

Austrheim kommune

# ► **Kaland skole**

Totalentreprisegrunnlag Akustikk

Oppdragsnr.: **52105651** Dokumentnr.: **AKU02** Versjon: Dato:



**Oppdragsgjevar:** Austrheim kommune  
**Oppdragsgjevars kontaktperson:** Rolf Henning Myrmel  
**Rådgjevar** Norconsult AS, Besøksadresse: Uttrågata 6B, NO-5700 Voss  
**Oppdragsleiar:** Monique Meldahl  
**Fagansvarleg:** Einar Høye Ådnøy  
**Andre nøkkelpersonar:** Anne-Margrethe Faureng

| Versjon | Dato | Omtale | Utarbeidd | Fagkontrollert | Godkjent |
|---------|------|--------|-----------|----------------|----------|
|---------|------|--------|-----------|----------------|----------|

Dette dokumentet er utarbeidd av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandlar. Opphavsretten tilhøyrar Norconsult AS. Dokumentet må berre nyttast til det formål som går fram i oppdragsavtalen, og må ikkje kopierast eller gjerast tilgjengeleg på annan måte eller i større utstrekning enn formålet tilseier.

## ► Samandrag

Kaland skule er planlagt ombygd, og det skal mellom anna inn rom for mat og helse, musikkrom, og rom for SFO. Det er også behov for vesentlege oppgraderingar av eksisterande bygg.

Rapporten gir generelle føringar og anbefalingar for lydisolasjon, trinnlydnivå, romakustikk og støy frå tekniske installasjonar.

Det er også gjort ei vurdering av vegtrafikkstøy til skulens uteområder.

Totalentreprenør har ansvar for endeleg prosjektering av akustiske løysingar.

## ► Innhald

|                  |                                                          |           |
|------------------|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>         | <b>Innleiing</b>                                         | <b>5</b>  |
| <b>2</b>         | <b>Luftlydisolasjon og trinnlydnivå</b>                  | <b>6</b>  |
| 2.1              | Golv på grunn                                            | 6         |
| 2.2              | Etasjeskilje                                             | 6         |
| 2.3              | Tak                                                      | 7         |
| 2.4              | Innervegger                                              | 7         |
| 2.5              | Generell utførelse og tilslutningar                      | 9         |
| 2.6              | Folde- og mobilveggar                                    | 10        |
| 2.6.1            | <i>Tilslutningar ved foldeveggar</i>                     | 10        |
| <b>3</b>         | <b>Romakustikk</b>                                       | <b>11</b> |
| 3.1              | Klasserom                                                | 11        |
| 3.2              | Grupperom                                                | 11        |
| 3.3              | Musikkrom                                                | 11        |
| 3.4              | SFO                                                      | 14        |
| 3.5              | Lærer-arbeidsplasser, personalrom og møterom             | 14        |
| 3.6              | Kontor                                                   | 14        |
| 3.7              | Garderober, korridor og andre transportareal             | 14        |
| 3.8              | Toalett, lager og liknande                               | 14        |
| <b>4</b>         | <b>Støy frå tekniske installasjonar</b>                  | <b>15</b> |
| 4.1              | Teknisk rom                                              | 15        |
| 4.2              | Støy frå ventilasjonskanalar                             | 15        |
| <b>5</b>         | <b>Eksternstøy</b>                                       | <b>16</b> |
| 5.1              | Kart                                                     | 16        |
| 5.2              | Trafikktal                                               | 16        |
| 5.3              | Reknemetode                                              | 16        |
| 5.4              | Berekna støy nivå                                        | 16        |
| <b>Vedlegg 1</b> |                                                          | <b>18</b> |
|                  | Grenseverdier for lydklasse C i henhold til NS 8175:2012 | 18        |
| <b>Vedlegg 2</b> | <b>Lydplan og lydfugeplan</b>                            |           |

## 1 Innleiing

Norconsult er engasjert av Austrheim kommune for å utarbeida lydteknisk forprosjekt for ombygging av Kaland og Årås skule. Begge skulene er i dag barne- og ungdomsskule, men grunna utvikling i elevtal er det ynskjeleg å flytte ungdomsskuletrinnet frå Kaland til Årås skule. Denne rapporten tek for seg Kaland skule.

På Kaland skule er det behov for rom for mat og helse, musikkrom, og rom for SFO. Det er også behov for vesentlege oppgraderingar av eksisterande bygg.

Skulen er bygd over fleire omgangar starta i 1950 med siste i 2004. Bygningane ligg over fleire plan og halvplan. Bæresystem er treverk i delar av bygget og mur, betong og treverk i andre delar. Bindingsverksveggar i ytterveggar. . Fleire delar har sperretak, men med kaldt loft/teknisk rom/rom for føringsvegar under. Det er også flatt tak på delar av skulen.

Denne rapporten gir føringar og ser på moglege tiltak for å klare dagens krav i henhold til TEK 17. Det er i forbindelse med utarbeidelsen ikkje gjennomført kontrollmålingar av eksisterande konstruksjonar.

Totalentreprenør har ansvar for endeleg prosjektering av akustiske løysingar.

## 2 Luftlydisolasjon og trinnlydnivå

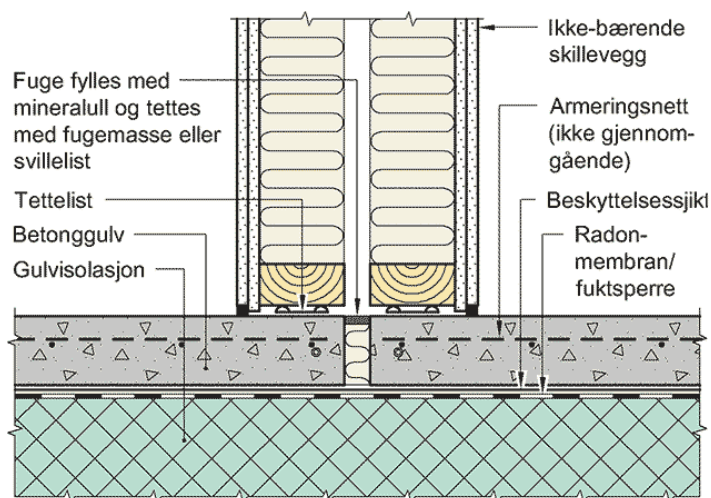
### 2.1 Golv på grunn

Bygget har betongsåle som golv på grunn. Det er noko ukjent tjukkelse på golv på grunn men normalt er det ikkje tjukkare enn maksimalt 100 mm betongdekke. For å oppfylle krav til lydisolasjon, og samtidig klare krav til trinnlydnivå må det vera lydfuger i golv på grunn fleire plassar. Det er ikkje kjent om det er lydfuger i eksisterande golv. Dette må kontrollerast i forbindelse med detaljprosjektering. Plassering av lydfuger er vist i lydfugeplan i vedlegg 3. I tillegg etablerast fuger inn mot bærande konstruksjonar som søyler og liknande.

