



WSP Norge

RAPPORT

OPPDRAGSNAVN: Kringveien 27B

EMNE: Akustiske premisser

DOKUMENTKODE: 1010628-48578-RIaku-R02-20250324





Med mindre annet er skriftlig avtalt, tilhører alle rettigheter til dette dokument **WSP Norge AS**.

Innholdet – eller deler av det – må ikke benyttes til andre formål eller av andre enn det som fremgår av avtalen. WSP Norge har intet ansvar hvis dokumentet benyttes i strid med forutsetningene. Med mindre det er avtalt at dokumentet kan kopieres, kan dokumentet ikke kopieres uten tillatelse fra WSP Norge.

RAPPORT

Oppdragsnavn:	Kringveien 27B		
Oppdragsgiver:	Oslo Bygg		
Kontaktperson:	Allan Nielsen		
Emne:	Akustiske premisser		
Oppdragsnummer:	PX: 1010628/SharePoint: 48758		
Dokumentkode:	1010628-48578-RIaku-R02-20250324		
Ansvarlig enhet:	Akustikk	Utført av:	Martin Lisa
Tilgjengelighet:	Ingen begrensning	Dato:	16.05.2025

SAMMENDRAG:

WSP Norge er engasjert av Boligbygg Oslo KF for bistand i forbindelse med forprosjektering angående ombygging av bolighus til flyktningsleiligheter på Kringveien 27B, i Oslo kommune. Iht. NS 8175:2012 er krav til flyktningboliger tilsvarende som for vanlig boliger. Denne rapporten angir akustiske krav i tråd med Byggteknisk forskrift (TEK17) og grenseverdier gitt i NS 8175:2012.

- Det er ønske fra byggherre om å utføre enkelte skillevegger og etasjeskiller med forbedret lydegenskap mhp. fleksibilitet i fremtidig bruk. Det er derfor satt krav til etasjeskiller med en luftlydisolasjon på $R'_w \geq 60$ dB og trinnlydnivå på $L'_{n,w} \leq 48$ dB. Krav til luftlydisolasjon for vinduer i fasader $R_w + C_{tr}$ vil variere mellom 29 og 32 dB.
- Etasjeskiller må utføres nøye slik at det oppnås tilfredsstillende lydforhold mot leilighetene under med en luddlydisolasjon på $R'_w \geq 60$ dB. For trebjelkelag vil det ikke være nok å se lydegenskapene for etasjeskilleren alene, men i sammenheng med andre lydoverføringsveier.
- Hvis innvendig trapp skal brukes som felles trapp må det oppfylles lydkrav for luftlydisolasjon og trinnlyd mot leilighet på 1. etasje.
- For å unngå flankerende lyd mellom leiligheter gjennom tak og fasade må det sikres gode tilslutningsløsninger i detaljprosjektet.
- Dimensjonering av vegger og dører som tilfredsstiller krav til støy fra tekniske rom må vurderes i detaljfasen ut fra valg av teknisk utstyr.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
0.0	09.05.2025	Rapport: Akustiske premisser	NOML	NOEL	NOML

INNHold

Rapport	3
1. Innledning	5
2. Prosjektets rammer	5
2.1. Situasjon	5
3. Krav og grenseverdier	5
3.1. Generelt	5
3.2. Universell utforming og personer med hørselsnedsettelse	6
3.3. Luftlydisolasjon	7
3.4. Trinnlydnivå	7
3.5. Romakustikk	8
3.6. Lydnivå fra bygningstekniske installasjoner	8
3.7. Lydnivå fra utendørs lydkilder	9
3.8. Vibrasjoner fra landbasert samferdsel	10
4. Vibrasjoner fra jernbanetrafikk	11
5. Støy fra vegtrafikk	11
6. prosjektspesifikke krav	12
7. Luftlydisolasjon og trinnlydnivå	13
7.1. Fasade	13
7.2. Innervegger	13
7.3. Dører	13
7.4. Utførelse mot tilstøtende/flankerende konstruksjoner	13
7.5. Etasjeskiller	14
7.6. Trapper	15
8. Romakustikk	16
8.1. Generelt	16
8.2. Trapperom	16
9. Bygningstekniske installasjoner og gjennomføringer	16
9.1. Bygningstekniske installasjoner	16
9.2. Kanaler, rør og sjakter	17
9.3. Gjennomføringer og el-anlegg	17
Vedlegg	18
Vedlegg 1: Definisjoner	18
Vedlegg 2: Konstruksjonsprinsipper for innervegger av bindingsverk	20
Vedlegg 3: Kanalgjennomføringer i vegger med krav til luftlydisolasjon (R'_w)	21
Vedlegg 4: Lydtegninger	22

