-8178 «Akustiske kriterier for rom og lokaler til musikkutøvelse». De romakustiske forholdene blir dermed ikke optimale for forventet bruk. Dette er et kompromiss for fase 1 innenfor eksisterende bygningskropp. Det planlegges en fase 2 og fase 3 av utbygging hvor det gjøres plass for større rom som er bedre egnet for korps og kor.

► Innhold

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Innledning | 5 |
| 2 | Krav til lydforhold i TEK | 6 |
| 3 | Gulv og dekkekonstruksjoner | 7 |
| 3.1 | Gulv og dekker plan 1 | 7 |
| 3.2 | Dekker mellom dansesalene | 7 |
| 3.3 | Dekker og gulv i plan 2 og 3 | 7 |
| 3.4 | Lydisolerende himlinger | 8 |
| 3.5 | Trapper – tiltak mot trinnlyd | 8 |
| 4 | Innvendige vegger | 9 |
| 4.1 | Påforing mot trappesjakt | 10 |
| 4.2 | Sjaktvegger | 10 |
| 4.3 | Vegger mot tilstøtende arealer som ikke skal utbedres | 10 |
| 4.4 | Flankerende vegger og tilslutningsdetaljer | 10 |
| 4.5 | Ventilasjonskanaler i lydskillevegger | 11 |
| 4.6 | Elektrisk anlegg | 11 |
| 5 | Romakustikk fellesarealer, kontorer osv. | 12 |
| 6 | Romakustiske kriterier iht. NS 8178 «Akustiske kriterier for rom og lokaler til musikkutøvelse» | 13 |
| 6.1 | Dansesaler | 13 |
| 6.2 | Øvingsrom 1, 2058 | 13 |
| 6.3 | Øverom 2 og øverom 3 på plan 2 og øverom 4 og 5 på plan 3 | 14 |
| 6.4 | Korpsrom fase 1 | 14 |
| 6.5 | Korrom fase 1 | 15 |
| 7 | Støy inn og ut fra fasader og krav til vinduer | 17 |
| 7.1 | Støy fra vegtrafikk | 17 |
| 7.2 | Støy fra bygget ut mot omliggende arealer og bygg | 17 |
| 7.3 | Lydkrav til vinduer | 17 |
| 8 | Støy fra tekniske installasjoner innendørs | 19 |
| 8.1 | Radiatorer | 19 |
| 8.2 | Støy fra bygningstekniske installasjoner inkludert ventilasjonsstøy og heis | 19 |
| 8.3 | Støy fra tekniske installasjoner utendørs | 19 |
| 9 | Grenseverdier i tråd med NS-8175:2012 Klasse C og anbefalinger for musikkrom fra NS-8178 | 20 |

1 Innledning

Det planlegges en rehabilitering og utvidelse av kulturhuset med flere øvingsrom, dansesaler og egne øvingsrom tilrettelagt for kor og korps. I tillegg skal publikumsarealer utvides.

Det foreligger planer for tre faser av utbyggingen. Dette dokumentet begrenser seg til fase 1.

Dette dokumentet er en del av et forprosjekt som skal ende i en funksjonsbeskrivelse for de bygningsmessige arbeidene som skal ut på en totalentreprise. Enkelte detaljer og valg av produkter må gjøres som en del av totalentreprisen sammen med entreprenør.

Tiltaket er i tiltaksklasse 3 for ansvarsområdet «Lydforhold og vibrasjoner» iht. SAK10. Norconsult har foreløpig ikke søkt ansvarsrett for tiltaket.

2 Krav til lydforhold i TEK

Nye arealer skal oppfylle krav til lyd og vibrasjoner som gitt av §13-6 i TEK17. Tilfredsstillende lydforhold oppnås generelt ved å følge lydklasse C i NS 8175:2012 «Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper». Relevante krav er gjengitt i Vedlegg 1. For øvingsrommene er det tatt utgangspunkt i anbefalt lydisolasjon og trinnlydnivå tilsvarende «spesialrom som musikkrom» under kapittelet for undervisningsbygg. Spesifiseringer for lydisolasjon som skal legges til grunn for spesialrommene er gitt under.

Eksisterende konstruksjoner kan gi begrensninger for enkelte forhold. I dette prosjektet kan det bli vanskelig å oppfylle kravene som gjelder til lydisolasjon og trinnlyd mot/mellom øvingsrom fullt ut. Spesielt kan tiltak på eksisterende dekker som er nødvendige for å oppfylle lydkravene medføre begrenset romhøyde. Iht. Plan og bygningsloven § 31-2. «Tiltak på eksisterende byggverk» kan tekniske krav fravikes med gitte forbehold:

Kommunen kan gi tillatelse til bruksendring og nødvendig ombygging og rehabilitering av eksisterende byggverk også når det ikke er mulig å tilpasse byggverket til tekniske krav uten uforholdsmessige kostnader, dersom bruksendringen eller ombyggingen er forsvarlig og nødvendig for å sikre hensiktsmessig bruk.

Anbefalte grenseverdier for lydisolasjon for spesialrommene:

- Mellom øvingsrom, og mot tilstøtende rom uten dørforbindelse $R_w \geq 60$ dB
- Mellom øvingsrom og korridor med dørforbindelse $R_w \geq 50$ dB
- Mellom korpsrom og korrom $R_w \geq 70$ dB
- Mellom korpsrom/korrom og korridor/sluse med dørforbindelse $R_w \geq 38$ dB
- Mellom dansesalene $R_w \geq 60$ dB
- Mellom dansesal og korridor med dørforbindelse $R_w \geq 45$ dB.
- Mellom øvingsrom på plan 3 og kontorer på plan 4, $R_w \geq 60$ dB.

Toaletter og garderober, anbefalt lydisolasjon

- Mellom toaletter/garderober, samt mellom toaletter og korridor med forrom, ingen krav.
- Mellom toalett og korridor med dørforbindelse (uten forrom), $R_w \geq 34$ dB.
- Mellom toalett og korridor uten dørforbindelse, $R_w \geq 44$ dB.
- Mellom toaletter og bruksrom som kontor/møterom, $R_w \geq 48$ dB.

Møterom, anbefalt lydisolasjon

- Mellom møterom og vrimeleareal med dørforbindelse, $R_w \geq 38$ dB.
- Mellom møterom og vrimeleareal uten dørforbindelse, $R_w \geq 48$ dB.

For romakustiske forhold i musikkrom og øvingsrom skal NS 8178 «Akustiske kriterier for rom og lokaler til musikkutøvelse» legges til grunn. Standarden gir i tillegg til anbefalinger til romakustiske forhold også anbefalinger til romgeometri (volum, takhøyde osv.). Eksisterende bygg legger begrensninger som gjør at anbefalingene til areal og volum ikke vil oppfylles for alle rommene. Spesielt gjelder dette øvingsrommene for korps og kor i fase 1. Hva som skal legges til grunn for hvert enkelt rom er spesifisert i kapittel 6.

3 Gulv og dekkekonstruksjoner

Eksisterende bygg har dekker i betong med unntak av dekkene mellom dansesalene som er utført med hulldekker. Dekketykkelser er estimert ut ifra gamle tegninger og innmålinger fra Berntsen Plan & Oppmåling. Total dekketykkelse er trolig en kombinasjon av selve dekkene og avrettinger av ulik tykkelse. Det er forutsatt at det ikke ligger noen flytende påstøp i arealene.

Forutsetninger for eksisterende dekker:

- Dekke under dansesal plan 2, HD265.
- Dekke under dansesal plan 3, HD265.
- Dekker ved nye øvingsrom akse 3-15
 - Dekke mellom plan 1 og 2, 250 mm plasstøpt
 - Dekke mellom plan 2 og 3, 230 mm plasstøpt
 - Dekke mellom plan 3 og 4, 240 mm plasstøpt
- Ved nye øvingsrom for korps og kor på plan 2, 262 mm (innmåling i akse B/10)

3.1 Gulv og dekker plan 1

Arealene har vrimeleareal, servering og servicearealer. Det er ingen rom med krav til trinnlyd i etasjen, men det anbefales å gjøre et tiltak for å begrense trinnlyd opp til øvingsrommene, og ned til arealene i etasjen under.

Nye fliser anbefales lagt på et trinnlyddempende underlag med trinnlydforbedring $\Delta L_w \geq 10$ dB, eksempelvis

- [Aprobo Decibel Compact](#), løsningen bygger 15 mm inklusive 10 mm fliser.
- [Ardex DS 40](#) trinnlydplate.
- [Schonox tsd](#) trinnlydplate.

3.2 Dekker mellom dansesalene

I dansesalene er det HD256. Det er behov for å legge et gulv som gir trinnlydforbedring $\Delta L_w \geq 18$ dB og forbedring av luftlydisolasjon ≥ 6 dB.

Det forventes at det skal legges et oppforet dansegulv/sportsgulv. Slike gulv vil normalt oppfylle både krav til trinnlyddemping og forbedring av luftlydisolasjon. Et eksempel på produkt som oppfyller kravene er [Harlequin Activity](#) som leveres av [Unisport](#). Gulvet bygger 46 mm før vinyl/parkett. Andre gulvløsninger kan vurderes.

RIB må sørge for at dekkene oppfyller krav til komfortvibrasjoner.

3.3 Dekker og gulv i plan 2 og 3

Nye dekker som skal utvide bygget mellom akse 5-15 planlegges utført med 200 mm betong og avretting slik at total tykkelse blir tilvarende eksisterende dekketykkelse på ca. 230-240 mm.

I fellesarealer, korridor og resterende rom som garderobes, møterom, kontorer og pauserom kan det legges et mykt beleg med trinnlydforbedring $\Delta L_w \geq 14$ dB.

Eksisterende dekketykkelse er ca. 240 mm, forventet lydisolasjon er R'_w 55-60 dB. Ønsket lydisolasjon mellom øvingsrommene er $R'_w \geq 60$ dB. For å oppfylle dette fullt ut må eksisterende dekker utbedres enten med en flytende golvkonstruksjon eller en lydisolerende himling. Etasjehøyden gjør at disse tiltakene er mindre aktuelle, spesielt sett i sammenheng med at det i øvingsrommene ønskes høyest mulig takhøyde på

grunn av romakustiske forhold. Det anbefales derfor å beholde dekkene som de er og fravike noe på ønsket lydisolasjon.