Lydfuger skal bryte heile golv på grunn. Fuger skal vera minimum 10- 20 mm breie. For å hindre at støv og rusk legg seg i fugen vert det anbefalt å dytte mineralull ned i fugen og tette den med elastisk fugemasse. Figur 1 viser prinsipp for utførelse for lydfuge i golv på grunn under en lettvegg med separate stenderverk.

Med lydfuger i golv står ein fritt til å velje overgolv som ein ynskjer utan å ta hensyn til trinnlyd.

Dersom det skal leggst varmerør i golv på grunn må ein sikre at vassrøyra ikkje etablerer stive bindingar over lydfugene. Dette kan sikrast anten ved at ein legg vassrør ned i isolasjonssjiktet under fugen, eller at ein legg røyra i cellegummi over fugen. Ved sistnemnde alternativ bør også vassrøyra leggst i ei sløyfe over fugen. Cellegummi bør dekke minimum 0,5 m av rør på kvar side av fugen. Varmerørene føres inn til rom under døren, der lydkravet er lågast. Det bør tilstrebast å leggje berre ei sløyfe per rom.



Figur 1 – Fuge i golv på grunn, detalj 35a hentet fra byggdetaljblad 524.305.

### 2.2 Etasjeskilje

Etasjeskilje er av betong, men det er ikkje kjent kva dimensjonar denne betongen har. Dette må undersøkast nærare i forbindelse med detaljprosjekteringa. Det vil normalt vera behov for noko trinnlydforbetring i overgolv for å klare krav til trinnlydnivå. Erfaringsmessig er ofte eit golvbeleg med trinnlyddempande underlag mogleg å nytte.

Det må også undersøkast om konstruksjonen vil klare krav til lydisolasjon, spesielt rundt rom med høge lydisolasjonskrav. Aktuelle tiltak kan eksempelvis vera lydisolerande nedhengt gips Himling i lydbøyler for å forbetre lydisolasjonen.

## 2.3 Tak

Som resten av bygget er også taket utført på fleire ulike måtar frå del til del. Fleire delar har sperretak, men med kaldt loft/teknisk rom/rom for føringsvegar under. Det er også flatt tak på delar av skulen. For å sikre tilstrekkeleg lydisolasjon og begrense flanke via underkant teknisk rom/kaldt loft/tak, må det sikrast at veggane tilsluttast dekke med tilstrekkeleg lydisolasjon. Ved tilslutning til trebjelkelag vil det vera behov for lydisolerande gipshimling. Dette må sikrast og detaljerast i vidare arbeid.

## 2.4 Innervegger

Lydkrav til innervegger og dører er koda på planteikningane i vedlegg 2. Krav til feltmålte lydreduksjonstal ( $R'_w$ ) gjeld konstruksjonen samla, altså inkludert eventuelle dører og glasfelt. Lydkrav til dører og glasfelt er oppgitt som laboratoriemålte  $R_w$ -verdier. Eksempler på minimumskonstruksjonar som oppfyller dei ulike krava til luftlydisolasjon er gjeve i tabell 1. Det er tatt utgangspunkt i at veggane byggast med stålstenderverk med senteravstand på 600mm.

Om det er behov for ein skrufast flate i veggane kan eit lag gips bytast ut med OSB der det er fleire enn eit platelag på kvar side av veggane. Kryssfiner kan også nyttast til skrufast flate, men må komme i tillegg til oppgjevne gipsplater.

Då det er eit eksisterande bygg er det i tabellen også lagt ved typiske forslag til utbetring av lettveggar der det er trestenderverk. Endeleg løysing må kontrollerast av akustikkar, når detaljar av eksisterande konstruksjonar er kjent.

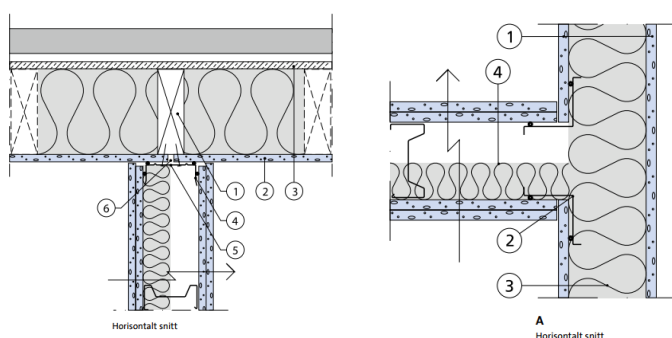
Tabell 1: Eksempler på minimumskonstruksjonar som oppfyller aktuelle lydkrav.

| Lydkrav           | Eksempelkonstruksjon                                                                                                                                                                                                                                                                        | Tiltak eksisterande konstruksjon |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| $R'_w \geq 60$ dB | Vegg:<br><br>Tung veggkonstruksjon <b>anbefalast</b> :<br>200 mm betong<br>Akustikkprofil med mineralull i hulrom<br>2x 13 mm gips<br><br>Alternativ konstruksjon med lettvegger:<br><br>3 x 13 mm gips<br>min. 220mm hulrom m/ separat stenderverk<br>200 mm mineralull<br>3 x 13 mm gips. |                                  |

| Lydkrav              | Eksempelkonstruksjon                                                                                                                                                                                                                    | Tiltak eksisterende konstruksjon                                                                                     |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $R'_w \geq 50$ dB    | Vegg:<br><br>2 x 13 mm gips<br>70 mm frittstående stenderverk m/ 70 mm mineralull<br>30 mm hulrom<br>70 mm frittstående stenderverk m/ 70 mm mineralull<br>2 x 13 mm gips<br>Dør: dempa sluse med $R_w \geq 33$ dB og $R_w \geq 28$ dB. |                                                                                                                      |
| $R'_w \geq 48$ dB    | Vegg:<br><br>2 x 13 mm gips<br>95 mm stålstenderverk m/<br>95 mm mineralull<br>2 x 13 mm gips                                                                                                                                           | Vegg:<br><br>2 x 13 mm gips<br>98 mm trestenderverk m/<br>98 mm mineralull<br>25 mm akustikkprofil<br>2 x 13 mm gips |
| $R'_w \geq 44$ dB    | Vegg:<br><br>2 x 13 mm gips<br>70 mm stålstendere m/<br>50 mm mineralull<br>2 x 13 mm gips                                                                                                                                              | Vegg:<br><br>2 x 13 mm gips<br>98 mm trestenderverk m/<br>98 mm mineralull<br>2 x 13 mm gips                         |
| $R'_w \geq 37$ dB    | Vegg:<br><br>1 x 13 mm gips<br>70 mm stålstendere m/<br>50 mm mineralull<br>1 x 13 mm gips                                                                                                                                              | Vegg:<br><br>2 x 13 mm gips<br>73 mm trestenderverk m/<br>73 mm mineralull<br>1 x 13 mm gips                         |
| $R'_w \geq 34/35$ dB | Vegg som $R'_w \geq 37$ dB.<br><br>Dør: $R_w \geq 33$ dB.<br>Glassfelt: $R_w \geq 38$ dB (for eksempel 8,8 mm enkelt laminatglass).                                                                                                     |                                                                                                                      |
| $R'_w \geq 24$ dB    | Vegg:<br><br>1 x 13 mm gips<br>70 mm stålstendere<br>1 x 13 mm gips<br><br>Dør: $R_w \geq 25$ dB.<br>Glassfelt: $R_w \geq 28$ dB (for eksempel 4 mm enkelt laminatglass).                                                               | Vegg:<br><br>1 x 13 mm gips<br>73 mm trestenderverk<br>1 x 13 mm gips                                                |

