

RAPPORT

Premisser akustikk

Vennesla Dobbelthall

Akustikkrapport for ny dobbel idrettshall i Skolevegen i Vennesla kommune. Denne rapporten setter premissene for akustikk i forprosjektet.



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Vennesla kommune
Tittel på rapport:	Premisser akustikk
Oppdragsnavn:	Vennesla Dobbelthall
Oppdragsnummer:	649057-06
Utarbeidet av:	Marius Berg
Oppdragsleder:	Olaug Rabben
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Denne rapporten angir gjeldende lydtekniske krav og grenseverdier for nytt bygg med dobbel idrettshall i Skolevegen i Vennesla kommune. Grenseverdiene i prosjektet refererer til TEK17 der NS 8175:2012, klasse C er preakseptert ytelse for akustikk. Rapporten gir veiledende forslag til aktuelle løsninger for å innfri grenseverdiene.

01	11. sep. 2026	Underlag totalentreprise	MB	VS
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Forord

Asplan Viak AS er engasjert av Vennesla kommune i som rådgiver akustikk for utbygging av ny dobbel idrettshall i Vennesla. Denne rapporten gir de akustiske premissene somet grunnlag til totalentreprise. Olaus Rabben har vært prosjektleder fra Asplan Viak. Denne rapporten er skrevet av akustiker Marius Berg.

Sandvika, 11.09.2026

Marius Berg
RIAku

Vinzenz Schöberle
Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

1.	Regelverk og grenseverdier	4
1.1.	Underlag for prosjektering	4
1.2.	Luftlydisolasjon	5
1.3.	Trinnlydnivå	5
1.4.	Etterklangstid	5
1.5.	Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner	6
1.6.	Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder	7
1.7.	Lydnivå på uteoppholdsareal	7
1.8.	T-1442	7
2.	Løsningsforslag luftlyd	8
2.1.	Dekker	8
2.2.	Splitt i betonggulv på grunnen	8
2.3.	⇌ Horisontal luftlydisolasjon	9
2.4.	Veggoppbygging	9
2.5.	Gjennomføringer i veggene, ventilasjon	11
2.6.	Luftlydisolasjon WC, overstrømsventiler for tilluft	11
3.	Trinnlyd	11
3.1.	Trinnlyd fra idrettshall	11
3.2.	Rom for styrketrening	11
3.3.	Belegg, trinnlyd	12
3.4.	Trinnlyd fra trapper	12
4.	Etterklangstid	13
4.1.	Prinsipper for absorpsjon i rom	13
4.2.	Idrettshaller	15
4.3.	Beregnet etterklangstid i hallene	17
5.	Støy fra tekniske installasjoner	18
5.1.	Tekniske rom	18

6.	Ekstern veitrafikkstøy	19
	VEDLEGG A: Akustikkfaglige ord og uttrykk	20

1. Regelverk og grenseverdier

1.1. Underlag for prosjektering

For prosjektering er det lagt til grunn følgende forskrifter, veiledninger og anvisninger:

- TEK17
- Norsk standard NS 8175:2012
- Norsk Standard NS 8176:2017
- NS 8178:2023
- T-1442:2021

Rapporten skisserer forslag til løsninger som tilfredsstiller grenseverdiene på et overordnet nivå. Endelige løsninger må konkretiseres i neste planfase.

Teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven (TEK17) henviser til Norsk Standard NS 8175:2012 "Lydforhold i bygninger - Lydklassifisering av ulike bygningstyper", med hensyn til tallfestede grenseverdier for ulike akustiske parametere. Lydklasse C er preakseptert ytelse i henhold til TEK17.

NS 8175 fikk en ny utgave i 2019, men TEK17 henviser fortsatt til 2012-utgaven som gjeldende grenseverdier for lydforhold i bygg.

Dette premissdokumentet fra RIAku fungerer som et rammeverk og setter krav og premisser for andre prosjekterende som ARK, RIB, RIV, RIE, utførende entreprenører inkludert VVS- og el-entreprenører. Kapittel 5 er det mest relevante kapitlet for VVS-entreprenører.

1.2. Luftlydisolasjon

Tabell 1-1 Utdrag fra NS 8175:2012. Grenseverdier for laveste luftlydisolasjon i skoler og kontorer i lydklasse C.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Mellom undervisningsrom Mellom undervisningsrom og personalrom/fellesarealer/felles oppholdsrom, samt mellom personalrom og fellesgang <u>uten</u> dørforbindelse Mellom samtalerom, legekantor, kontor med behov for konfidensielle samtaler og et annet rom, samt møterom med videokonferanse uten dørforbindelse	R'_{w}	$\geq 48 \text{ dB}$
Mellom undervisningsrom og fellesgang/korridor <u>med</u> dørforbindelse	R'_{w}	$\geq 35 \text{ dB}$
Mellom møterom og andre rom/korridor <u>uten dørforbindelse</u>	R'_{w}	$\geq 44 \text{ dB}$
Mellom møterom og fellesgang/korridor med dørforbindelse Mellom samtalerom, legekontorer, o.l. kontorer med behov for konfidensielle samtaler og korridor <u>med dørforbindelse</u>	R'_{w}	$\geq 34 \text{ dB}$