I øvingsrommene skal det legges et gulv med trinnlydforbedring $\Delta L_w \geq 18$ dB. Mulige oppbygginger er

- 5 mm Aprobo trinnlydmatte og 14 mm parkett.
- 3 mm Aprobo Decibel 1 trinnlydmatte + 2,5 mm homogent beleg
- Mykt belegg med en bakside av PVC skum eller lignende som oppfyller krav til trinnlyddemping.

Forventet lydisolasjon mellom øvingsrommene med denne løsningen er opp mot R_w 60 dB.

I korpsrommet og korrommet må det legges et oppforet gulv for å utbedre lydisolasjonen via underliggende dekke mellom rommene. Uten utbedring av gulvet vil lydisolasjon mellom rommene begrenses til ca. R_w 55 dB. Det anbefales å legge en flytavretting på en trinnlydplate. Eksempelvis 2 x [Aprobo dB 3 trinnlydmatte](#) (2 x 10 mm) og 30 mm avretting. Totalt bygger dette gulvet 50 mm. Gulvet må legges rom for rom etter at veggene mellom rommene er satt opp. Med denne løsningen er forventet lydisolasjon mellom rommene $R_w \geq 64$ dB. Dette oppfyller ikke fullt ut $R_w \geq 70$ dB som er ønskelig, men en løsning for å oppfylle $R_w \geq 70$ dB fullt ut vil bygge minimum 150-200 mm fra eksisterende overkant gulv, noe som vurderes å ta for mye romhøyde.

3.4 Lydisolerende himlinger

I øvingsrommene på plan 3 monteres en lydisolerende gipshimling for å utbedre lydisolasjonen opp mot overliggende kontorer på plan 4. Himlingen utføres med 2 lag 13 mm gips eller ett lag 15 mm branngips montert til dekket med elastiske klosser. [AMC Sylomer-hengere levert av Christian Berner kan benyttes](#). Hulrommet skal være minimum 70 mm og fylles med mineralull.

I øvingsrommene på plan 3 blir det et nytt stålplatetak i den nye delen utenfor eksisterende fasade. Det monteres 2 lag 13 mm gips opp mot stålplatetaket opphengt i lydbøyler, eller samme klosser som beskrevet for himlingene på plan 3 over.

I korpsrommet og korrommet på plan 2 er eksisterende tak utført med et fagverk i stål og et overliggende tretak. I begge rommene skal det monteres en himling i elastiske klosser tilsvarende som i øvingsrommene på plan 3. Himlingen utføres med 2 lag 13 mm gips og isolasjon i overliggende hulrom.

3.5 Trapper – tiltak mot trinnlyd

Nye intertrapper skal utføres med elastisk innfesting mot dekkene i plan 2 og 3 for å begrense trinnlyd fra trappene. Elastisk innfesting skal sørge for en trinnlyddemping på $\Delta L_w \geq 15$ dB. Det er normalt tilstrekkelig at stivheten i det elastiske opplegget dimensjoneres så det har en statisk sammentrykking på 0,5 mm ved påført egenlast.

Dersom trappene utføres med en stålkonstruksjon må det benyttes en løsning som ikke avstråler mye lyd. Det anbefales å støpe inn trinn med 30-40 mm betong.

4 Innvendige vegger

Krav til lydisolasjon mellom rom er vist på lydplanene i vedlegg 1 - 3. Forslag til mulig oppbygging av standard vegger med lydkrav er gitt i Tabell 1. Hvis man ønsker mer robuste vegger og vegger med mulighet for å henge opp tyngre utstyr kan ett lag vanlig gips byttes ut med ett lag 12 – 13 mm OSB.

Dersom det skal benyttes systemvegger må systemveggleverandør levere komplette veggelementer, ev. med vindu og dør, som oppfyller kravet til feltmålt lydreduksjon mellom rom som vist på lydplanene. Skjørt skal ev. ha samme oppbygging som veggene.

Tabell 1 - Forslag til mulig oppbygging av lettvegger inkludert glassfelt og dører.

| Lydkrav mellom rom | Utførelse vanlig gips (G) eller fibergips (F) | Utførelse med betong eller Leca | Lydkrav dør | Lydkrav glassfelt |
|--|--|---|-----------------------------------|---|
| $R'_w \geq 34/35$ dB | G-70/70 M45-G | - | $R_w \geq 33$ dB | $R_w \geq 38$ dB |
| $R'_w \geq 37$ dB | G-70/70 M45-G | - | Ingen dører | $R_w \geq 41$ dB |
| $R'_w \geq 38$ dB | G-95/95 M70-G | - | $R_w \geq 38$ dB | $R_w \geq 43$ dB |
| R_w 45 dB med dør | GG-95/95 M70-GG | - | R_w 43 dB | R_w 49 dB |
| $R'_w \geq 44$ dB | GG-95/95 M70-G GG-70/70 M50-GG | - | Ingen dører | $R_w \geq 49$ dB |
| $R'_w \geq 48$ dB | GG-95 M95 GG F-A95 M95-FF | - | Ingen dører | Dobbel glasskonstruksjon montert i separate karmen. |
| R_w 50 dB | GG-A120 M95-GG FF-A95 M95-FF | - | Dobbel dør i sluse, se lydplaner. | Dobbel glasskonstruksjon montert i separate karmen. |
| R_w 60 dB | GGG-70/70x2 M190-GGG FF-70/70x2 M140-FFF | 300 mm betong, alternativt 150 mm betong eller 250 mm Leca Lydblokk med en frittstående 70 mm påføring og to lag 13 mm gips | Dobbel dør i sluse, se lydplaner. | Lydkrav ikke forenelig med glassfelt. |
| $R_w \geq 70$ dB | GGGG-95/95x2 M190-GGGG FFF-95/95x2 M190-FFF | 150 mm betong eller 250 mm Leca lydblokk med en frittstående 100 mm isolert påføring og 2 lag 13 mm gips. | Dobbel dør i sluse, se lydplaner. | Lydkrav ikke forenelig med glassfelt. |
| Forklaring veggnekler G Gips normal 12,5 mm. F Fibergips, Fermacell 12,5 mm eller tilsvarende 120 / 70 Bredde topp-/bunnsvill / stenderbredde (her 70 mm forskutt stenderverk i 120 mm svill), forutsatt stendere i avstand cc 600. A Akustisk stender type Gyproc XR eller tilsvarende. 70/70x2 Separat/dobbelt stenderverk, minimum avstand mellom stendere 20 mm om ikke annet er angitt. M45 – Hulrom isolert med minimum 45 mm mineralull. | | | | |
| Forklaring lydkrav R'_w er krav til feltmålt luftlydisolasjon mellom rom tilsvarende krav som er markert på lydplaner. R_w er krav til laboratoriemålt luftlydisolasjon på vegger og dører. | | | | |

4.1 Påføring mot trappesjakt

I øvingsrom 2 (plan 2) og øvingsrom 4 (plan 3) etableres en påføring mot trappesjakten i akse 15 for å begrense trinnyd fra trappen. Påføring utføres med et frittstående isolert stenderverk og 2 lag 13 mm gips.

4.2 Sjaktvegger

Sjakter inkluderer ventilasjonssjakter og sjakter med avløpsrør, både vertikale og horisontale.

- Sjaktvegger skal utføres med 95 mm isolasjon og 2 lag 13 mm gips, ev. ett lag 13 mm gips og ett lag 15 mm Ultraboard.
- Samme krav til demping/innkassing gjelder dersom avløpsrør kommer ned fra etasjen over og er eksponert mot rom. Som et alternativ til innkassing av rør kan det etableres en heldekkende gipshimling. Løsninger og utførelse skal avklares med akustiker om dette er aktuelt.
- Inspeksjonsluke mellom sjakt med avløpsrør eller ventilasjonskanaler og bruksrom skal utføres med en luke som er utført av to lag gips. Se eksempelvis branngipsluker [Gyproc Planex EI 60](#).
- Sjaktvegger/installasjonsvegger som kun skjuler vannrør (ikke avløp), kan utføres med 1 lag 13 mm gips. Her stilles ingen krav til utførelse av inspeksjonsluker.

4.3 Vegger mot tilstøtende arealer som ikke skal utbedres

For vegger mot tilstøtende arealer som i utgangspunktet ikke skal utbedres kan det være behov for å utbedre lydisolasjonen med hensyn til ny bruk av arealene som inngår i fase 1. Eksisterende veggoppbygging må kartlegges, og ev. utbedringer må vurderes. Dette gjelder i utgangspunktet alle skiller, men spesielt viktig er:

- Mellom kjøkken 1010 og storsal. Skillet bør ha lydreduksjon $R_w \geq 60-70$ dB.
- Mellom korrom/korpsrom og sjakt/ventilasjonsrom 2042/2043. Veggen må ev. utbedres dersom det er støy fra ventilasjonsrommet/sjakten inn mot korrommet.
- Mellom korpsrom og korridor 2055, trapperom 2044 og lager 2057. Veggene/dører må ev. utbedres så krav til lydisolasjon oppgitt på vedlagte lydplaner oppfylles.
- Mellom dansesal 3022 og ventilasjonsrom 3018. Veggen må ev. utbedres dersom det er støy fra ventilasjonsrommet inn mot dansesalen.
- Vegg/sjakt mellom ventilasjonsrom 3045 og pauserom 3036.
- Vegger mellom pauserom 3034 og eksisterende toaletter/vaskesentral.
- Vegger mellom kontor 3039 og eksisterende toaletter.
- Vegg mellom møterom 3043 og storsal. Ønsket lydisolasjon er $R_w \geq 60$ dB.