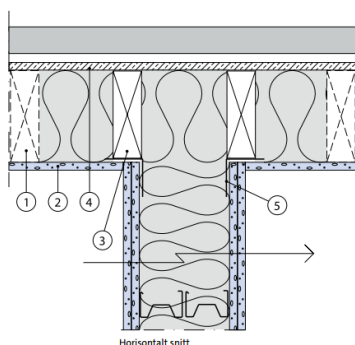
## 2.5 Generell utførelse og tilslutninger

- Alle skiljevegger med lydkrav skal gå heilt opp til overliggende dekke/tak.
- Det fuges godt i alle overganger mellom lydskiljevegger og tilstøytene konstruksjonar med elastisk aldersbestandig fugemasse.
- Lydisolerande himlingar i underkant av skråtak avsluttast inn mot veggar.
- Gjennomgåande platekledningar i flankerande konstruksjonar skal brytast i tilslutninga mot vegg med lydkrav  $R'_w \geq 44$  dB. Se Gyproc håndbok 2012 typedetalj 3.1.1:240-241 for tilslutning mot yttervegg (merk splittet platelag på yttervegg) og typedetalj 3.1.1:216 for tilslutning mot innvendig vegg:



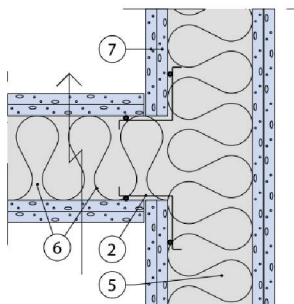
Figur 2 - Typedetalj 3.1.1:214 til venstre og 3.1.1:216 til høyre.

- For vegg med lydkrav  $R'_w \geq 55$  dB skal ein i tilslutningar mot yttervegg nytte to veggstendere i yttervegg, kvar i forlenging av innvendig vegg, tilsvarande detalj 3.1.1.242 i Gyproc håndbok 2012:



Figur 3 - Typedetalj 3.1.1.242.

- Vegg med lydkrav  $R'_w \geq 55$  dB skal ha ein tilslutning mot innervegger utført i tråd med typedetalj 3.1.1.218 i Gyproc håndbok 2012. Det krevst to lag gips i flankerande vegg.



Figur 4 - Typedetalj 3.1.1.218.

- Mot betongvegg gjerast ingen spesielle tiltak utover bruk av egna kantprofil og god fuging.

## 2.6 Folde- og mobilveggar

Det er ikkje kjent om det er planlagt nye faldeveggar, men eksisterande skule har folde- og mobilveggar fleire stadar. Skjørt over dagens foldevegger er ikkje lydisolasjon og kan bidra til manglande lydisolasjon i konstruksjonen. Tiltak i desse veggane vil truleg vera å fjerne trepanel på begge sider, etterisolere veggane og utbetre konstruksjonen i tråd med tabell 1.

Mens løysinga med falde- og mobilveggar kan gje noko større fleksibilitet i bruk, gir den store avgrensingar med tanke på lydisolasjon.

Det er normalt dyrt å skulle tilfredsstille krav til lydisolasjon mellom undervisningsrom. Den faktiske lydisolasjonen vert fort forringa over tid, og veggane treng jamleg justering for å forsøke å oppretthalde tette konstruksjonar med god lydisolasjon.

Mobilveggar med god lydisolasjon er også ofte noko vanskelege å handtere og erfaring tilseie at dei ofte vert ståande opne eller lukka, og fleksibiliteten dei gir i liten grad vert nytta.

Løysinga er derfor frårådd, då det erfaringsmessig gir ikkje gir den tiltenkte lydisolasjonen og gir to dårlege rom.

### 2.6.1 Tilslutningar ved foldeveggar

Skjørt over mobil- og foldeveggar må byggast med minst like bra lydisolasjon som konstruksjonen er meint å halda.

Det må også gjerast tiltak i flankerande konstruksjonar. Generelt gjeld føringar for tilslutning som for andre konstruksjonar vist i førre kapittel: Gjennomgåande platelag i flankerande konstruksjonar må splittast. Det må vurderast om det er behov for lydisolerande himling. Golv på grunn må splittast.

### 3 Romakustikk

Omfang av lydabsorbenter i himling og på vegger må bereknast i forbindelse med detaljprosjektering. Men under følger typiske mengder for absorbent i ulike områder. Absorbentene er angitt med krav til lydabsorpsjonsklasser i henhold til NS-EN ISO 11654.

Det finst fleire ulike typar veggabsorbentar som kan nyttast. Men for å sikre nok absorpsjon må veggabsorbentar som eit minimum tilfredsstille klasse C.

#### 3.1 Klasserom

Det etablerast ein himling som oppfyller absorpsjonsklasse A og lydabsorpsjonsfaktor  $\alpha \geq 0,5$  ved 125 Hz. Dette krev normalt ein nedhengt systemhimling av mineralull med tjukkleik  $\geq 40$  mm. I felt over lærarposisjon kan himlingen være reflekterande for å betre taletydeligheten. Her kan det nyttast himlingsplater med absorpsjonsklasse D eller E.

Normalt vil det vera behov for at 20 % av golvareal skal dekkast med veggabsorbentar. Veggabsorbentar plasserast primært på bakvegg i forhold til lærarposisjon og ev. noko på sidevegger i høgde  $> 1,5$  m slik at det sikrast god taletydelighet. Veggabsorbentar plasserast i bakre 2/3 av klasserommet sett frå taleposisjon, slik at taler får støtte bakover i klasserommet.

#### 3.2 Grupperom

Det etablerast ein heildekkande himling som beskrevet for klasserom

#### 3.3 Musikkrom

Mengder og plassering av absorbentar i musikkrom må planleggast utifrå planlagt bruk og i henhold til NS 8178:2014 «Akustiske kriterier for rom og lokaler til musikkutøvelse».

Standarden deler bruken av rommet i tre kategoriar: lydsvak musikk, lydsterk musikk og forsterket musikk. I gruppa lydsvak musikk kjem eksempelvis sangkor, vokalsembler, og grupper med strengeinstrument (utan forsterkning).