1.3. Trinnlydnivå

Tabell 1-2 Utdrag fra NS 8175:2012. Grenseverdier for høyeste trinnlydnivå i skoler og kontorer i lydklasse C.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Mellom undervisningsrom/personalrom. I undervisningsrom/personalrom fra fellesarealer/fellesrom Mellom kontorer Mellom kontorer og møterom I kontorer fra fellesarealer/fellesgang/korridor	$L'_{n,w}$	$\leq 63 \text{ dB}$
I undervisningsrom/personalrom fra fellesgang/korridor/trapperom I møterom fra fellesgang/korridor I spesialrom som musikkrom, formingsrom, rom for kroppsøving, enkle lydstudioer eller andre spesialrom med støyende aktiviteter fra fellesgang/korridor <u>med</u> dørforbindelse.	$L'_{n,w}$	$\leq 58 \text{ dB}$

1.4. Etterklangstid

Tabell 1-3 Utdrag NS 8175:2012. Grenseverdier for høyeste etterklangstid og midlere lydabsorpsjonsfaktor for ulike rom i skoler og kontorer i lydklasse C.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Midlere lydabsorpsjonsfaktor i gymsal	$\bar{\alpha}$	$\geq 0,20$

Midlere lydabsorpsjonsfaktor i kantine, spiserom, pauserom og liknende		
Midlere lydabsorpsjonsfaktor i resepsjon, foaje, venteareal, inngangsparti		
Midlere lydabsorpsjonsfaktor i korridor, svalgang, fellesgang	$\bar{\alpha}$	$\geq 0,15$
I trapperom	T (s)	$\leq 0,8$
I undervisningsrom og møterom	T (s)	$\leq 0,5$
I korridor, svalgang, fellesgang	T_h (s)	$\leq 0,27 \times h$
I større undervisningsrom/auditorium og personalrom	T_h (s)	$\leq 0,20 \times h$
I rom med støyende aktiviteter, fellesareal og korridor		
I gymsal, andre rom for kroppsøving		
I kontorer		
I kantine, spiserom, pauserom og liknende		
I resepsjon, foaje, venteareal, inngangsparti		
I kontorlandskap	T_h (s)	$\leq 0,16 \times h$
I videokonferanserom		

1.5. Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner

Tabell 1-4: Utdrag fra NS 8175:2012. Grenseverdier for høyeste innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning for skoler og kontorer i lydklasse C.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I korridor, fellesgang og liknende	$L_{p,A,T}$	≤ 38 dB
I trapperom	$L_{p,AF,max}$	≤ 40 dB
I gymsal	$L_{p,A,T}$	≤ 35 dB
I kantine, spiserom, pauserom og liknende	$L_{p,AF,max}$	≤ 37 dB
I kontor, fellesareal og møterom	$L_{p,A,T}$	≤ 33 dB
I bibliotek	$L_{p,AF,max}$	≤ 35 dB
I resepsjon, foaje, venteareal, inngangsparti	$L_{p,A,T}$	≤ 30 dB
	$L_{p,AF,max}$	≤ 32 dB
I undervisningsrom og møterom	$L_{p,A,T}$	≤ 28 dB
I videokonferanserom	$L_{p,AF,max}$	≤ 30 dB
I kontorlandskap		
I musikkrom/sal/lydstudio og liknende	$L_{p,A,T}$	≤ 23 dB
	$L_{p,AF,max}$	≤ 25 dB

1.6. Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder

Tabell 1-5 Utdrag fra NS 8175:2012. Grenseverdier for høyeste innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder i skoler og kontorer i lydklasse C. T er brukstid for skoler og kontorer.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I kontorer I møterom	$L_{p,A,T}$	≤ 35 dB
I undervisningsrom/møterom	$L_{p,A,T}$	≤ 30 dB

1.7. Lydnivå på uteoppholdsareal

Tabell 1-6 Utdrag fra NS 8175:2012. Grenseverdier for høyeste lydnivå utenfor vinduer fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning og på uteoppholdsareal ved skoler og kontorer i lydklasse C.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu i skoler	$L_{p,AF,max}$	≤ 40 dB
Lydnivå på uteoppholdsareal fra utendørs lydkilder i skoler ¹	L_D eller L_{DE}	≤ 55 dB
Lydnivå utenfor vindu i kontorer	$L_{p,AF,max}$	≤ 45 dB

¹ Støysonene er relatert til Klima- og Miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2012. Grenseverdiene for støysonene i retningslinjen for arealbruk er avhengig av typen utendørs lydkilde. Lydnivået fra én lydkilde eller samlet fra flere ulike lydkilder skal ikke overskride den angitte grenseverdien.

1.8. T-1442

Tabell 1-7: Utsnitt fra T-1442. Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.

Støykilde	Støysoner iht. T-1442			
Veg	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støy nivå	Utendørs støy nivå i nattperioden kl. 23-07	Utendørs støy nivå	Utendørs støy nivå i nattperioden kl. 23-07
	55 $L_{den}^{a)}$	70 L_{5AF}	65 $L_{den}^{a)}$	85 L_{5AF}

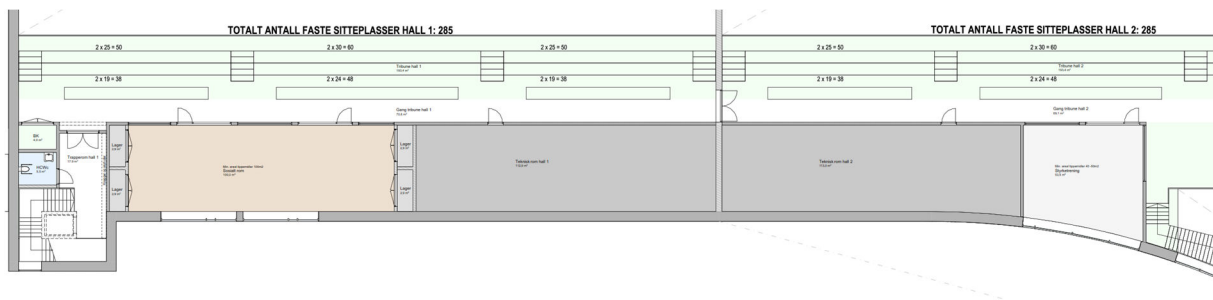
^{a)} T-1442 angir grenser for dag-kveld-natt lydnivå. I henhold til NS 8175:2012 gjelder den samme grenseverdien for skoler i brukstid, henholdsvis for bruk på dagtid på 12 t (L_d) eller bruk på dag- og kveldstid på 16 t (L_{de}).