4.4 Flankerende vegger og tilslutningsdetaljer

- Alle lydskillevegger med lydkrav skal gå helt opp til underkant dekke (ikke avsluttes under himling).
- Det fuges godt i alle overganger mellom lydskillevegger og tilstøtende konstruksjoner med elastisk aldersbetendig fugemasse. Alternativt benyttes tettemetode iht. lydkrav som beskrevet av leverandør av veggsystemer.
- Gjennomgående platekledninger i flankerende konstruksjoner (fasade og korridorvegg) skal brytes i tilslutningen mot vegger med lydkrav $R_w 40$ dB og høyere.
- I vegger med lydkrav $R_w \geq 48$ dB skal det benyttes hjørneprofiler i overgang mellom innvendig skillevegg og indre platelag i flankerende vegg.
- I vegger med lydkrav $R_w \geq 55$ dB skal det være dobbel eller forskutt stender i flankerende vegg. Skillevegg føres ut forbi indre platelag i flankerende vegg. Flankerende vegg skal ha to platelag innvendig.

- I øvingsrommene må det brukes en tilslutning mot fasaden som kan ivareta kravet til lydisolasjon $R_w \geq 60$ dB mellom rommene. Kravet gjelder både vertikalt og horisontalt. Det vil være vanskelig å oppfylle kravet med en enkel fasadeprofil. Det forventes at det er behov for et tetfelt i fasaden ved tilslutning mot dekkeforkant og innvendig skillevegg. Løsning må avklares sammen med fasadeleverandør.
- Forhold som ikke dekkes av prinsippene presentert her skal avklares med rådgiver for akustikk.

4.5 Ventilasjonskanaler i lydskillevegger

RIV må prosjektere løsninger som ikke svekker lydisolasjonen i et lydskille. Dette gjelder både lyd overført via åpne ventiler i kanalen, men også lyd som overføres via kanalvegg og lydlekkasjer ved selve gjennomføringen. I enkelte tilfeller kan det være behov for å gjøre tiltak som også inkluderer bygningsmessige tiltak som må beskrives av arkitekt. Det er her beskrevet hva som vurderes som nødvendige og mulige tiltak på et overordnet nivå. Generelt anbefales det å legge hovedkanaler i korridor, med innstikk mot hvert rom i vegg med dør.

Lydkrav mellom rom R'_w 34 - 44 dB:

Det dyttes med mineralull mellom kanal og vegg. En ekstra gipsplate (passbit) tilpasses kanal og festes til vegg. Det tettes godt med elastisk fugemasse mellom kanal og passbit. Kanaler med dimensjoner fra og med $\varnothing 400$ utføres med en lydfelle inn mot den ene siden av lydskillet. Rektangulære kanaler frarådes og må ev. ha spesielle tiltak.

Lydkrav mellom rom R'_w 48 dB:

Forutsatt kun én kanal gjennomføring med diameter $\varnothing 315$ eller maks to kanaler med diameter opp til og med $\varnothing 200$ kan det benyttes tetting som for lydkrav R'_w 34 - 44 dB. Med kanaler med større diameter må det gjøres ekstra tiltak med lydfeller eller også en innkassing av kanaler.

Lydkrav R'_w 50 - 60 dB, øvingsrom osv.:

Det anbefales generelt å legge kanaler via slusene inn mot øvingsrommene. Det skal ikke legges kanaler direkte mellom rommene med lydkrav $R'_w \geq 60$ dB. Løsninger må detaljeres sammen med ventilasjonsentreprenør.

4.6 Elektrisk anlegg

- Innfelte EL-bokser for skjult anlegg kan monteres rygg-mot-rygg i vegger med lydkrav opp til og med $R'_w \geq 35$ dB. For vegger med $R'_w \geq 44$ dB skal det være minst 30 cm forskyving. For vegger med $R'_w \geq 48$ dB skal det være minst 60 cm forskyving. I vegger med høyere lydkrav (R'_w 60 dB og R'_w 70 dB) skal elektrisk anlegg fortrinnsvis monteres i installasjonsvegg på utsiden av tett lydskillevegg. Løsning skal avklares med rådgiver for akustikk.
- Gjennomgående el-kanaler skal ikke forekomme i vegger med lydkrav $R'_w \geq 35$ dB. El-kanal kan enten avsluttes utenfor vegg eller brytes inne i vegg. Det må sørges for god tetting rundt alle gjennomføringer. Det vises til Gyproc typedetalj 3.9.21:208 for eksempler på tetting og utførelse.

5 Romakustikk fellesarealer, kontorer osv.

Alle bruksrom har krav til romakustisk regulering, kravene er knyttet til krav om universell utforming i bygninger. I de fleste rom er det kun krav til etterklangstid og-/eller midlere absorpsjonsfaktor. En oversikt over krav til vegg- og himlingsabsorbenter i vanlige rom er gitt i Tabell 2. Avvikende løsninger skal avklares med rådgiver for akustikk.

Tabell 2 - Oversikt over romakustiske tiltak i standard rom.

| Rom | Krav til akustisk absorberende himling | Veggabsorbenter |
|--|---|---|
| Teknisk rom, lager, bøttekott, toaletter, renholdssentral | Ingen krav til akustisk absorberende himling | Ingen krav til veggabsorbenter |
| Korridorer, vindfang, sluse, kjøkken, bar, kontorer, syrom | Heldekkende himling som oppfyller absorpsjonsklasse A iht. ISO 11654. Direktemonterte plater av mineralull med tykkelse minimum ≥ 40 mm kan benyttes. | Ingen krav til veggabsorbenter |
| Resepsjon og serveringsarealer på plan 1 | Heldekkende ($\geq 90\%$) himling som oppfyller absorpsjonsklasse A iht. ISO 11654. Direktemonterte plater av mineralull med tykkelse minimum ≥ 40 mm kan benyttes. | Det monteres veggabsorbenter i bakkant av resepsjonen inn mot trappesjakten. Det monteres veggabsorbenter i serveringsarealet på veggene inn mot korridor 1050 og ev. lager 1007. Veggabsorbenter kan utføres med en perforert plate med bakenforliggende mineralull. Absorbent skal oppfylle absorpsjonsklasse A, B eller C. Det kan med fordel monteres en del tekstiler i serveringsarealene for å dempe rommet ytterligere. |
| Møterom og pauserom | Heldekkende himling som oppfyller absorpsjonsklasse A iht. ISO 11654. Direktemonterte plater av mineralull med tykkelse minimum ≥ 40 mm kan benyttes. | Det monteres veggabsorbenter på et areal tilsvarende $\geq 20\%$ av gulvareal. Absorbenter plasseres fortrinnsvis i ørehøyde $\geq 1,2$ m over gulv. |
| Kontoer | Minst 70 % av himlingen dekkes med absorbenter som oppfyller absorpsjonsklasse A iht. ISO 11654. Direktemonterte plater av mineralull med tykkelse minimum ≥ 40 mm kan benyttes. | |
| Garderober | Ingen krav til absorbenter, men det anbefales at det monteres en absorberende himling i det meste av arealet. | |

6 Romakustiske kriterier iht. NS 8178 «Akustiske kriterier for rom og lokaler til musikkutøvelse»

NS 8178 deler ulike musikkformer inn i tre kategorier:

- Forsterket musikk er all musikk som formidles via elektrisk forsterkningsutstyr. Rommet skal være godt dempet, flere romgeometrier er mulig.
- Lydsterk musikk er akustiske instrumenter med høyt lydnivå, som brassband, janitsjarkorps, storband, slagverk osv. Romvolum må være av en størrelse som gjør at lydnivået ikke blir for høyt.
- Akustisk lydsvak musikk er akustiske instrumenter med lave lydnivå eller sang, slik som sangkor, strykere og strengeinstrumenter. Rommene må ha tilstrekkelig størrelse og romhøyde.

6.1 Dansesaler

- 2. etasje, 129 m², 2,69 m underkant dekke, volum 348 m³.
- 3. etasje, 140 m², 2,58 m underkant dekke, 361 m³.

Rommene skal tilrettelegges for akustisk forsterket musikk. Det skal prosjekteres for en etterklangstid $T \leq 0,6$ sekunder. Det skal sikres tilstrekkelig lavfrekvent absorpsjon slik at etterklangstiden ved lavere frekvenser ikke overskrider 0,7 sekunder. Rommet vil med tiltakene som er beskrevet kunne fungere godt som øvingsrom for forsterket musikk, akustisk lydsterk musikk med opptil 10 utøvere eller som øvecelle for akustisk lydsvak musikk.

Romakustiske tiltak:

- Hele himlingen må dekkes med direkte monterte mineralullabsorbenter med tykkelse ≥ 100 mm. Aktuelle produkter er Glava Akuduk, Rockfon Industrial og Parafon Buller.
- Det må innføres 30 m² med veggabsorbenter. Det forventes at det meste av indre vegger går med til speil, og yttervegger er glass fra gulv til tak. Det foreslås derfor å montere en del tekstiler i rommet slik at totalt areal er ca. 30 m². Tekstiler skal ha en kvalitet på ≥ 400 g/m² og henges med 50 % drapering (1 m tekstil dekker 0,5 m vegg). Gerriets Acoustic Fabric ABSORBER CS eller tilsvarende kan benyttes. Andre tilsvarende tepper kan også benyttes. Tekstilene fordeles langs ytterveggene i rommene.

6.2 Øvingsrom 1, 2058

- 2. etasje, 23,1 m², ca. 2,6 m himlingshøyde, volum 60 m³.

Rommet skal tilrettelegges med en etterklangstid på 0,5 – 0,6 sekunder. Det anbefales å innføre felter med tekstiler for å kunne regulere etterklangstiden. Med disse forutsetningene er rommet egnet som øvecelle for 1-2 utøvere for akustisk lydsterk eller lydsvak musikk med tekstiler trukket sammen, og ev. forsterket musikk med tekstiler trukket ut.