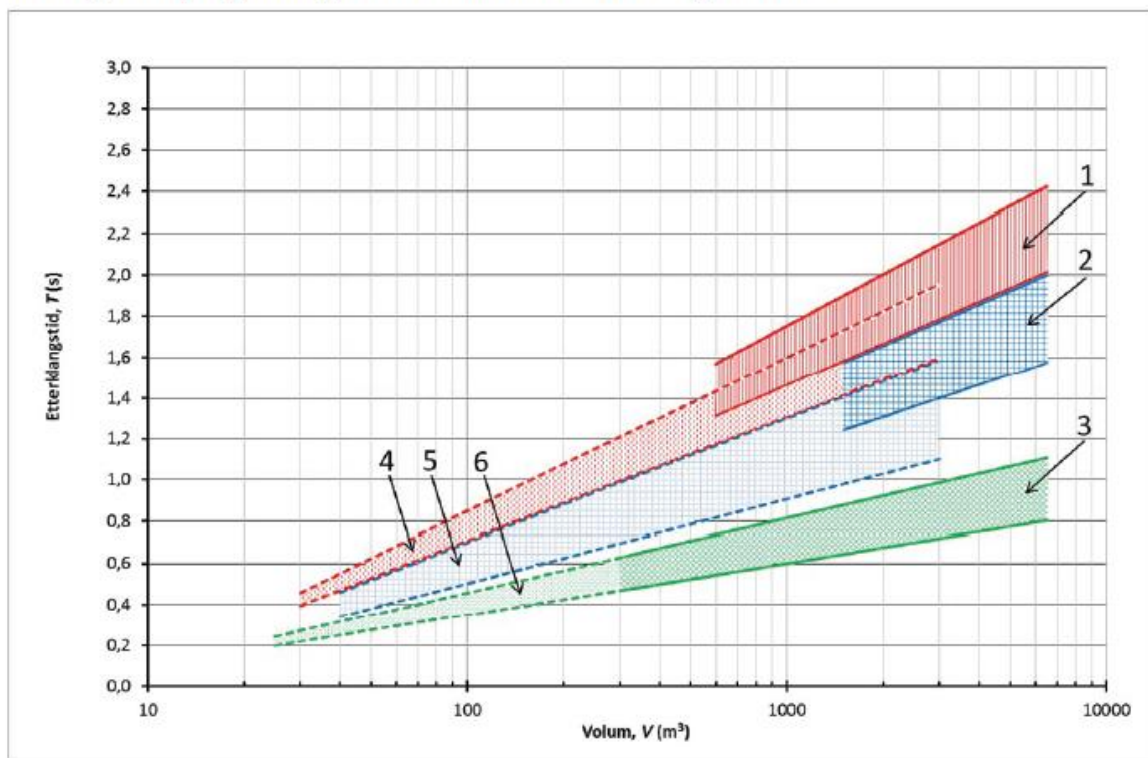
Lydsterk musikk har meir energi og omfattar gjerne brassband, storband og symfoniorkester med blåsegruppe. Slagverk og operasong går også inn i denne gruppa.

Forsterka musikk er noko meir sjølvforklarande, og inneheld dei fleste typar band med elektriske gitarar, synthesizer, som rockeband, jazzband, men også vokalgrupper med mikrofon.

I ein barneskule pleie musikkundervisninga oftast å vera i kategorien lydsvak musikk, med mykje song.

Figur 5 og Figur 6 viser anbefalt etterklangstid basert på romvolum. Med lydsvak musikk er det anbefalt noko lengre etterklangstid for å få noko hjelp av rommet.

Etterklangstiden på figur 1 er gitt for middelverdien av 500 Hz og 1000 Hz.

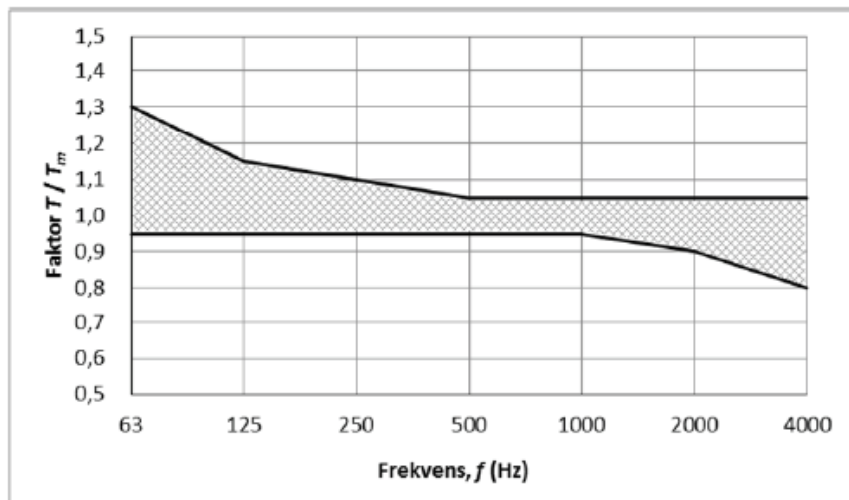


#### Tegnforklaring

- 1 øvre og nedre grense for lydsvak musikk i framføringssaler (heltrukne linjer)
- 2 øvre og nedre grense for lydsterk musikk i framføringssaler (heltrukne linjer)
- 3 øvre og nedre grense for forsterket musikk i framføringssaler (heltrukne linjer)
- 4 øvre og nedre grense for lydsvak musikk i øvingsrom (stiplede linjer)
- 5 øvre og nedre grense for lydsterk musikk i øvingsrom (stiplede linjer)
- 6 øvre og nedre grense for forsterket musikk i øvingsrom (stiplede linjer)

**Figur 1 – Etterklangstid,  $T$ , i forhold til netto romvolum,  $V$ , for forskjellige musikkformer. Stiplede linjer gjelder for øvingsrom, fullt optrukne linjer gjelder for framføringssaler**

Figur 5 – Etterklangstid,  $T$ , i forhold til nettovolum, henta frå NS 8178:2014

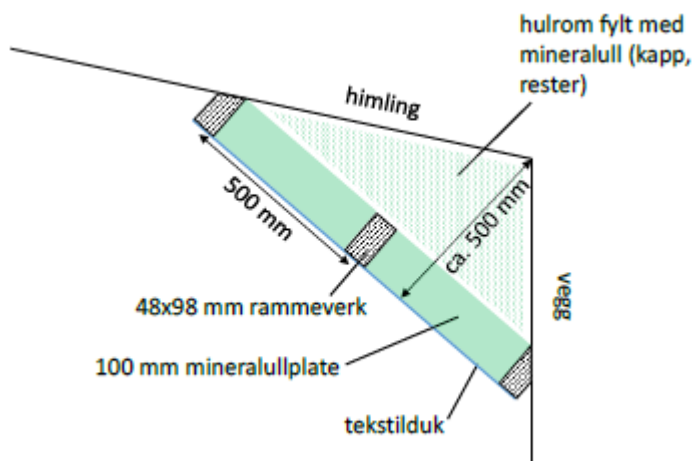


c) Akustisk lydsvak og lydsterk musikk, framføring og øving

**Figur 2 – Frekvensavhengige toleransegrenser for faktor  $\frac{T}{T_m}$  i oktavbånd fra 63 Hz til 4 kHz relativt til midlere etterklangstid ved frekvensbåndene 500 Hz og 1000 Hz for ulike musikkformer**

Figur 6 – Formfaktor for etterklangstid ved ulike frekvenser. Henta frå NS 8178:2014

Rommet vil ha noko høgare etterklangstid enn vanlege undervisningsrom, men det er samtidig viktig å sikre god nok absorpsjon spesielt i bassen. Noko avhengig av veggkonstruksjonar kan det vera aktuelt med større bassabsorbentar i hjørner og i taket. Ein enkel men effektiv konstruksjon er vist i figur under.