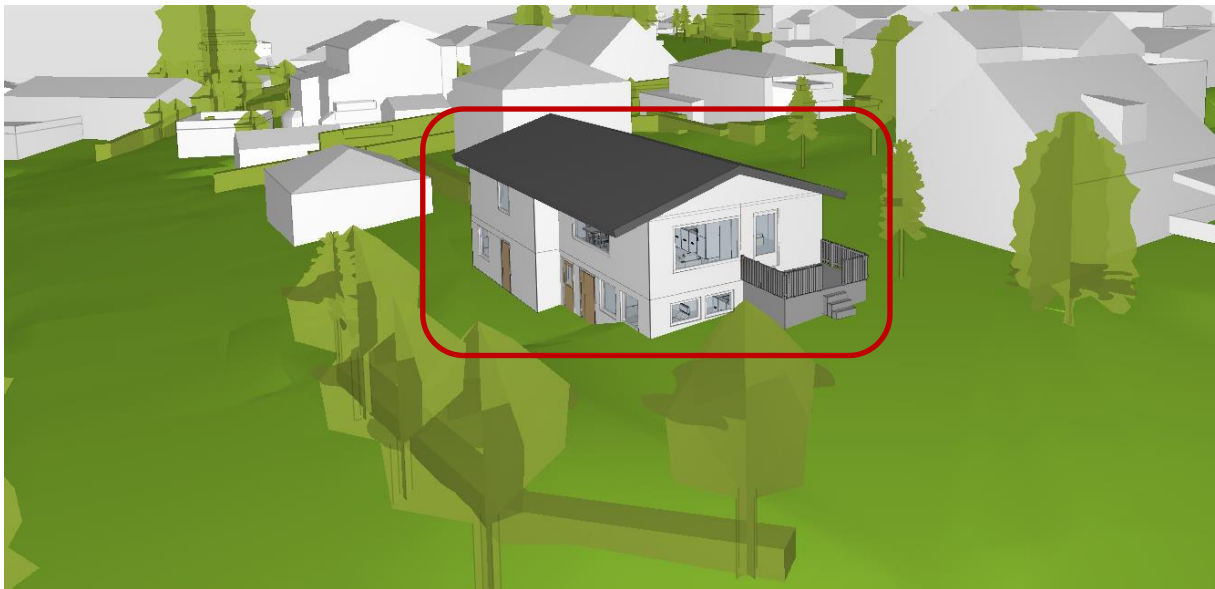
1. INNLEDNING

WSP Norge er engasjert av Boligbygg Oslo KF for bistand i forbindelse med forprosjekt angående utbygging av boliger til flyktninger på adressen Kringveien 27B (Gnr/Bnr: 106/177) i Oslo kommune. Denne rapporten angir akustiske krav i tråd med Byggteknisk forskrift (TEK17) og grenseverdier gitt i NS 8175:2012.

2. PROSJEKTETS RAMMER

2.1. SITUASJON

Eksisterende bolig i to etasjer skal rehabiliteres for å huse leiligheter for flyktninger. I rehabilitert bygg skal det etableres 4 leiligheter over to etasjer, hvorav to i hver etasje. Utklipp av 3D modell som viser plassering av bygget er vist i Figur 1.



Figur 1 Utklipp fra ifc-fil av både eksisterende bolig og nytt mobilbygg for Kringveien 4 (markert i rødt). Kilde: Filter Arkitekter AS.

Eindommen ligger i gul støysone fra de to nærmeste veier. Dette er veier i et boligområde med begrenset gjennomsnittlig trafikk (ÅDT 500) og lav fartsgrense på 30 km/t.

3. KRAV OG GRENSEVERDIER

3.1. GENERELT

Byggteknisk forskrift¹ (TEK17) stiller krav om at det skal være tilfredsstillende forhold for lyd og vibrasjoner i byggverk og på uteoppholdsareal avsatt for rekreasjon og lek. Følgende står om lyd og vibrasjoner i TEK17 § 13-6, ledd 1-4:

¹ «Forskrift om tekniske krav til byggverk» (TEK17)

- (1) *Lydforhold skal være tilfredsstillende for personer som oppholder seg i byggverk og på uteoppholdsareal avsatt for rekreasjon og lek. Krav til lydforhold gjelder ut fra forutsatt bruk, og kan oppfylles ved å tilfredsstille lydklasse C i Norsk Standard NS 8175:2012 Lydforhold i bygninger Lydklasser for ulike bygningstyper.*
- (2) *For studentboliger som omfattes av § 1-2 sjette og sjuende ledd, er det tilstrekkelig luftlydisolasjon mellom rom for varig opphold i boenhet og fellesareal eller kommunikasjonsvei, dersom veid feltmålt lydreduksjonstall R'_w er minimum 45 desibel.*
- (3) *Vibrasjonsforhold skal være tilfredsstillende for personer som oppholder seg i byggverk og på uteoppholdsareal avsatt for rekreasjon og lek.*
- (4) *I byggverk for publikum og arbeidsbygning skal det være lyd- og taleoverføringsutstyr, med mindre det kan dokumenteres at dette er unødvendig for å oppnå god taleforståelse. Inngangen til rom med forsterket lyd- og taleoverføring skal være tydelig merket.*

Ytterligere beskrivelse og hensikt med bestemmelsene i ledd 1-4 listet over, er beskrevet ytterligere i de respektive veiledningene til leddene.