Romakustiske tiltak:

- 70 % av himlingen dekkes med 100 mm absorbenter av mineralull direkte monterte. Mønster kan av avgjøres av ARK, men det skal være absorbenter i hele randsonen mot vegger, og det skal ikke være større felter uten absorbenter. Arealer uten absorbenter benyttes til ventilasjon, lys osv.
- 6 mm Gustafspanel med perforering PH5 (hull med diameter 5 mm, 5 % perforering) og akustisk duk bak. Panelene monteres på 23 mm lekter med uisolert hulrom. Feltene plasseres fra 1,2 m over gulv

til tak på hele langveggen mot øvingsrom 2 og på veggfeltet med vindu mot fasaden i feltet uten vindu. Veggfelt under perforerte plater utføres med 6 mm uperforert panel lektet ut 23 mm.

Det kan monteres tekstiler på en skinne som kan trekkes ut for å dempe etterklangstiden avhengig av bruk. Skinnen plasseres eksempelvis langs langveggen uten absorber. Ved normal bruk kan tekstiler dras inn i det ene hjørnet og fungere som en bassabsorbent. Tekstiler skal ha kvalitet $\geq 400 \text{ g/m}^2$. Gerriets Acoustic Fabric ABSORBER CS eller tilsvarende kan benyttes.

6.3 Øverom 2 og øverom 3 på plan 2 og øverom 4 og 5 på plan 3

- 2. etasje, $58/70 \text{ m}^2$, 2,69 m underkant dekke, volum $156/180 \text{ m}^3$
- 3. etasje $58/70 \text{ m}^2$, 2,58 m underkant dekke, volum $150/180 \text{ m}^3$

Rommene skal tilrettelegges med en etterklangstid på 0,7-0,8 sekunder. Det anbefales å innføre noen tekstiler for å regulere etterklangstiden. Med disse forutsetningene er rommene godt egnet som øveceller for 1-2 utøvere for akustisk lydsterk eller lydsvak musikk. Rommene har litt liten romhøyde for større ensembler, men vil også kunne fungere som små ensemblerom for opp mot 6-7 utøvere for akustisk lydsterk musikk og opp mot 12 utøvere for akustisk lydsvak musikk. Med tekstiler trukket ut vil rommene også kunne fungere for akustisk forsterket musikk opp til 12 utøvere.

Romakustiske tiltak:

- 55-60 % av himlingen dekkes med 100 mm absorber av mineralull direkteмонtert. Mønster kan av avgjøres av ARK, men det skal være absorber i hele randsonen mot vegger, og det skal ikke være større felter uten absorber. Arealer uten absorber benyttes til ventilasjon, lys osv.
- 6 mm Gustafspanel med perforering PH5 (hull med diameter 5 mm, 5 % perforering) og akustisk duk bak. Panelene monteres på 23 mm lekter med uisolert hulrom. Feltene plasseres fra 1,2 m over gulv til tak på hele den ene langveggen og på veggfeltet mot korridor/sluse. Veggfelt under perforerte plater utføres med 6 mm uperforert panel lektet ut 23 mm.

Det kan monteres tekstiler på en skinne som kan trekkes ut for å dempe etterklangstiden avhengig av bruk. Skinnen plasseres fortrinnsvis fremfor glassfelt i fasaden. Ved normal bruk kan tekstiler dras inn i det ene hjørnet og fungere som en bassabsorbent. Tekstiler skal ha kvalitet $\geq 400 \text{ g/m}^2$. Gerriets Acoustic Fabric ABSORBER CS eller tilsvarende kan benyttes.

6.4 Korpsrom fase 1

- 2. etasje, 213 m^2 , himlingshøyde ca. 2,6 m, ca. 550 m^3 .

Rommet skal tilrettelegges for janitsjarkorps med opp mot 60 musikanter. Både volum og himlingshøyde er vesentlig lavere enn anbefalingen i NS-8178 for større ensembler med akustisk lydsterk musikk. Rommet i fase 1 er midlertidig og et bedre rom for større korps planlegges i fase 3.

Romvolumet og ønsket bruk tilsier at etterklangstiden burde ligge over 0,8 sekunder. Dette gir imidlertid en romforsterkning på ca. 20 dB, som er for høyt. Totalt lydnivå i rommet vil med denne romforsterkningen ligge over 100 dB. Det anbefales derfor å legge etterklangstiden noe lavere, 0,65 – 0,7 sekunder. Rommet blir da litt tørt for janitsjarkorps, men dette må aksepteres for å unngå for høye lydnivåer i rommet som kan gi hørselsskader.

Romakustiske tiltak:

- 70 % av himlingen dekkes med 100 mm mineralullplater direkteмонtert. Himlingen konsentreres i det arealet av rommet hvor korpset og dirigenten skal sitte.

- På vegg monteres 21 m² med 100 mm mineralullplater fordelt jevnt på alle fire vegger i felter fra 1,2-1,8 m over gulvet. Alternativt kan et større areal dekkes dersom det benyttes en perforert plate eller et spilepanel fremfor veggabsorbentene. Endelig løsning må detaljprosjekteres.

6.5 Korrom fase 1

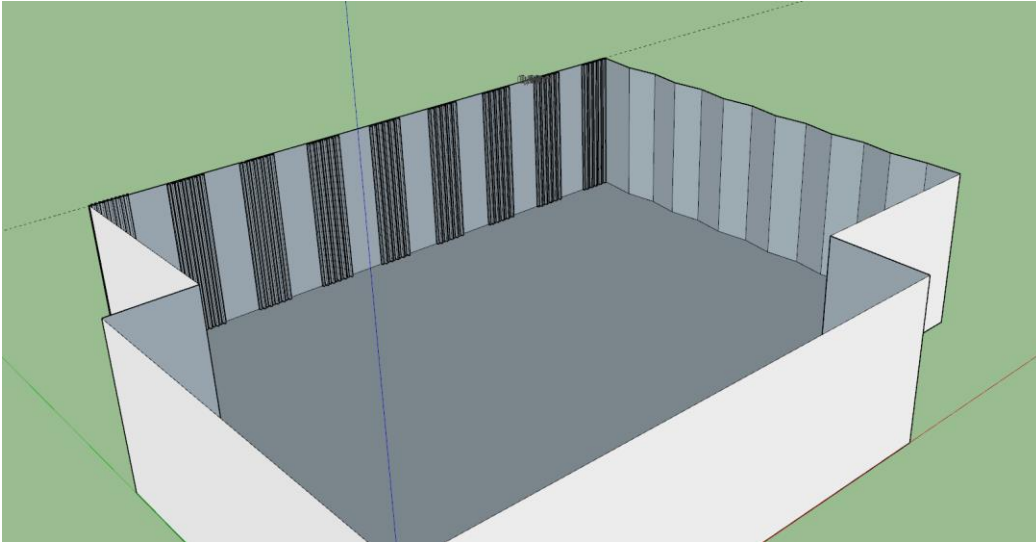
- 2. etasje, 100 m², 2,6 m himlingshøyde, 260 m³.

Rommet skal tilrettelegges for kor/akustisk lydsvak musikk. Himlingshøyden er vesentlig lavere enn anbefalt for kor, NS 8178 anbefaler en romøyde på $\geq 3,5$ m for små rom med inntil 12 utøvere, og ≥ 5 m for rom med mer enn 20 utøvere. Rommet er midlertidig da det planlegges et større rom mer tilrettelagt for kor i utbyggingsfase 3.

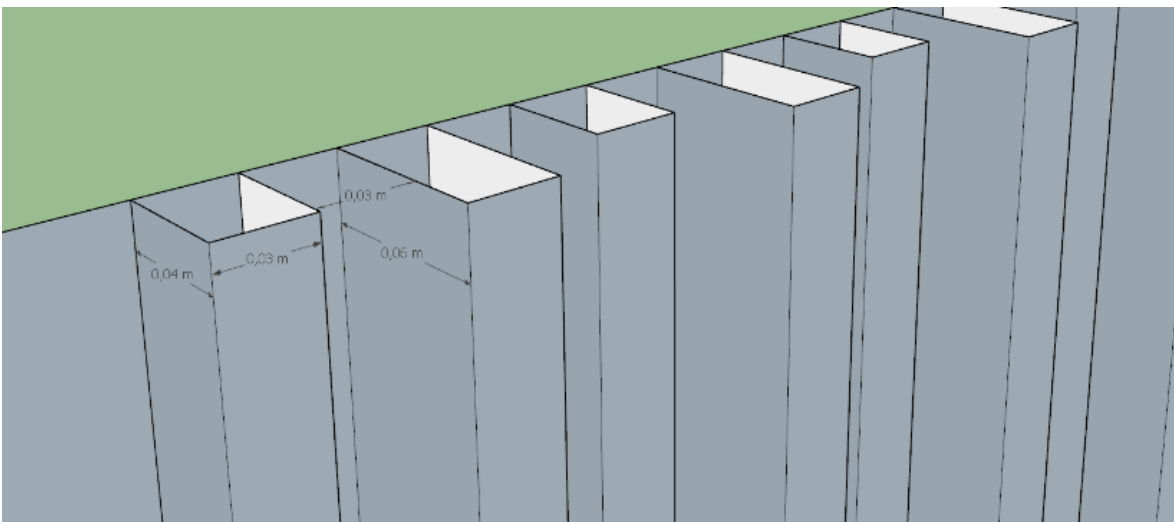
Med gitt volum er anbefalt etterklangstid for kor ca. 1 – 1,1 sekund. I så små rom som dette er det utfordrende å oppnå så lang etterklangstid og samtidig oppnå et diffust lydfelt. Anbefalt løsning er å montere en himling med lav absorpsjon og lydsprende flater på minst 2 vegger for å hindre et eget etterklingsfelt i horisontalplanet.