Figur 7 – Bassabsorbent

Med lengre etterklangstid vert det også mindre mengdar absorbent i rommet, noko som gjer at ståande bølger (lyd reflekterast fram og tilbake mellom to harde parallelle flater) kan bli eit større problem. For å forsøke å hindre slike uheldige refleksjonar kan det bli nødvendig med nokon difuserande (lydspreiande) overflater.

RIaku og ARK må i detaljeringa fokusere på å sikre gode lydforhold i musikkrommet.

### 3.4 SFO

I alle opphaldsrom knytt til SFO etablerast ein heildekkande himling som beskrive for klasserom. Normalt er det også behov for omkring 40 % av totalt golvareal skal dekkast med veggabsorbentar. Her må veggabsorbentane tilfredsstille absorpsjonsklasse A eller B.

Krav til mengde absorbentar er så strengt at det i praksis er behov for å dekke det aller meste av tilgjengeleg veggareal.

### 3.5 Lærer-arbeidsplasser, personalrom og møterom

Det monterast ein heildekkande himling som tilfredsstiller absorpsjonsklasse A. I tillegg monterast veggabsorbentar på et areal tilsvarende 15-20 % av golvarealet.

### 3.6 Kontor

Det monterast ein heildekkande himling som tilfredsstiller absorpsjonsklasse A.

### 3.7 Garderober, korridor og andre transportareal

Det monterast ein heildekkande himling som tilfredsstiller absorpsjonsklasse A.

### 3.8 Toalett, lager og liknande

Ingen krav til absorbentar.

## 4 Støy frå tekniske installasjonar

Følgande gjeld for tekniske installasjonar generelt:

- Alt støyande/vibrerande utstyr må monterast på vibrasjonsdempingar for å unngå strukturlydforplantning. Det anbefalast minst 95 % isoleringsgrad ved lågaste rotasjonsfrekvens.
- Alt støyande teknisk utstyr må plasserast med minste avstand 0,4 m til lette vegger og 0,1 m til tunge vegger.

### 4.1 Teknisk rom

Det er tre tekniske rom for ventilasjon spreidd rundt på skulen. Ventilasjonsrom er plassert på loft eller på tak. Det er aggregat som er over barnehagen som er planlagt bytta så langt som planane føreligg på dette tidspunktet. Det er eksisterande konstruksjonar mellom loftet der dette rommet sitt og barnehagen under. Det må i detaljprosjekteringa sikrast at dei eksisterande konstruksjonane er gode nok til at krav til støy frå tekniske installasjonar vert tilfredsstilt.

Det kan også bli nødvendig å montere brannskap utanpå ferdig lydskiljevegg framfor å felle skapet inn i vegg.

### 4.2 Støy frå ventilasjonskanalar

RIV må dimensjonere nødvendig antall lydfeller slik at lydnivået frå ventilasjonsanlegget oppfyller gjeldande krav til lydnivå frå tekniske installasjonar. Det minnst om at grenseverdiane gjeld summen av alle tekniske installasjonar.

RIV må også sikre at støy frå tekniske installasjonar ikkje overstig gjeldande grenseverdiar utanfor vindauge og på utandørs opphaldsareal.

## 5 Eksternstøy

Austrheimsvegen ligg rett ved sida av skulens uteområde. Statens vegvesen sine støyvarselskart syner at delar av uteområdet vert liggande i gul støysone. Berekninga deira er ikkje detaljerte berekningar og er samstundes med 4 m berekningshøgde. Det er dermed gjort meir detaljerte berekningar med berekningshøgde på 1,5 m over lokalt terreng.

### 5.1 Kart

I støyutrekninga er det nytta 3D-kart i digitalt format med 1 meters ekvidistanse for eksisterande terreng, i tillegg innehaldande bygningar og vegar. Kartet er i SOSI-format og er motteke frå oppdragsgevar den 2021-08-23.

### 5.2 Trafikktal

Etter T-1442 skal ein altså ta høgde for situasjon 10-20 år fram i tid ved utrekning og vurdering av utandørs støy. I utbygging av vanlege bustader er det vanleg å rekne 10 år fram i tid. Dagens trafikkmengder er funne i Statens vegvesen si kartteneste Vegkart.no, som hentar sine data frå Nasjonal vegdatabank (NVDB). Trafikkmengdene er framskrivne basert på Transportøkonomisk institutt sine prognosar for trafikkvekst i Hordaland<sup>i</sup>, for å få trafikktal for 2031.

Trafikkmengder, tungtrafikkdeler, og skilta fart som er nytta i hovudberekningane er viste med blå skrift i tabellen under.

Tabell 3 trafikktal, tungtrafikkdeler og skilta fart

| Vegnamn                      | ÅDT i 2020<br>[kjt/døgn] | ÅDT i 2031<br>[kjt/døgn] | Tungtrafikkdeler<br>[%] | Skilta fart<br>[km/h] |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Austrheimsvegen (FV565) Nord | 2400                     | 2750                     | 5                       | 80                    |
| Austrheimsvegen (FV565) Sør  | 2700                     | 3100                     | 10                      | 80                    |