2. Løsningsforslag luftlyd

Kravene til luftlydisolasjon tar utgangspunkt i grenseverdiene som er gitt i Tabell 1-1.

2.1. Dekker

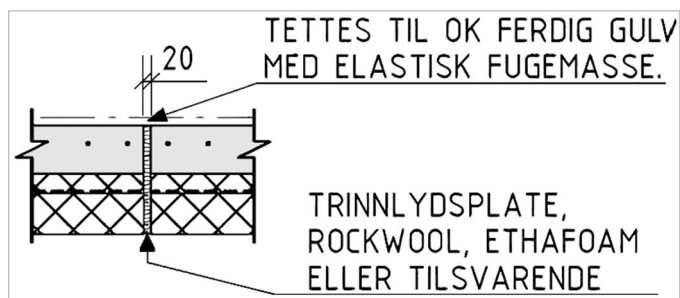
I plan 2 er det sosialt rom, tekniske rom og styrketreningsrom som har krav til luftlydisolasjon. Det anbefales å benytte betongdekker for å gi tilfredsstillende luftlydisolasjon fra spesielt styrketreningsrommet og tekniske rom i plan 2. I fløyen med toalettrom er behovet for luftlydisolasjon lavere og vil kunne løses med de fleste dekkelløsninger.



Figur 2-1: Oversikt over oppholdsrom med lydkrav i plan 2.

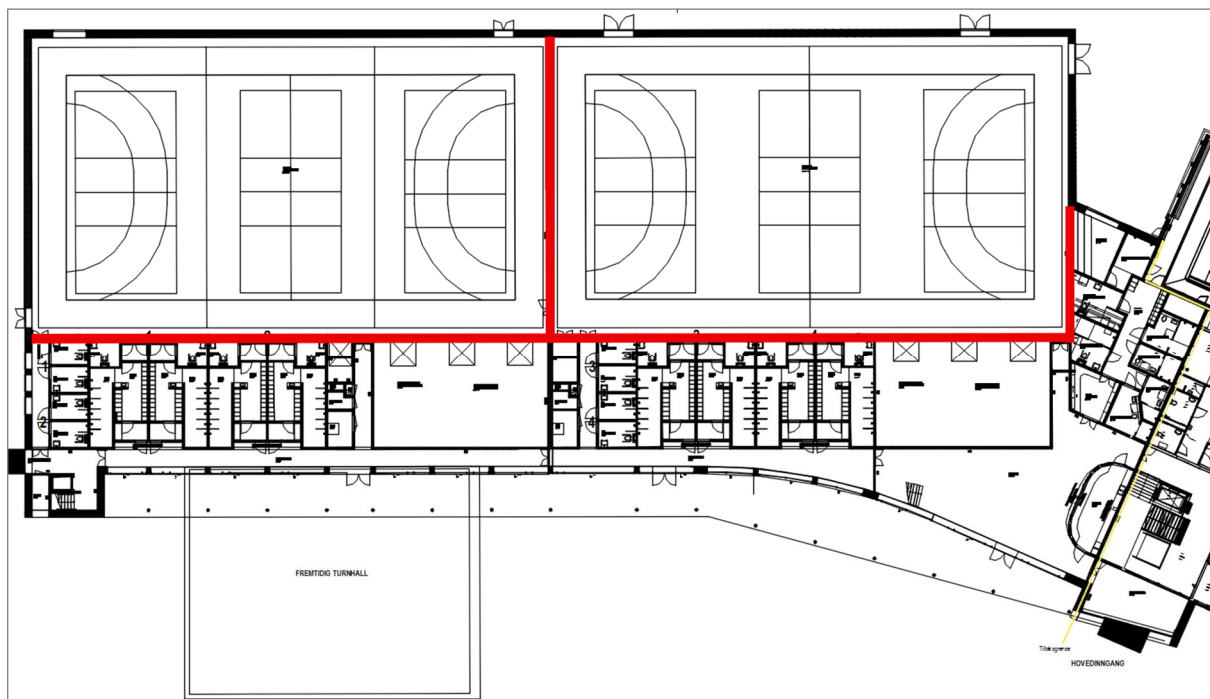
2.2. Splitt i betonggulv på grunnen

Der kravet til luftlydisolasjon er R'_w 48 dB eller høyere i plan 1 må betonggulv på grunnen splittes under lydvegg helt ned gjennom trykkfast isolasjon mot grusen. Se Figur 2-2 for en illustrasjon.



Figur 2-2: Splitt i gulv på grunn. Der kravene til luftlydisolasjon er R'_w 48 dB eller høyere må splitten gå gjennom både betong og termisk isolasjon.

Dette blir aktuelt mellom hallene og tilstøtende rom. Se Figur 2-3 under for illustrasjon over hvor splitt i betonggulvet blir påkrevet. Splitt i gulv på grunn vil også redusere trinnlydnivået både til, fra og mellom hallene vesentlig.