Romakustiske tiltak:

- Opp mot himling monteres en absorbent i absorpsjonsklasse D eller E iht. ISO 11654. Det kan benyttes direktemonterte mineralullplater, eksempelvis Master Rigid A gamma 20 mm, eller Gustafspanel PG5 (5 mm hull, 3 % perforering) montert fremfor 30 – 40 mm mineralull. Skal det benyttes Gustafspanel må denne skrues i himlingen. Gipshimlingen beskrevet i kapittel 3.4 kan i så fall utføres med ett lag 12 mm OSB og ett lag gips for å få en skrufast plate.
- På veggen inn mot korpsrommet, og på en av kortveggene, må det monteres lydsprende flater for å hindre et eget etterklingsfelt i horisontalplanet.
 - Alternativ 1 er å montere diffusorer på vegg. Forslag til utførelse er vist på vegg mot korpsrommet i Figur 1. Diffusorer med bredde 60 cm monteres i felter fra gulv til tak i avstand 60 cm. Diffusorer utføres med lekter på 30 x 40 mm og 30 x 60 mm montert i avstand 30 mm som vist i Figur 2.
 - Alternativ 2 er å skråstille lydsprende vegger, eksempelvis felter på 60 cm som monteres i et sikk-sakk mønster ut fra vegg. Feltene skal ha en vinkel på ca. 6 grader, som tilsvarer ca. 8 cm ut fra vegg. Prinsipp er vist på vegg mot korridor til høyre i Figur 1.



Figur 1 - Prinsipp for plassering av diffusorer og ev. lydspredende skråstilte veggfelt, alternativ med diffusorer oppe og alternativ med skråstilte veggelementer til høyre.



Figur 2 – Diffusor, dimensjoner på lekter.

7 Støy inn og ut fra fasader og krav til vinduer

7.1 Støy fra vegtrafikk

Støy fra vegtrafikk er beregnet for prognoseår 2032 med trafikkmengder hentet fra «vegkart.no». Beregnet støynivå utenfor fasader L_d er vist i Figur 3.



Figur 3 - Støy fra vegtrafikk L_d inkludert fasaderefleksjon for prognoseår 2032.

7.2 Støy fra bygget ut mot omliggende arealer og bygg

Støynivå fra øvingsrommene vil forplante seg ut av fasaden mot omliggende bygg. Spesielt mot sør må dette vurderes, her ligger det boliger med terrasser mot korpssrommet. Vinduer er dimensjonert slik at støynivået ved nabobebyggelsen ikke skal overskride $L_{p,AF,max}$ 40 dB, som tilsvarer anbefalt grenseverdi for støy fra tekniske installasjoner på kveldstid. Det er lagt til grunn at støynivået i øvingsrommene/korpssrommet vil kunne ha lydnivåer opp mot $L_{p,AF,max}$ 100 dB.

7.3 Lydkrav til vinduer

Lydkrav til vinduer i fasaden er vist i Tabell 3. Mot alle øvingsrom/korpssrom er det behov for svært gode vinduer.

Tabell 3 - Lydkrav til vinduer i fasaden.

| Rom | Krav til innendørs støynivå | Lydkrav til vinduer i fasaden | Kommentar |
|------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---|
| Øvingsrom 2, 3, 4 og 5 | $L_{p,A,T} \leq 25$ dB | $R_w + C_{tr} \geq 40$ dB | Vegtrafikkstøy er dimensjonerende |
| Korpsrom | $L_{p,A,T} \leq 25$ dB | $R_w + C_{tr} \geq 40$ dB | Støy mot uteoppholdsareal ved naboer er dimensjonerende |
| Dansesaler | $L_{p,A,T} \leq 30$ dB | $R_w + C_{tr} \geq 43$ dB | Vegtrafikkstøy er dimensjonerende, dersom ikke vinduer byttes forventes et støynivå i overkant av 40 dB med typiske isolerglass med lydreduksjon $R_w + C_{tr} \geq 28$ dB. |
| Resterende rom | Varierer | $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB | |

8 Støy fra tekniske installasjoner innendørs

8.1 Radiatorer

Det planlegges radiatorer med vannbåren varme. I øvingsrommene, korrom og korpsrom må det legges separate sløyfer til hvert enkelt rom for å hindre lydtransmisjon via radiatorene mellom rommene. Alternativt kan det benyttes elektrisk oppvarming. Løsning må avklares med rådgiver for akustikk.

8.2 Støy fra bygningstekniske installasjoner inkludert ventilasjonsstøy og heis

Sum av støy fra tekniske installasjoner skal ikke overstige kravene som er gitt i Tabell 7. Kravene gjelder for alle installasjoner som er nødvendige for bygningens drift, som ventilasjon, elektro, sanitær og varme. Ansvarlig prosjekterende for RIV, RIE og ev. heis i har ansvar for at kravene overholdes i alle arealer. RIA kan bistå med avklaringer ved behov.

8.3 Støy fra tekniske installasjoner utendørs

Krav til utendørs lydnivå fra tekniske installasjoner på utearealer og foran vindu er gitt i Tabell 9. I hovedsak gjelder dette støy fra tilluft og avkast. RIV må sørge for at krav til støynivå ivaretas. RIA kan ved behov bidra med å sette krav til lydeffekt fra hver installasjon.

9 Grenseverdier i tråd med NS-8175:2012 Klasse C og anbefalinger for musikkrom fra NS-8178

Tabell 4 - Laveste verdi for feltmålt luftlydisolasjon R'_w (dB).

| Type brukerområde | Klasse C |
|---|----------|
| Skoler | |
| Mellom undervisningsrom. | 48 |
| Mellom undervisningsrom og personalrom/ fellesareal/ felles oppholdsrom, samt mellom personalrom og kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor uten dørforbindelse. | |
| Mellom undervisningsrom og kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor med dørforbindelse. | 35 |
| Mellom spesialrom som musikkrom, formingsrom, rom for kroppsøving, enkelt lydstudio eller et annet spesialrom med støyende aktiviteter, og et annet undervisningsrom/personalrom/fellesareal. | 60 |
| Mellom spesialrom som nevnt ovenfor, og kommunikasjonsvei, som fellesgang/ korridor med dørforbindelse. | 50 |
| Mellom musikkrom for elektrisk forsterket musikk, slagverksrom osv. og et annet undervisningsrom o.l. | 70 |
| Mellom spesialrom som nevnt ovenfor, og kommunikasjonsvei, som fellesgang/ korridor med dørforbindelse. | 55 |
| Kontorer | |
| Mellom kontorer. Mellom kontor og fellesareal/kommunikasjonsvei, som fellesgang, korridor uten dørforbindelse. | 37 |
| Mellom et vanlig kontor som foran, og kommunikasjonsvei som fellesgang/korridor med dørforbindelse. | 24 |
| Mellom møterom og et annet rom/korridor uten dørforbindelse. | 44 |
| Mellom møterom og kommunikasjonsvei, som felles- gang/korridor med dørforbindelse. | 34 |
| Mellom samtalerom, legekontor, kontor med behov for konfidensielle samtaler og et annet rom, samt møterom med videokonferanse uten dørforbindelse. | 48 |
| Mellom rom som foran, med behov for konfidensielle samtaler og korridor med dørforbindelse. | 34 |

Tabell 5 - Høyeste nivå for feltmålt normalisert trinnlydnivå $L'_{n,w}$ (dB).

| Type brukerområde | Klasse C |
|--|----------|
| Undervisningsbygg | |
| Mellom to undervisningsrom/personalrom. I undervisningsrom/personalrom fra fellesareal/felles oppholdsrom. | 63 |

| | |
|---|----|
| I undervisningsrom/personalrom fra kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor/trapperom. | 58 |
| Mellom spesialrom som musikkrom, formingsrom, rom for kroppsøving, enkelt lydstudio eller et annet spesialrom med støyende aktiviteter. I undervisningsrom/personalrom/fellesareal fra spesialrom (som over). | 53 |
| I spesialrom som foran fra kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor med dørforbindelse. | 58 |
| Mellom større undervisningsrom/auditorium og et annet undervisnings- og personalrom. | 48 |
| I spesialrom som foran fra kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor med dørforbindelse. | 53 |
| Kontorer | |
| Mellom kontorer. Mellom et kontor og møterom. I kontor fra kommunikasjonsvei, som felles-areal/fellesgang/korridor. | 63 |
| I møterom fra kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor. | 58 |

Tabell 6 – Høyeste verdi for etterklangstid T (s) og etterklangstid relatert til rommets høyde T_h (s) samt laveste verdi for midlere absorpsjonsfaktor $\bar{\alpha}$ og taleydighet STI .

| Type brukerområde | Målestørrelse | Klasse C |
|---|----------------|-----------------|
| Kontorer | | |
| I kontor, møtelokale | T_h (s) | $0,20 \times h$ |
| I kontorlandskap og videokonferanserom | T_h (s) | $0,16 \times h$ |
| Restaurantbygninger | | |
| Midlere lydabsorpsjonsfaktor i restaurant, serveringssted, kantine, spiserom, pauserom o.l. | $\bar{\alpha}$ | 0,2 |
| Høyeste etterklangstid i restaurant, serveringssted, kantine, spiserom, pauserom o.l. relatert til rommets høyde | T_h (s) | $0,20 \times h$ |
| Resepsjoner og henvendelsepunkter | | |
| Midlere lydabsorpsjonsfaktor i resepsjon og annet henvendelses-punkt, foajé, venteareal og inngangsparti o.l. | $\bar{\alpha}$ | 0,2 |
| Høyeste etterklangstid i resepsjon og annet henvendelsepunkt, foajé, venteareal og inngangsparti o.l., relatert til rommets høyde | T_h (s) | $0,20 \times h$ |
| Kommunikasjonsveier og trapperom | | |
| Midlere lydabsorpsjonsfaktor i transportareal, korridor, svalgang, fellesgang o.l. | $\bar{\alpha}$ | 0,15 |
| Høyeste etterklangstid i kommunikasjonsvei, som transportareal, korridor, fellesgang o.l., relatert til rommets høyde | T_h (s) | $0,27 \times h$ |
| Etterklangstid i trapperom | T (s) | 1 |

Tabell 7 - Høyeste nivå for innendørs støynivå fra tekniske installasjoner som er nødvendige for bygningens drift.