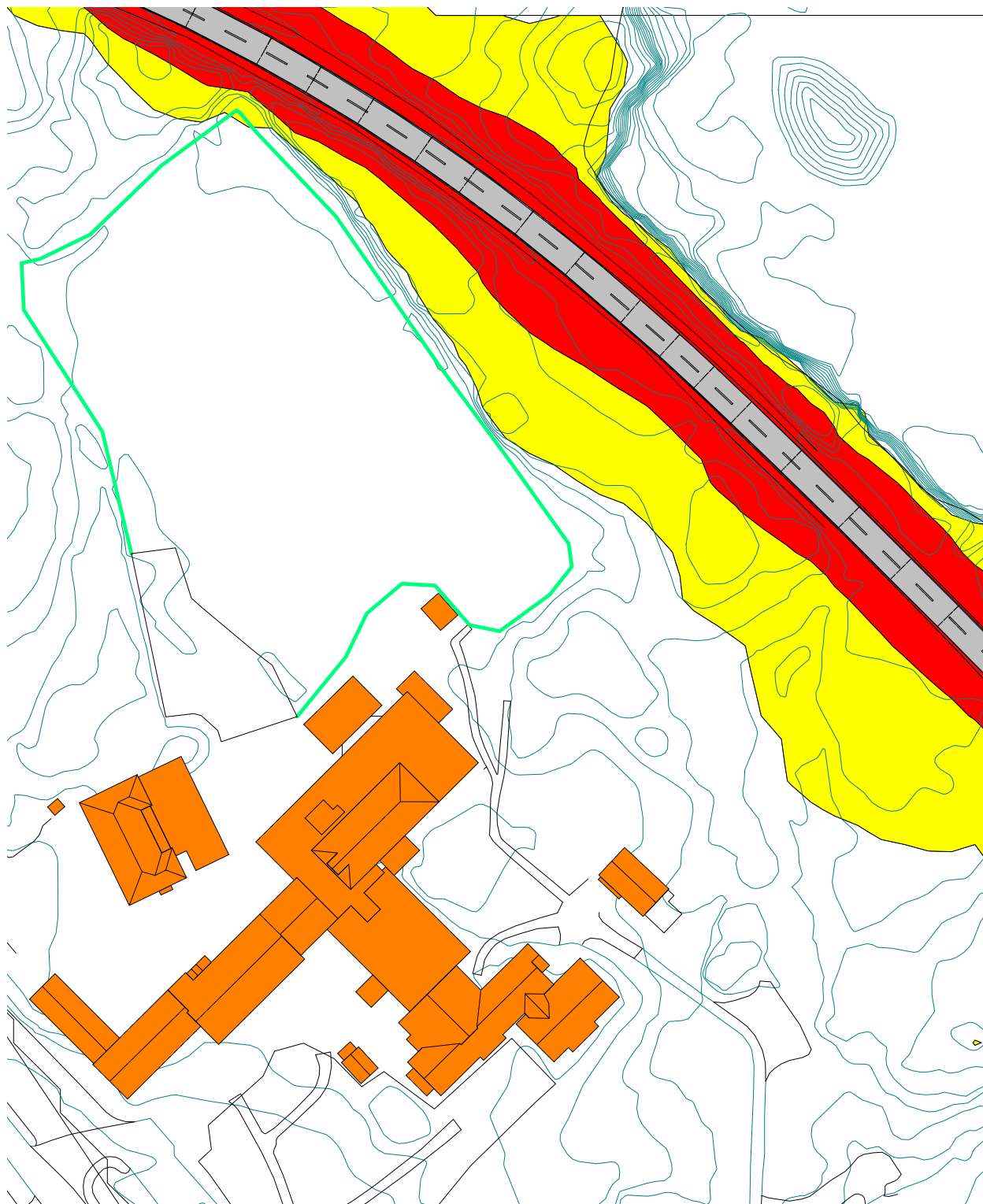
Trafikkfordelinga på Austrheimsvegen er venta å ha fordeling over døgnet som typisk for riksvegar (75 % om dagen, 15 % om kvelden og 10 % om natta) i henhold til M128.

### 5.3 Reknemetode

Støy frå vegtrafikk er rekna etter den gjeldande nordiske reknemetoden<sup>ii</sup>, v.h.a. støymodelleringsprogrammet CadnaA versjon 2021 MR 1 (build: 183.5110). Inngangsdata til programmet er trafikktala for år 2031, digitalkartet og plan for nytt bygg. Det er føresett akustisk mjuk mark, med unntak av sjølve vegbanane. Det er lagt til grunn at faktisk køyrefart er lik skilta fart, i tråd med vanleg praksis i faget. Støy frå vegtrafikk i kryss er rekna å vera den same som frå vegtrafikk langs ordinære vegstrekkjer – dette er i tråd med vanleg norsk praksis i faget.

### 5.4 Berekna støy nivå

Berekninga syner at terreng mellom vegen og skulen gir god skjerming av skulens uteområde og heile området ser ut til å ligge utanfor gul støysone utan tiltak. Dette ser ein av utsnitt av berekninga vist i Figur 8.



Figur 8 – Støykart 1,5 m høgd. Skulens uteplass merka i grøn.

## Vedlegg 1

### Grenseverdier for lydklasse C i henhold til NS 8175:2012

Vedlegg 1 er en sammenstilling av aktuelle grenseverdier for prosjektet, gitt av lydklasse C i NS 8175:2012 «Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper».

Tabell 2: Laveste grenseverdi for feltmålt veid lydreduksjonstall  $R'_w$

| Type bruksrom                                                                                                                                                                                 | Klasse C<br>$R'_w$ [dB] |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Skoler</b>                                                                                                                                                                                 |                         |
| 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                      |
| Mellom større undervisningsrom/auditorium og et annet undervisnings- og personalrom.                                                                                                          | 55                      |
| Mellom større undervisningsrom/auditorium som foran, og kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor med dørforbindelse.                                                                        | 50                      |
| <b>Kontorer</b>                                                                                                                                                                               |                         |
| Mellom kontorer.                                                                                                                                                                              | 37                      |
| Mellom kontor og fellesareal/kommunikasjonsvei, som fellesgang, korridor uten dørforbindelse.                                                                                                 |                         |

|                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 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, legekantor, 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 3: Høyeste grenseverdi for feltmålt veid normalisert trinnlydnivå  $L'_{n,w}$

| Type bruksrom                                                                                                                                                                                                 | Klasse C<br>$L'_{n,w}$ [dB] |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Undervisningsbygg</b>                                                                                                                                                                                      |                             |
| 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                          |
| <b>Kontorer</b>                                                                                                                                                                                               |                             |
| 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 4: Høyeste grenseverdier for etterklangstid,  $T$ .

| Type bruksrom                                                                      | Målestørrelse | Klasse C        |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|
| <b>Undervisningsbygg</b>                                                           |               |                 |
| I undervisningsrom, sløydsal og møterom                                            | $T$ (s)       | 0,5             |
| I trapperom i undervisningsbygg                                                    | $T$ (s)       | 0,8             |
| I større undervisningsrom/auditorium og undervisnings- og personalrom              | $T_h$ (s)     | $0,20 \times h$ |
| I undervisningslandskap                                                            | $T$ (s)       | 0,4             |
| I undervisningslandskap                                                            | STI           | 0,7             |
| I gymnastikksal, svømmehall, rom med støyende aktiviteter, fellesareal og korridor | $T_h$ (s)     | $0,20 \times h$ |
| <b>Kontorer</b>                                                                    |               |                 |
| I kontor, møtelokale                                                               | $T_h$ (s)     | $0,20 \times h$ |
| I kontorlandskap og videokonferanserom                                             | $T_h$ (s)     | $0,16 \times h$ |
| <b>Barnehager og SFO</b>                                                           |               |                 |
| I oppholdsrom og fellesgang/areal i barne- hage og skolefritidsordning (AKS, SFO)  | $T$ (s)       | 0,4             |
| I trapperom                                                                        | $T$ (s)       | 0,8             |
| I oppholdsrom i barnehage og skolefritids- ordning (AKS, SFO) med rom høyere enn   | $T_h$ (s)     | $0,16 \times h$ |

$T_h$ (s) indikerer etterklangstid relatert til rommets høyde  $h$ .

Kravet gjelder til hvert oktavbånd i frekvensområdet 125 Hz til 4000 Hz. For 1/1-oktavbånd 125 Hz kan etterklangstiden overstige grenseverdiene i tabellen med inntil 40%. I trapperom gjelder kravet fra 500 Hz.