Figur 2-3: Splitteplan for plan 1. Splitt er vist med rød strek. Hallene omrammes av splitt i gulv på grunn på gulv der det er innervegger. Det er mulig å fortsette splitten rett i samme horisontalakse selv om det er et lite smyg inne i hallen i slusene mot garderobene.

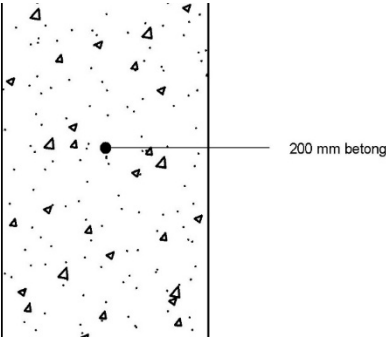
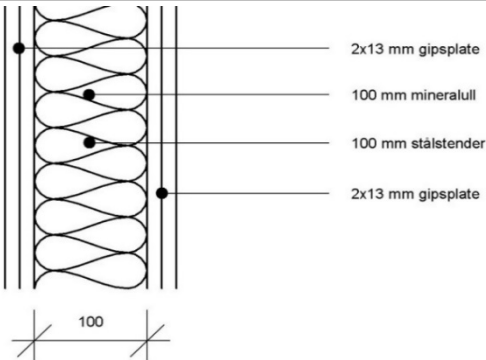
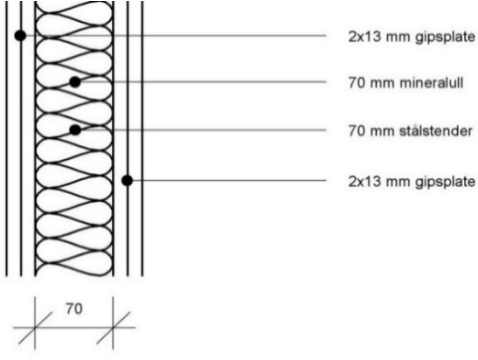
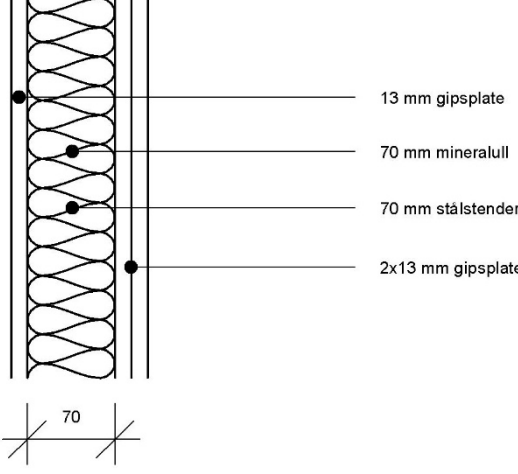
2.3. ⇄ Horizontal luftlydisolasjon

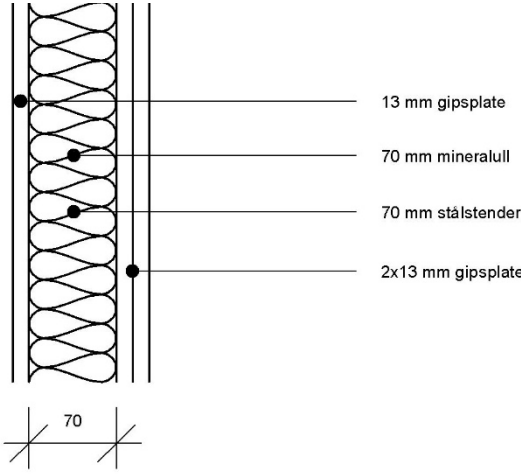
Lydkrav til vegger og dører er vist i egne lydplaner. Verdiene for dørene er oppgitt for feltmålt verdi R'_w . Hvis dørleverandørene oppgir dører i labmålte verdier $R_{w,l}$ skal det trekkes fra 3 dB på R_w -verdiene for å få feltmålt verdi (R'_w) slik det blir angitt på lydplanene.

2.4. Veggoppbygging

Tabell 2-1 viser en oversikt over veggkonstruksjoner som tilfredsstiller gjeldende krav til feltmålt luftlydisolasjon. Disse veggtypene tilfredsstiller også kravet til luftlydisolasjon med innfelte stikkontakter og gjennomføringer på visse vilkår. Se avsnittet under for detaljer.

Tabell 2-1 Forslag til oppbygging av skillevegger.

R'_w	Eksempel på oppbygging av vegg	Kommentar
Betongvegg 55 dB		Minimum 200 mm massiv betong Alternativt dobbelvegg med separate tre/stålstendere
48 dB		Krav til VVS og EL med hensyn til gjennomføringer. Hulrom fylles helt med mineralull. Flanketransmisjon må vurderes. Alternativt trestendere med forskutt stenderverk på felles bunn- og toppsvill
44 dB		Krav til VVS og EL med hensyn til gjennomføringer. Hulrom fylles helt med mineralull. Flanketransmisjon må vurderes. Alternativt 98 mm trestender
40 dB		Krav til VVS og EL med hensyn til gjennomføringer. Mineralull i hulrom.

R'_w	Eksempel på oppbygging av vegg	Kommentar
34-37 dB		Krav til VVS og EL med hensyn til gjennomføringer. Mineralull i hulrom.

2.5. Gjennomføringer i veggene, ventilasjon

Fordelingsstrek/hovedtraséer for ventilasjonskanaler fra ventilasjonsanlegg anbefales i hovedsak ført inn til aktuelle rom gjennom veggene som ikke har de høyeste lydkravene.