| Type brukerområde | Målestørrelse | Klasse C |
|--|---------------------|----------|
| Undervisningsbygg | | |
| I undervisningsrom, landskap og møterom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning. | $L_{p,A,T}$ (dB) | 28 |
| | $L_{p,AF,max}$ (dB) | 30 |
| I musikkrom/sal/lydstudio o.l. fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning. | $L_{p,AT}$ (dB) | 23 |
| | $L_{p,AF,max}$ (dB) | 25 |
| Kontorer | | |
| I kontor, fellesareal og møterom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning. | $L_{p,A,T}$ (dB) | 33 |
| | $L_{p,AF,max}$ (dB) | 35 |
| I videokonferanserom. | $L_{p,A,T}$ (dB) | 28 |
| | $L_{p,AF,max}$ (dB) | 30 |
| Kommunikasjonsveier og trapperom | | |
| Lydnivå i kommunikasjonsvei, som transportareal, korridor, fellesgang o.l., fra tekniske installasjoner ^a i samme bygning eller i en annen bygning. | $L_{p,A,T}$ (dB) | 38 |
| | $L_{p,AF,max}$ (dB) | 40 |
| Lydnivå i trapperom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning. | $L_{p,A,T}$ (dB) | 38 |
| | $L_{p,AF,max}$ (dB) | 40 |
| Restaurantbygninger | | |
| Lydnivå i restaurant, serveringssted, kantine, spiserom, pauserom o.l. fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning. | $L_{p,AT}$ (dB) | 35 |
| | $L_{p,AF,max}$ (dB) | 37 |
| Resepsjoner og henvendelsepunkter | | |
| Lydnivå i resepsjon og annet henvendelsepunkt, foajé, venteareal og inngangsparti o.l. fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning. | $L_{p,AT}$ [dB] | 30 |
| | $L_{p,AF,max}$ (dB) | 32 |

Tabell 8 - Høyeste støynivå innendørs fra utendørs lydkilder.

| Type brukerområde | Målestørrelse | Klasse C |
|---|------------------|----------|
| Undervisningsbygg | | |
| I undervisningsrom/møterom fra utendørs lydkilder | $L_{p,A,T}$ (dB) | 30 |
| Kontorer | | |
| I kontor og møterom fra utendørs lydkilder | $L_{p,A,T}$ (dB) | 35 |

Tabell 9 - Utendørs lydnivå fra tekniske installasjoner og utendørs lydkilder.

| Type brukerområde | Målestørrelse | Klasse C |
|---|--------------------------------------|----------|
| Undervisningsbygg | | |
| Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra tekniske installasjoner i samme bygning og i en annen bygning. | $L_{p,AF,max}$ (dB) | 40 |
| Boliger | | |
| Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra tekniske installasjoner i samme bygning og i en annen bygning. | $L_{p,AF,max}$ (dB) natt, kl. 23-07 | 35 |
| | $L_{p,AF,max}$ (dB) kveld, kl. 19-23 | 40 |
| | $L_{p,AF,max}$ (dB) dag, kl. 07-19 | 45 |
| Kontorer | | |
| Lydnivå utenfor vindu fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning. | $L_{p,AF,max}$ (dB) | 45 |

Tabell 1 – Egenskaper for øvingsrom for forsterket musikk

| Øvingsrom for forsterket musikk | | | | |
|---|---|------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| Egenskap | Øvecelle | Lite ensemblerom | Mellomstort ^{M1} ensemblerom | Stort ^{M1} ensemblerom |
| Antall utøvere Ensembletyper | 1 – 2 Se 4.1 | 3 – 6 Se 4.1 | 6 - 12 Se 4.1 | >12 Se 4.1 |
| Netto midlere romhøyde, \bar{h} | $\geq 2,4 \text{ m}^d$ | $\geq 2,4 \text{ m}^d$ | $\geq 3 \text{ m}$ | $\geq 4 \text{ m}$ |
| Nettovolum, NTV | $> 25 \text{ m}^3$ | $\geq 60 \text{ m}^3$ | $\geq 180 \text{ m}^3$ | $\geq 400 \text{ m}^3$ |
| Nettoareal, NTA ^{M2} | | $\geq 20 \text{ m}^2$ | $\geq 60 \text{ m}^2$ | $\geq 100 \text{ m}^2$ |
| Romgeometri ^{M3, M6} | Skråstilt vegg | Skråstilt vegg | | |
| Akustisk behandling ^{a, M4} | VA, HA, BA, D | VA, HA, BA, D | VA, HA, BA, D ved behov | VA, HA, BA, D ved behov |
| Etterklangstid, T | Se figur 1 og 2 ^b | | | |
| Bakgrunnsstøynivå ^c | Se NS 8175:2012, klasse C tabell 11, for undervisningsrom | | | |
| Luftlydisolasjon ^{M5} | Se NS 8175:2012, klasse C, tabell 7 | | | |
| M1 til M6 i tabellen henviser til følgende informative merknader: | | | | |
| MERKNAD 1 Akustiske krav til mellomstore og store ensemblerom kan være like for forsterket musikk og preproduksjon. | | | | |
| MERKNAD 2 For enkelte instrumenter, for eksempel slagverk og piano, er det behov for et større areal enn for andre musikkinstrumenter. Dette bør det tas hensyn til i planleggingen av rom til formålet. | | | | |
| MERKNAD 3 Veggene bør være skråstilt 7° eller mer. Dersom skråstilling ikke er mulig, bør man bruke diffusorer. | | | | |
| MERKNAD 4 For diffusorer, se også Byggetalblad 527.304 [11] og 543.424 [12]. | | | | |
| MERKNAD 5 Vær oppmerksom på behovet for god lydisolasjon mellom øvecellene, se 5.1 og 5.2. | | | | |
| MERKNAD 6 Se Byggetalblad 527.300, punkt 2.2 [13]. | | | | |
| ^a Mengden av absorberer skal detaljprosjekteres. Variabel absorpsjon brukes for rom der det spilles med flere typer instrumenter. Tegnforklaringer: HA = Himlingsabsorbenter, VA = Veggabsorbenter, BA= Bassabsorbenter, D = Diffusorer | | | | |
| ^b For 1/1-oktavband 63 Hz og 125 Hz i rom med nettovolum <100 m ³ kan grensene for etterklangstid avvike noe på grunn av rommodi. Se figur 2. | | | | |
| ^c Bakgrunnsstøynivået er ikke like kritisk for forsterket musikk som for andre musikkformer. | | | | |
| ^d Se også Arbeidstilsynets forskrifter og byggeteknisk forskrift [5] i tilfeller der det måtte gjelde. | | | | |