Tabell 5: Høyeste grenseverdier for innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner.

| Type bruksrom                                                                                              | Målestørrelse       | Klasse C |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|
| <b>Undervisningsbygg</b>                                                                                   |                     |          |
| 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.          | $L_{p,A,T}$ (dB)    | 23       |
|                                                                                                            | $L_{p,AF,max}$ (dB) | 25       |
| <b>Kontorer</b>                                                                                            |                     |          |
| 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       |

Tabell 6: Høyeste grenseverdier for innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder.

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

Tabell 7: Høyeste grenseverdier for utendørs lydnivå fra tekniske installasjoner og fra utendørs støykilder i brukstid.

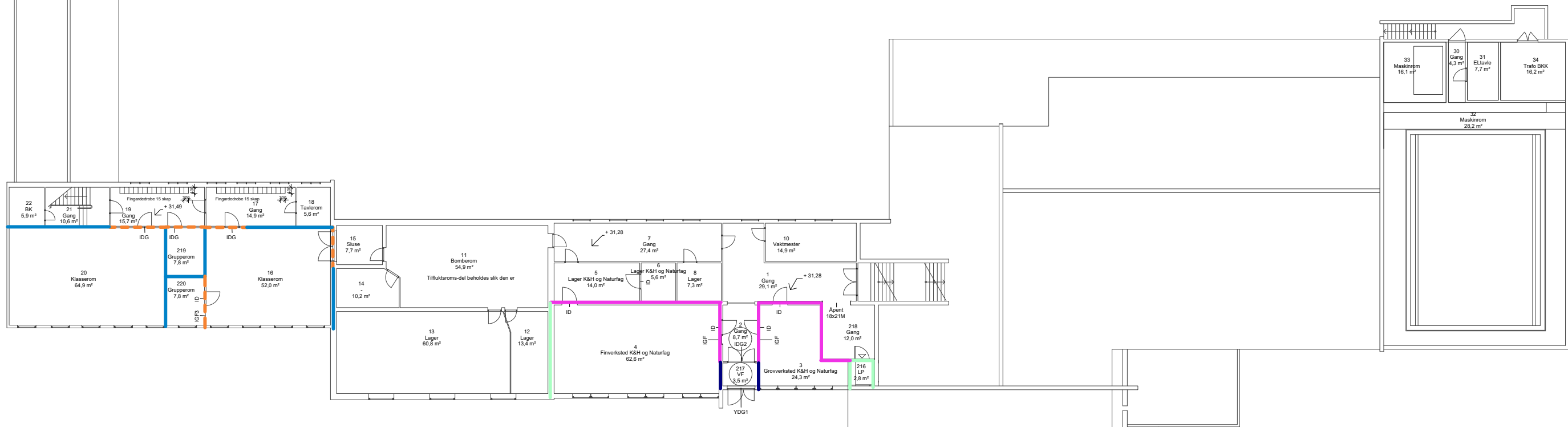
| Type brukerområde                                                                                           | Målestørrelse                                                                                                | Klasse C<br>[dB]                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra tekniske installasjoner i samme bygning og i annen bygning | $L_{pAF,max}$ (dB)                                                                                           | 40                                   |
| Lydnivå utenfor kontorvinduer fra tekniske installasjoner i samme bygning eller annen bygning               | $L_{pAF,max}$ (dB)                                                                                           | 45                                   |
| Lydnivå på uteoppholdsareal fra utendørs lydkilder                                                          | $L_d$ eller $L_{de}$ ,<br>$L_{pAF,max,95}$ ,<br>$L_{p,AS,max,95}$ ,<br>$L_{pAI,max}$<br>(dB) for<br>støysone | Nedre<br>grenseverdi for<br>gul sone |

Nedre grenseverdi for gul sone refererer til Klima- og miljødepartementets Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442. Her defineres øvre og nedre grenseverdier for gul og rød støysone ut ifra typen støykilde. Med vegtrafikk som støykilde er gul sone intervallet fra 55 dB til 65 dB  $L_{den}$ , slik at nedre grenseverdi for gul sone er 55 dB. I barnehager gjelder kravet i brukstid, dvs på dagtid ( $L_d$ ) evt. dag- og kveldstid ( $L_{de}$ ).

<sup>i</sup> «Grunnprognoser for Persontransport 2010-2060» av Transportøkonomisk institutt, stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning, datert januar 2011.

<sup>ii</sup> Statens vegvesen si handbok V716 «Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy».

\\norconsult\lad.com\ufis\in\opdrag\Bergen\52105651\5 Arbeidsdokumenter\56 R\A\ull\Lydplan\Kaland.dwg - EirAad - Plotet: 2021-10-06, 13:00:24 - LAYOUT = Plan 01 - XREF = Kaland plan 01 - Copy, Kaland plan 00 - Copy, Kaland plan 01 - Copy, Kaland plan 00



|                |          |
|----------------|----------|
| Tegningsnummer | Revisjon |
| Plan 01        |          |

- R'w [dB]: krav til feltmålt lydisolasjon mellom rom.  
Rw [dB]: krav til labratoriemålt lydisolasjon for dører.
- R'w ≥ 24 dB. Dør Rw ≥ 25 dB
  - R'w ≥ 35 dB. Dør Rw ≥ 33 dB
  - R'w ≥ 37 dB.
  - R'w ≥ 44 dB.
  - R'w ≥ 48 dB.
  - R'w ≥ 50 dB. Dør Rw ≥ 33 dB + 33 dB
  - R'w ≥ 60 dB.
  - Anbefalt oppbygging gjeve i premissdokument

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.