2.6. Luftlydisolasjon WC, overstrømsventiler for tilluft

I prosjektet er det satt krav til lydisolasjon R'_w 30 dB i skilleflaten mellom WC (uten forrom) og korridor. Der kravet er satt til R'_w 30 dB må tilluften løses med overstrømsventil over døren istedenfor luftespalte i underkant dørbladet.

3. Trinnlyd

3.1. Trinnlyd fra idrettshall

Ved bruk av linje- eller punktopplagrede sportsgulv vil man kunne få god trinnlyddemping mellom gymlokaler.

3.2. Rom for styrketrening

Det anbefales gulv med høy trinnlyddemping i styrketreningsrommet. Det er ingen konkrete grenseverdier til lyd fra styrketreningsrommet hverken i hallene eller i

garderobene under. Men TEK17 krever at bygget får tilfredsstillende lydforhold i henhold til tiltenkt bruk. Det må med andre ord ikke føles ubehagelig å oppholde seg i tilstøtende rom når man f.eks. slipper frittstående vekter i gulvet i styrketreningsrommet.

Det finnes flere løsninger for å redusere lyd fra frivekter og tredemøller i tilstøtende rom. Det er mulig å kombinere et tynt sportsgulv på 30 mm med et flytende gulv bestående av sparkel/påstøp og trinnlydmatte over etasjeskilleren. Alternativt kan man kun benytte dempende sportsgulv, men da bør sportsgulvet ha svært høy lyddempende ytelse, som f.eks. de 70 mm tykke gulvmattene Pliteq FIT 70 som er beregnet for akustisk demping av frivekter.

3.3. Belegg, trinnlyd

Det anbefales trinnlyddempende belegg i sosialt rom og i korridorer for å dempe trinnlyd mot naborom, samt trinnlyd i eget rom (trommelyd).

Gulv med banebelegg

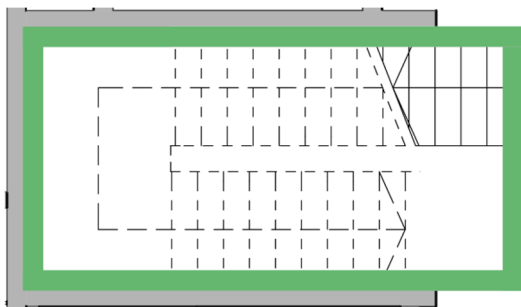
Linoleum/vinyl på dempematte av PVC, PE eller gummikorkment eller tilsvarende vil være tilstrekkelig for å tilfredsstille trinnlydkrav vertikalt og horisontalt i prosjektet. (med unntak av styrketreningsrom.)

Dempematten kan være integrert på undersiden av belegget eller lagt løst som eget sjikt under banebelegget. Det forutsettes at det brukes belegg med dempende underlag som gir med minimum 14 dB trinnlydsreduksjon ($\Delta L'_{n,w} \geq 14$ dB) i samtlige rom i bygget.

Dersom det velges flytende sparkel/påstøpsgulvløsninger på trinnlydplate, vil trinnlyden sannsynligvis bli dempet tilstrekkelig av den flytende gulvkonstruksjonen uten bruk av trinnlyddempende belegg.

3.4. Trinnlyd fra trapper

Lydoverføringen mellom trapp og vegg må brytes for å redusere trinnlyd. Trappereposene må være opplagret på elastiske klosser i oppheng på veggene. Hvis trappereposene er frikoblet mot vegg kan trappeløpet være stivt innfestet mot reposene. Denne løsningen kan leveres som en opsjon fra de fleste leverandører av trappeløsninger. I Figur 3-1 er spalten mellom trapp og sjakt vist i grønt. Enden av trappeløpet må være elastisk koblet mot gulv på grunn/etasjeskiller.



Figur 3-1: Luftspalten mellom trapp og betongsjakt er vist i grønt. Det siste trappetrinnet i nederste plan må ha elastisk kobling mot betonggulvet.

4. Etterklangstid

4.1. Prinsipper for absorpsjon i rom

Generelt vil det være behov for lydabsorpsjon i himling for å innfri grenseverdier til etterklangstid i hall, foajé/vrimleareal, treningsrom, kiosk, klubbrom og i korridorer.

Løsningene i avsnittene nedenfor er å anse som veiledende eksempler og prinsipper for å ivareta krav til romakustikk.

Krav til etterklangstid i de ulike rommene er gitt i NS 8175:2012 vist i Tabell 1-3 under krav og grenseverdier kapitlet. Videre er akustikktiltak i hallene skissert i de neste delkapitlene.

Løsningene under er veiledende forslag.

Tabell 4-1: Oversikt over absorpentbehovet i noen av rommene som omfattes av krav til etterklangstid iht. NS 8175:2012. Forslagene er veiledende for å innfri grenseverdiene.

Rom	Krav Etterklangs-tid (s)	Himling	Veggabsorbent
Styrketreningsrom, 53 m ²	0,2 x h	Klasse A absorbent – 40 mm mineralullplater eller 25/35 mm treullsement med 50 mm mineralull	Anslagsvis nødvendig med 8 m ² veggabsorbent. F.eks. 40 mm mineralullplater
Sosialt rom, 100 m ²	0,2 x h	Klasse A absorbent – 40 mm mineralullplater eller 25/35 mm treullsement med 50 mm mineralull	Anslagsvis nødvendig med 15 m ² veggabsorbent. F.eks. 40 mm mineralullplater

Garderober	-	Himlingsabsorbent er ikke påkrevet, men vil kunne gi rommene bedre kvalitet. F.eks. ved bruk av treullsementplater / perforert gips / mineralull	Ikke nødvendig med veggabsorbent
Fojé	0,2 / 0,27 x h	Klasse A absorbent - 40 mm mineralullplater eller 25/35 mm treullsement med 50 mm mineralull	Veggabsorbent eventuelt nær kioskluken
Korridorer	0,27 x h	Klasse B absorbent, 20 mm mineralullplater eller treullsement med overliggende isolasjon	I utgangspunktet ikke nødvendig med veggabsorbent
Trapperom	1	Klasse B absorbent eller bedre i øverste himling og under reposer. F.eks. mineralullplater	I utgangspunktet ikke nødvendig med veggabsorbent
Idrettshaller	0,2 x h	Se beskrivelse i neste delkapittel	Se beskrivelse i neste delkapittel

Verdiene inkluderer normal møblering for møterom og kontorer.