Tabell 2 – Egenskaper for øvingsrom til akustisk, lydsterk musikk

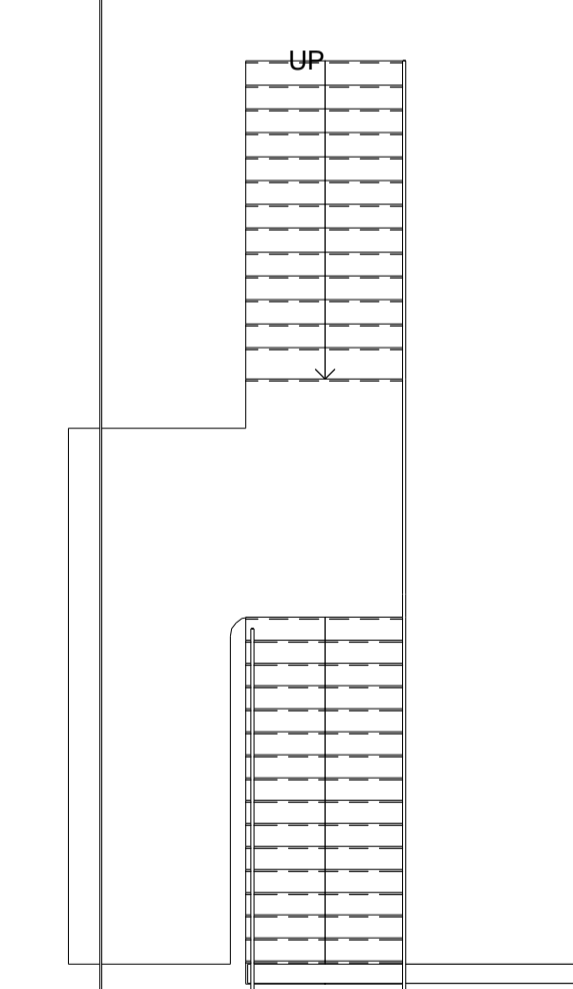
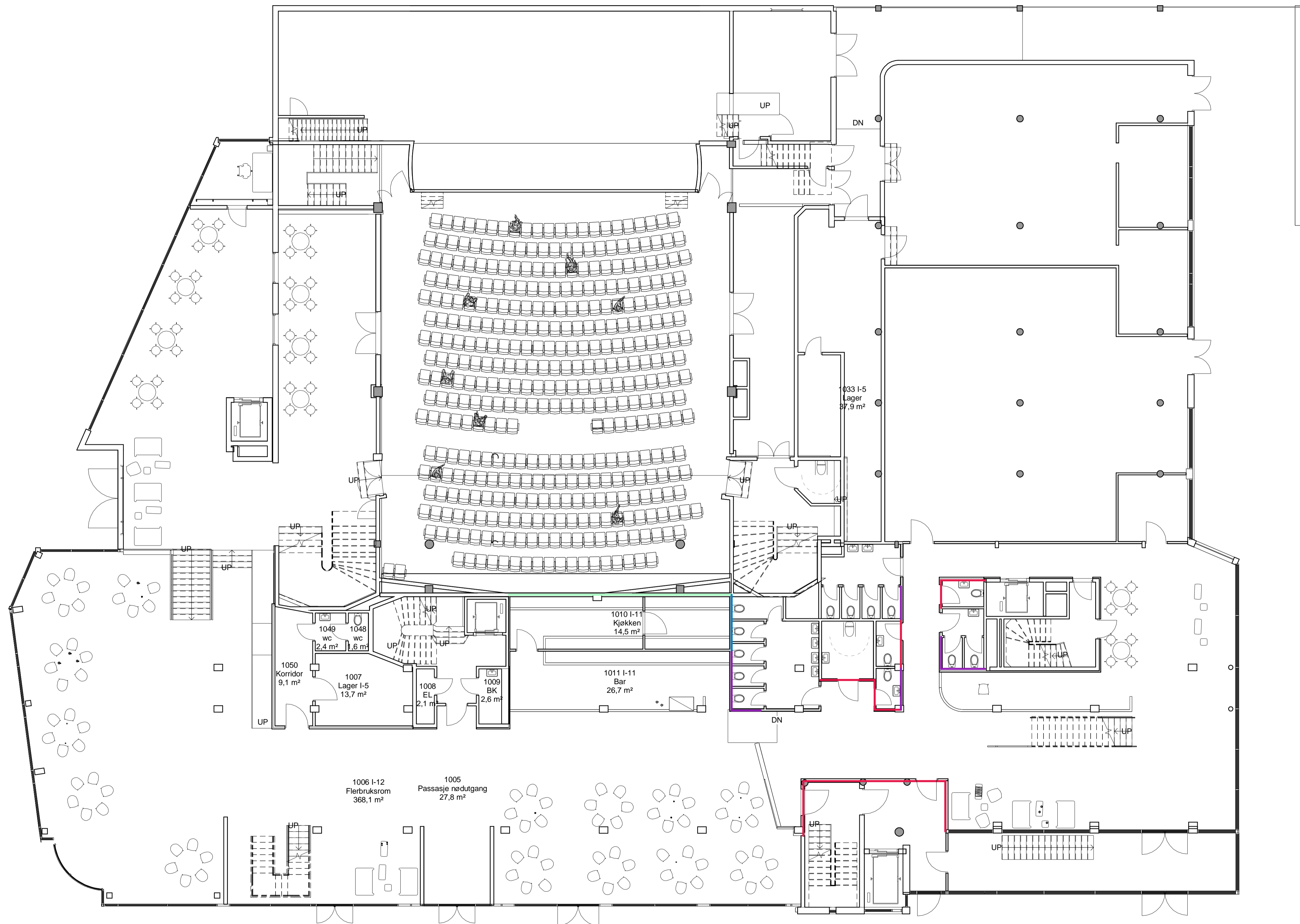
| Øvingsrom til akustisk, lydsterk musikk | | | | |
|---|---|--|---|--|
| Egenskap | Øvecelle | Lite ensemblerom | Mellomstort ensemblerom | Stort ensemblerom |
| Antall utøvere Ensembletyper | 1 – 2 Se 4.2 | 3 – 12 Se 4.2 | 12 – 24 Se 4.2 | > 25 Se 4.2 |
| Netto midlere romhøyde, \bar{h} | $\geq 2,7$ m | $\geq 3,5$ m | $\geq 4,5$ m | $\geq 5,0$ m ^{M1} |
| Nettovolum, NTV ^{a, M2} | ≥ 40 m ³ | ≥ 60 m ³ ≥ 360 m ³ (rel. til antallet utøvere) | ≥ 360 m ³ ≥ 500 m ³ for storband | 30 m ³ /utøver og minst ≥ 1000 m ³ for janitsjarkorps, ^{M10} ≥ 1500 m ³ for brassband, ^{M10} ≥ 1800 m ³ for symfoniorkester ^{M10} |
| Nettoareal, NTA ^{M3} | ≥ 15 m ² | | | ≥ 120 m ² + 2 m ² per utøver |
| Romgeometri ^{M9} | Skråstilt vegg ^{M4} (unngå flutterekko) | Skråstilt vegg ^{M4, M5} (unngå flutterekko) | Unngå lydfokusering, ekko og flutterekko ^{M6} | Unngå lydfokusering, ekko og flutterekko ^{M6} |
| Akustisk behandling ^{b, M6} | VA, HA, BA variabel akustikk ^{M7} | HA, BA, D ved behov | HA, BA, D ved behov | HA, BA, D ved behov |
| Etterklangstid, <i>T</i> | Se figur 1 og 2 | | | |
| Bakgrunnsstøynivå ^c | Se NS 8175:2012, klasse C tabell 11, for undervisningsrom | | | |
| Luftlydisolasjon ^{M8} | Se NS 8175:2012, tabell 7 | | | |
| M1 til M10 i tabellen henviser til følgende informative merknader: | | | | |
| MERKNAD 1 For større ensembler kan det være behov for større romhøyde. | | | | |
| MERKNAD 2 For vurderinger av romforsterkning og lydnivå fra ulike musikkinstrumenter, se tillegg A. | | | | |
| MERKNAD 3 For enkelte instrumenter, for eksempel slagverk og piano, er det behov for et større areal enn for andre musikkinstrumenter. Dette bør det tas hensyn til i planleggingen av rom til formålet. | | | | |
| MERKNAD 4 Veggen bør være skråstilt 7° eller mer. | | | | |
| MERKNAD 5 For å oppnå jevn frekvensrespons er det viktig med et gunstig forhold mellom romdimensjoner, se eksempelvis figur 22 og 23 i [14]. | | | | |
| MERKNAD 6 For diffusorer, se også Byggedetaljblad 527.304 [11] og 543.424 [12]. | | | | |
| MERKNAD 7 I praksis vil det ofte være hensiktsmessig å legge inn løsninger for variabel akustikk for å gjøre rommet egnet for flere musikkformer. Øveceller vil da kunne anvendes for både lydsterke og lydsvake instrumenter. | | | | |
| MERKNAD 8 Vær oppmerksom på behovet for god lydisolasjon mellom øvecellene, se 5.1 og 5.2. | | | | |
| MERKNAD 9 Se Byggedetaljblad 527.300, punkt 2.2 [13]. | | | | |
| MERKNAD 10 Forholdet mellom lengde og bredde for rommet bør være høyst 1,6:1. | | | | |
| ^a Amfi beregnes ikke med i nettovolum. | | | | |
| ^b Mengden av absorberer skal detaljprosjekteres. Variabel absorpsjon brukes for rom der det spilles med flere typer instrumenter. Tegnforklaringer: HA = Himlingsabsorbenter, VA = Veggabsorbenter, B = Bassabsorbenter, D = Diffusorer | | | | |
| ^c Tonekarakter i støyen er spesielt forstyrrende for musikkutøving og bør ikke forekomme i øvingsrom. Se også 6.2. | | | | |

Tabell 3 – Egenskaper for øvingsrom til akustisk, lydsvak musikk

| Øvingsrom til akustisk, lydsvak musikk | | | | |
|---|---|---|--|--|
| Egenskap | Øvecelle | Lite ensemblerom | Mellomstort ensemblerom | Stort ensemblerom |
| Antallet utøvere Ensembletyper | 1 – 2 Se 4.1 | 3 – 12 Se 4.1 | 12 – 20 Se 4.2 | 20 – 35 (strykeorkester) 20 - 80/100 (kor) Se 4.3 |
| Netto midlere romhøyde, \bar{h} | $\geq 2,7$ m | 3,5 m - 4 m | $\geq 4,5$ m | ≥ 5 m |
| Nettovolum, NTV ^{a, M1} | ≥ 30 m ³ | 45 m ³ - 200 m ³ (rel. til antallet utøvere) | ≥ 200 m ³ | ≥ 700 m ³ |
| Nettoareal, NTA ^a | ≥ 15 m ² M1 | 20 m ² - 40 m ² (rel. til antallet utøvere) | 40 m ² - 70 m ² (rel. til antallet utøvere) | 50 m ² + 1,5 m ² per utøver |
| Romgeometri ^{M6} | Skråstilt vegg ^{M2, M3} (unngå flutterekko) | Skråstilt vegg ^{M2, M3} (unngå flutterekko) | Unngå lydfokusering, ekko og flutterekko ^{M4} | Unngå lydfokusering, ekko og flutterekko ^{M4} Flatt gulv (amfi har andre krav) |
| Akustisk behandling ^{b, M4} | (VA), HA, BA, D Noe variabel absorpsjon | (VA), HA, BA, D Noe variabel absorpsjon | Ved behov: VA, HA, BA, D | Ved behov: VA, HA, BA, D |
| Etterklangstid, <i>T</i> | Se figur 1 | | | |
| Bakgrunnsstøynivå ^c | Se NS 8175:2012, klasse C tabell 11, for undervisningsrom | | | |
| Luftlydisolasjon ^{M5} | Se NS 8175:2012, tabell 7 | | | |
| M1 til M6 i tabellen henviser til følgende informative merknader: | | | | |
| MERKNAD 1 For vurderinger av romforsterkning og lydnivå fra ulike musikkinstrumenter, se tillegg A. | | | | |
| MERKNAD 2 Veggen bør være skråstilt 7° eller mer. | | | | |
| MERKNAD 3 For å oppnå jevn frekvensrespons er det viktig med et gunstig forhold mellom romdimensjoner, se eksempelvis figur 22 og 23 i [14]. | | | | |
| MERKNAD 4 For diffusorer, se også Byggedetaljblad 527.304 [11] og 543.424 [12]. | | | | |
| MERKNAD 5 Vær oppmerksom på behovet for god lydisolasjon mellom øvecellene, se 5.1 og 5.2. | | | | |
| MERKNAD 6 Se Byggedetaljblad 527.300, punkt 2.2 [13]. | | | | |
| ^a Amfi beregnes ikke med i nettovolumet. | | | | |
| ^b Mengden av absorberer skal detaljprosjekteres. Variabel absorpsjon brukes for rom der det spilles med flere typer instrumenter. Tegnforklaringer: HA = Himlingsabsorbenter, VA = Veggabsorbenter, BA = Bassabsorbenter, D = Diffusorer. | | | | |
| ^c Tonekarakter i støyen er spesielt forstyrrende for musikkutøving og bør ikke forekomme i øvingsrom. | | | | |

R_w , krav til feltmålt lydisoasjon mellom rom
 R_w , krav til laboratoriemålt lydisoasjon for dører.