Austrheim kommune

Målestokk

Kaland Skule  
Lydplan  
Plan 01

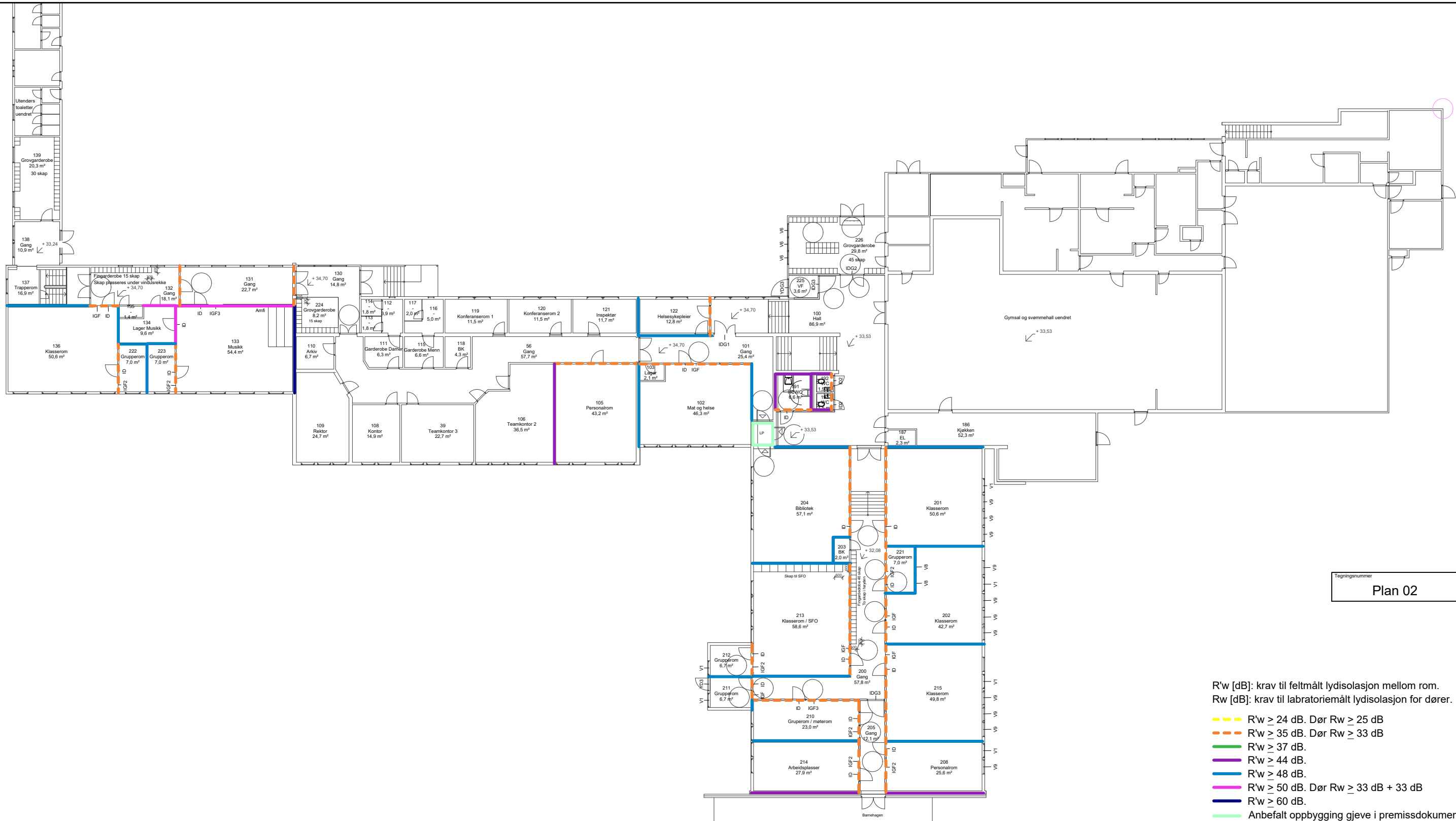
Norconsult

Oppdragsnummer  
52105651

Tegningsnummer  
Plan 01

Revisjon

\\norconsult\lad.com\ufis\inov\opdrag\Bergen\52105651\5 Arbeidsdokumenter\56 R\A\K\Lydplan\Kaland.dwg - Eiv Aad - Plotet: 2021-10-06, 13:00:24 - LAYOUT = Plan 02 - XREF = Kaland plan 01 - Copy, Kaland plan 00 - Copy, Kaland plan 01 - Kaland plan 00"

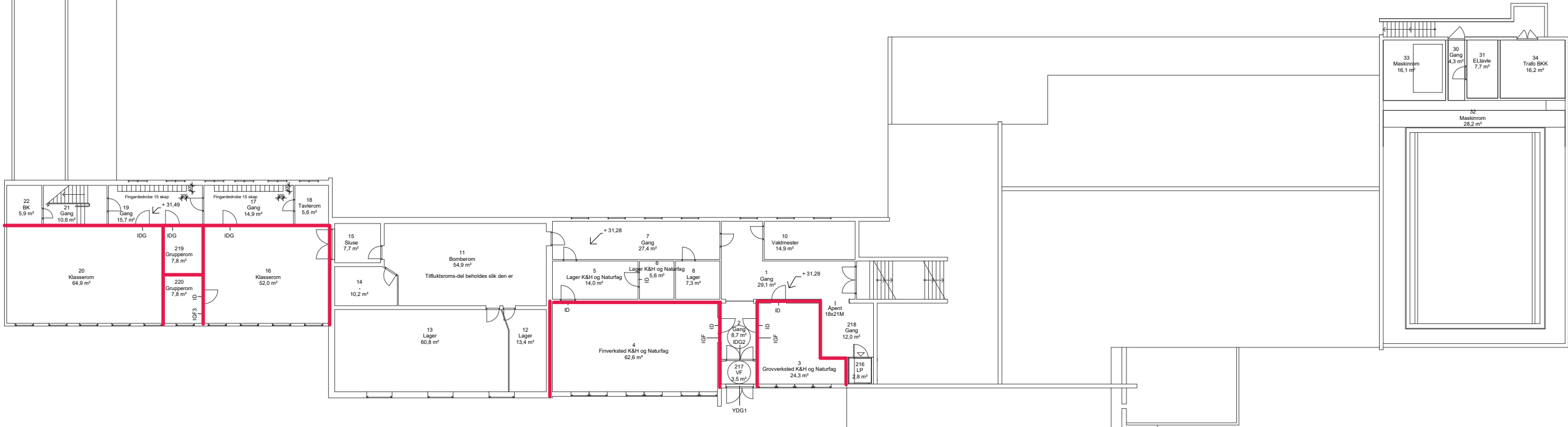


- R'w [dB]: krav til feltmålt lydisolasjon mellom rom.  
Rw [dB]: krav til labratoriemålt lydisolasjon for dører.
- R'w ≥ 24 dB. Dør Rw ≥ 25 dB
  - R'w ≥ 35 dB. Dør Rw ≥ 33 dB
  - R'w ≥ 37 dB.
  - R'w ≥ 44 dB.
  - R'w ≥ 48 dB.
  - R'w ≥ 50 dB. Dør Rw ≥ 33 dB + 33 dB
  - R'w ≥ 60 dB.
  - Anbefalt oppbygging gjeve i premissdokument

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.

|                                    |                            |                           |
|------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Austrheim kommune                  |                            | Målestokk                 |
| Kaland Skule<br>Lydplan<br>Plan 02 |                            |                           |
| Norconsult                         | Oppdragsnummer<br>52105651 | Tegningsnummer<br>Plan 02 |
| Revisjon                           |                            |                           |

\\norconsult\td\com\uf\sv\toppdrag\Bergen\5210552105521056515 Arbeidsdokumenter\56 R\A\ull\y\plan\Kaland.dwg - EirAad - Plotet: 2021-10-06, 13:00:25 - LAYOUT = Fugeplan 01 - XREF = Kaland plan 01 - Copy, Kaland plan 00 - Copy, Kaland plan 01 - Kaland plan 00"



|                |          |
|----------------|----------|
| Tegningsnummer | Revisjon |
| Fugeplan 01    |          |

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.

Austrheim kommune

Målestokk

Kaland Skule  
Lydfugeplan  
Plan 01

Norconsult

Oppdragsnummer  
52105651

Tegningsnummer  
Fugeplan 01

Revisjon