4.2. Idrettshaller

4.2.1. Forutsetninger

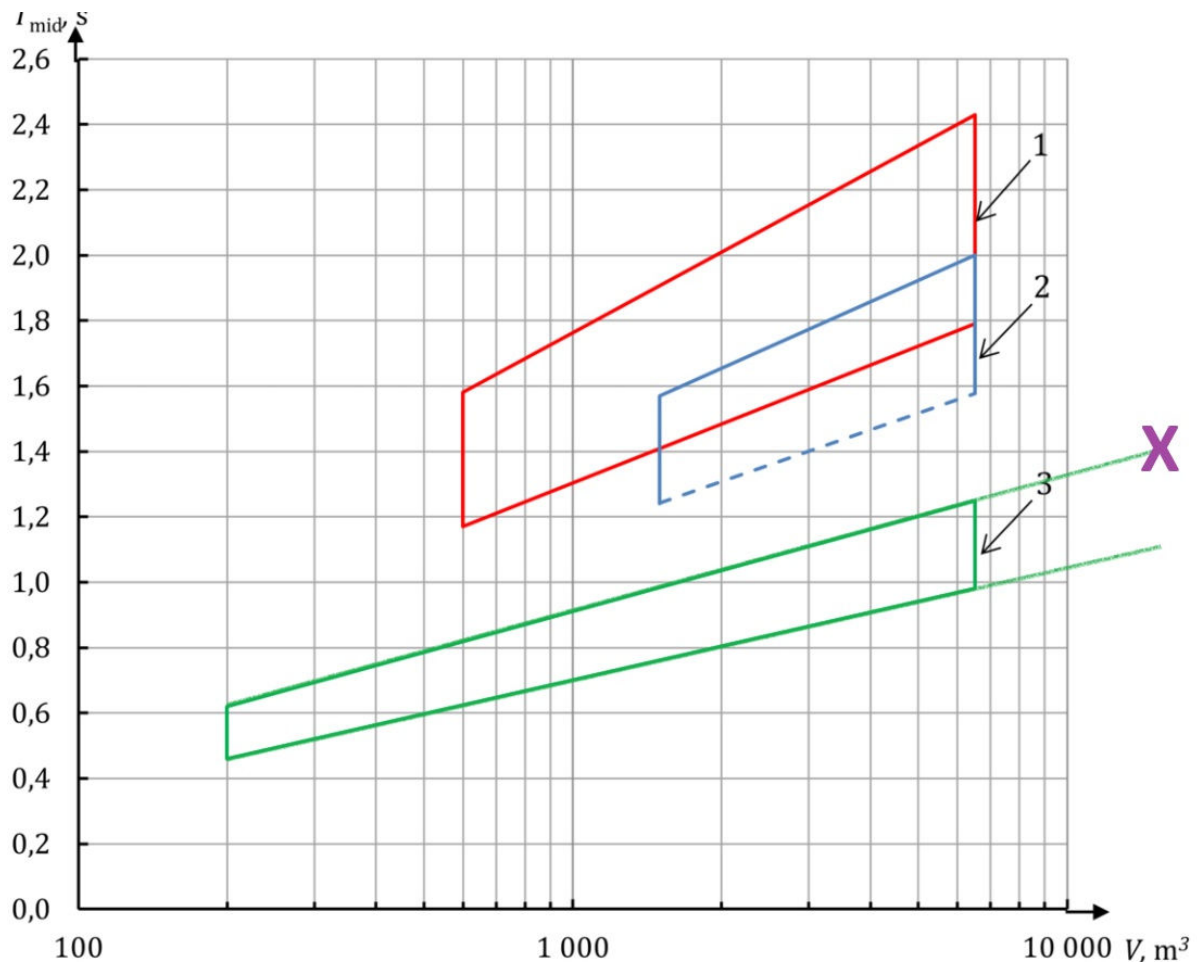
Hallene skal primært benyttes til idrett. Utover det skal begge hallene, Idrettshall 1 og Idrettshall 2, kunne brukes til forestilling av elevene for foreldre + foreldremøte. I hall 1 skal man kunne ha konsert/forestilling, både musikk og teater.

Som en praktisk konsekvens av dette prosjekteres romakustikken i hall 2 iht. klasse C i NS 8175:2012, gymsal. En takhøyde på ca. 11 meter gir en grenseverdi $0,2 \times 11 \text{ meter} = 2,2$ sekunder. Grenseverdien gjelder fra 250 Hz og oppover.