- $R_w \geq 34$ dB, dør R_w 33 dB
- $R_w \geq 37$ dB
- $R_w \geq 38$ dB, dør R_w 38 dB
- $R_w \geq 44$ dB, dør R_w 43 dB
- $R_w \geq 48$ dB
- $R_w \geq 50$ dB
- $R_w \geq 60$ dB
- $R_w \geq 70$ dB
- R_w , se premissdokument



| Rev. | Dato | Utarbeidet | Godkjent | IFdes | Visto | IFdes |
|------|------------|-----------------------------------|----------|-------|-------|-------|
| 01 | 24.01.2022 | Underlag detaljprosjekt - Lydplan | | | | |

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

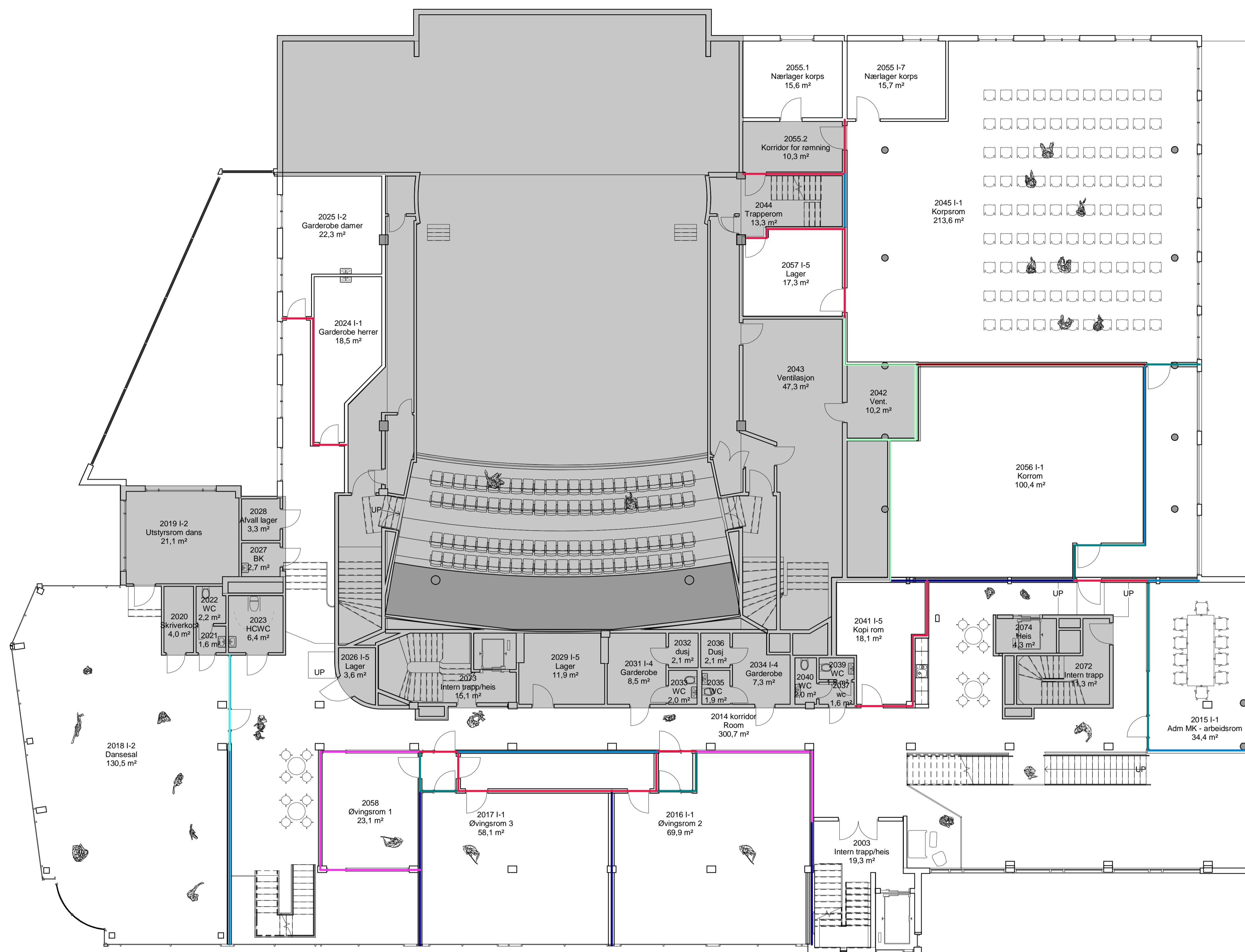
Hønefoss bru 3 Alles hus Målestokk (gjelder A1)

Lydkrav plan 1

| | | | |
|------------|----------------------------|-----------------------------|----------------|
| Norconsult | Oppdragsnummer 52101259 | Tegningsnummer Vedlegg 1 | Revisjon 01 |
|------------|----------------------------|-----------------------------|----------------|

R_w , krav til feltmålt lydisoasjon mellom rom
 R_w , krav til laboratoriemålt lydisoasjon for dører.

- $R_w \geq 34$ dB, dør R_w 33 dB
- $R_w \geq 37$ dB
- $R_w \geq 38$ dB, dør R_w 38 dB
- $R_w \geq 44$ dB, dør R_w 43 dB
- $R_w \geq 48$ dB
- $R_w \geq 50$ dB
- $R_w \geq 60$ dB
- $R_w \geq 70$ dB
- R_w , se premissdokument



| Rev. | Dato | Beskrivelse | Utarbeidet | IFdes | Visto | IFdes |
|------|------------|-----------------------------------|------------|-------|-------|-------|
| 01 | 24.01.2022 | Underlag detaljprosjekt - Lydplan | | | | |

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Målestokk (gjelder A1)

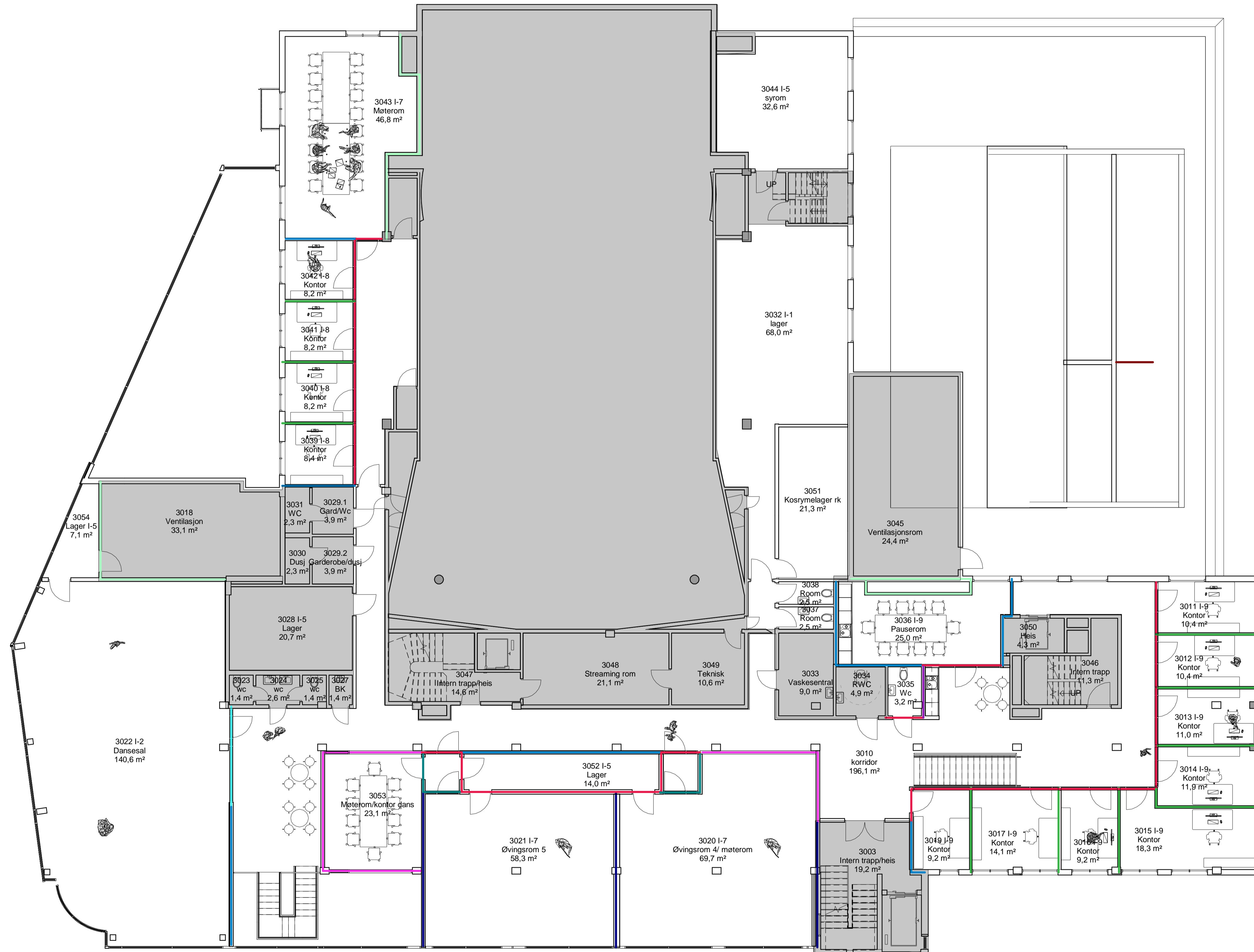
Hønefoss bru 3 Alles hus

-

Lydkrav plan 2

R_w , krav til feltmålt lydisoasjon mellom rom
 R_w , krav til laboratoriemålt lydisoasjon for dører.

- $R_w \geq 34$ dB, dør R_w 33 dB
- $R_w \geq 37$ dB
- $R_w \geq 38$ dB, dør R_w 38 dB
- $R_w \geq 44$ dB, dør R_w 43 dB
- $R_w \geq 48$ dB
- $R_w \geq 50$ dB
- $R_w \geq 60$ dB
- $R_w \geq 70$ dB
- R_w , se premissdokument



| Rev. | Dato | Beskrivelse | Utarbeidet | Godkjent | IFdes | Visto | IFdes |
|------|------------|------------------------------------|------------|----------|-------|-------|-------|
| 01 | 24.01.2022 | Underlag detaljprosjekt - Lydpplan | | | | | |

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Hønefoss bru 3 Alles hus

-

Lydkrav plan 3