Kulturdepartementet utga februar 2016 en veileder for bygging av idrettshaller. I veilederen er det beskrevet «Etterklangstiden i en idrettshall som skal benyttes til undervisning og instruksjon bør være mindre enn 1,5 sekunder»

Hall 1 skal tilrettelegges for konsert, forestilling, musikk og teater. De egnede grenseverdiene for dette er gitt i NS 8178:2023 «Akustiske kvalitetskriterier for saler for musikkframføring». Formålene som er nevnt over ligger hovedsakelig gruppen NS 8178:2023 omtaler som forsterket musikk. Et volum på rundt 15000 m^3 ligger imidlertid over referansekurvene i standarden. Det er derfor stipulert rette streker videre fra øvre ende av markeringen som stopper ved 6500 m^3 .

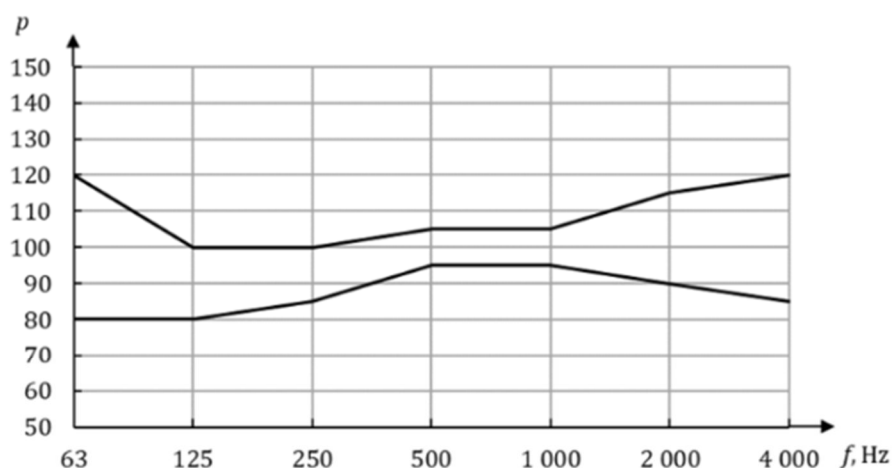
For å tilrettelegge for musikalsk flerbruk vil hallen ha optimal akustikk hvis etterklangen ligger i øvre ende av kurven for forsterket musikk ved ca. 1,4 sekunder. Se grafen på neste side.



Figur 4-1: Utdrag fra kurvene i NS 8178:2023 som viser sammenhengen mellom anbefalt etterklangstid og volum for ulike akustiske sjangere. Anbefalt etterklangstid for forsterket musikk er stipulert videre til et volum på ca. 15 000 m^3 .

Tegnforklaring

- 1 øvre og nedre grense for lydsvak akustisk musikk i framføringssaler
- 2 øvre og nedre grense for lydsterk akustisk musikk i framføringssaler
- 3 øvre og nedre grense for forsterket musikk i framføringssaler
- T_{mid} gjennomsnitt av etterklangstid for oktavbåndene på 500 Hz og 1000 Hz, i sekunder
- V volum, i kubikkmeter (m^3)

**b) Forsterket musikk****Tegnforklaring**

f senterfrekvens av oktavbånd, i Hz

p prosent av etterklangstid T relatert til gjennomsnittsverdi av etterklangstid, T_{mid} , i %

Figur 4-2: Anbefalt sammenheng mellom frekvensforløp og etterklangstid. Der 100 % justeres til å være gjennomsnittsverdien av etterklangen i 500 og 1000 Hz-oktavbåndet.

4.3. Beregnet etterklangstid i hallene

I prosjektet er det utført en teoretisk modellering av etterklangstiden ved utgangspunkt i typisk materialbruk. Resultatet vil variere med de faktiske produktene som blir valgt i neste fase.

Bak skjørtet over tribunen planlagt systemhimling, her er det beregnet med en klasse A konstruksjon med treullsementplater og 50 mm bakenforliggende mineralull.

I flerbrukshallene anbefales det å velge perforerte, korrugerte stålplater i himling. F.eks. som en del av en TRP-konstruksjon med varmeisolasjon i overkant. Da får man en ferdig takkonstruksjon med integrert absorbent. Merk at minimum 50 mm mineralull må plasseres under dampspærren i taket for å gi absorpsjon i hele frekvensområdet. Øvrig varmeisolasjon plasseres i overkant av dampspærren.

Merk at dersom det velges perforert TRP-himling, må en lengde på minst en platebredde på 1,2 meter tettes med gips på hver side av vegger med krav til luftlydisolasjon. Dvs. mellom hallene og inn mot treningsrom, tekniske rom og sosialt rom. Dette blir nødvendig for at lyden ikke skal smitte direkte gjennom takkonstruksjonen i det åpne/perforerte taket.

Alternativt kan man benytte mineralullabsorbent i underkant av en uperforert takkonstruksjon. I hallene må mineralullabsorbenter ha et hulrom i overkant på minst 160 mm for å dempe ned lave frekvenser.

4.3.1. Vegger Hall 1, NS 8178:2023

Beregningene viser at vi kan nå en etterklangstid på $T = 1,4$ sekunder ved å ha vegg med perforerte plater opp fra gulvet i hallen og absorbenter på vegger rundt tribuneområdet. Totalt er det simulert 340 m^2 med klasse A absorbent i 40mm tykkelse. Hovedsakelig plassert på tribunen i plan 2 og øvre del av kortvegger. Langs veggen nede ved spilleflaten er det simulert totalt 350 m^2 perforerte plater med bakenforliggende vevsforsterket akustikkduk og 100 mm mineralull. I simuleringen utgjør perforeringsgraden minst 18 %.

4.3.2. Hall 2, NS 8175:2012

I Hall 2 innfris grenseverdien på $T = 2,2$ sekunder ved å ha vegg med perforerte plater opp fra gulvet i hallen og absorbenter på vegger rundt tribuneområdet. Totalt er det benyttet 70 m^2 med klasse A absorbent i 40mm tykkelse. Langs veggen nede ved spilleflaten er det totalt 350 m^2 med vegg med perforerte plater med 50mm mineralull bak med perforeringsgrad på minst 18 %.

5. Støy fra tekniske installasjoner

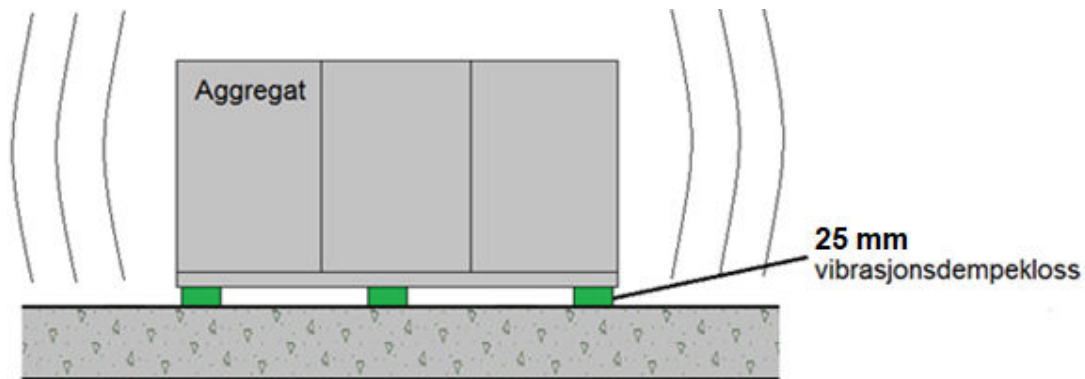
5.1. Tekniske rom

Krav til støy fra tekniske installasjoner i undervisningsarealer og korridorer er gitt i Tabell 2-4. I prosjektet ligger tekniske installasjoner fordelt over samtlige etasjer.

I de tekniske rommene anbefales det betongdekker, som f.eks. HD 265 eller tykkere. Det danner et godt utgangspunkt for å hindre strukturlyd å forplante seg i bygget. Det kreves imidlertid vibrasjonsisolatorer for å forhindre strukturlyd i betongen.

For å innfri kravene til vibrasjoner og strukturlyd fra teknisk rom må aggregatene der settes på vibrasjonsdempende klosser med krav til ≥ 90 % vibrasjonsisoleringsgrad ved

rotasjonsfrekvensen til utstyret. Det vil for eksempel si at et aggregat med turtall 2400 RPM må ha en vibrasjonsisolasjon på ≥ 20 dB ved 40 Hz.



6. Ekstern veitrafikkstøy

Det er vurdert at Vennesla Dobbeltthall ikke ligger støyutsatt til fra veitrafikk, sammenlignet med de nedre grenseverdiene i T-1442 eller NS 8175:2012.

VEDLEGG A: Akustikkfaglige ord og uttrykk

Begrep	Benevning	Forklaring
Absorpsjonsklasse		Lydabsorbenter deles inn i klasser fra A-E etter hvilken grad et materiale er lydabsorberende, der lydabsorbenter av klasse A gir best absorpsjon mens lydabsorbenter av klasse E gir dårligst absorpsjon. Ubenevnt parameter.
A-veid lydtrykknivå	dB _A	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller vurdert med veiekurve A. Veiekurve A er en standardisert kurve (IEC 60651) som etterlikner ørets følsomhet for ulike frekvenser ved lavere og midlere lydtrykknivå.
Ekvivalent lydtrykknivå / tidsmidlet lydtrykknivå	$L_{p,Aeq,T}$ $L_{p,A,T}$	Gjennomsnittlig (energimidlet) lydnivå for varierende støy over en bestemt tidsperiode T.
Etterklangstid	T	Tiden det tar for lydtrykknivået å avta 60 dB etter at lydkilden er stoppet. Angis i sekunder, (s). Angis også noen ganger som T60 eller RT60 (Reverberation Time 60 dB).
Feltmålt veid normalisert trinnlydnivå	$L'_{n,w}$	Trinnlydnivået beskriver en konstruksjons evne til å overføre lyd fra fottrinn, dunking og liknende i bygninger. Jo lavere verdi desto bedre er konstruksjonens evne til å isolere mot trinnlyd.
Ekvivalent støynivå	L_{pAeqT}	Gjennomsnittlig (energimidlet) lydnivå for varierende støy over en bestemt tidsperiode T. Ekvivalentnivå gjelder for en viss tidsperiode T, f.eks. ½ time, 8 timer, 24 timer.
Flanketransmisjon		Lydoverføring utenom den direkte skillekonstruksjonen. Forekommer ofte i knutepunkt mellom for eksempel vegger og tak, overganger, gjennomføringer og liknende.
Lydabsorpsjonsfaktor (alpha)	α	Absorpsjonsfaktor for et materiale. Ubenevnt parameter med verdier mellom 0 og 1, der 1 betegner materialet som fullstendig absorberende og 0 som fullstendig reflekterende.
Maksimalt lydnivå	$L_{p,AF,max}$	$L_{p,AF,max}$ er A-veiet maksimalnivå målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms.
Veid feltmålt lydreduksjonstall	R'_w	Lydreduksjonstallet beskriver en konstruksjons evne til å isolere mot luftlydoverføring (tale, høyttalerlyd og liknende) mellom to rom. Jo større verdi av veid lydreduksjonstall desto bedre er konstruksjonens evne til å isolere mot luftlyd. Angis i desibel (dB).