Jf. første ledd i TEK17 §13-6 regnes oppnåelse av lydklasse C i NS 8175:2012 som preakseptert ytelse for lydforhold. For lydforhold på uteoppholdsareal og på fasader til støvfølsom bebyggelse, henviser NS 8175:2012 videre til retningslinje T-1442:2021². For enkelte unntak, der det ikke er praktisk mulig å tilfredsstille klasse C, kan klasse D i stedet legges til grunn.

Jf. veiledning i tredje ledd i TEK17 §13-6 regnes oppnåelse av klasse C i NS 8176:2017 som preakseptert ytelse for vibrasjonsnivåer i boliger.

Iht. NS 8175:2012 er krav til flyktningeboliger tilsvarende som for vanlig boliger. Luftlydisolasjon og trinnlyd mellom boenheter skal oppfylle samme krav som gjelder mellom boliger.

3.2. UNIVERSELL UTFORMING OG PERSONER MED HØRSELSNEDSETTELSE

TEK17 beskriver blant annet krav universell utforming av byggverk for personer med hørselsnedsettelse. Følgende utdrag står i TEK17 §12-1, punkt 2:

Ved planlegging og utførelse av byggverk som skal ha universell utforming, må det tas hensyn til at personer med funksjonsnedsettelse kan ha reduserte muligheter for å mestre utfordringer som bruken av byggverket innebærer. Nedsatt fysisk kraft og bevegelse, nedsatt syn, nedsatt hørsel, nedsatt kognitivitet (forståelsestap) og allergier påvirker evnen til å mestre utfordringer.

Ved prosjektering for universell utforming benyttes det et dimensjoneringsgrunnlag basert på personer med ulikt funksjonsnivå. I dimensjoneringsgrunnlaget er nedsatt kraft og bevegelse, nedsatt syn og nedsatt hørsel innarbeidet.

² «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging» (T-1442:2021)

NS 8175:2012 angir grenseverdier for romakustiske parametere, som for eksempel etterklangstid, taletydelighet og midlere lydabsorpsjonsfaktor. Så lenge et bygg prosjekteres til å tilfredsstille krav til lydforhold i TEK17 §13-6, med preaksepterte ytelser gitt i NS 8175:2012 klasse C, vil bygget anses å være preakseptert/godt tilrettelagt for personer med hørselsnedsettelse.

3.3. LUFTLYDISOLASJON

Luftlydisolasjon (R'_w) beskriver en konstruksjons evne til å dempe (luftbåren) lyd mellom rom. Jo høyere verdi, desto bedre lydisolerende egenskaper har konstruksjonen. Luftlydisolasjon måles for en samlet skillekonstruksjon mellom to rom, selv om denne skulle bestå av flere ulike elementer. Målestørrelsen inkluderer også flanketransmisjon, som er lydoverføring fra tilstøtende bygningsdeler (f.eks. himling inntil vegg). NS 8175:2012 stiller krav til luftlydisolasjon for ulike brukerområder. Tabell 1 viser utdrag fra de relevante grenseverdiene i gjeldende utgave av NS 8175:2012.

Tabell 1: Nedre grenseverdier for luftlydisolasjon. Utdrag fra NS 8175:2012.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
<i>Boliger</i>		
Mellom boenheter innbyrdes og mellom en boenhet og fellesareal/kommunikasjonsvei, som fellesgang, svalgang, trapperom, trapp, o.l.	R'_w [dB]	55
Mellom rom innbyrdes i én boenhet (minst til ett av rommene i boenheten)	R'_w [dB]	–
Mellom en boenhet og nærings- og servicevirksomhet, garasjeanlegg, o.l.	R'_w [dB]	60

3.4. TRINNLYDNIVÅ

Trinnlydnivå ($L'_{n,w}$) beskriver mengden trinnlyd (lyd fra fottrinn, dunking i gulv o.l.) som overføres mellom rom. Jo lavere verdi, desto bedre lydisolerende egenskaper har konstruksjonen. Målestørrelsen inkluderer også flanketransmisjon, som er lydoverføring fra tilstøtende bygningsdeler (f.eks. vegg på gulvdekke). Tabell 2 viser de relevante grenseverdiene i utdrag fra gjeldende utgave av NS 8175:2012.

Tabell 2: Øvre grenseverdier for trinnlydnivå. Utdrag fra NS 8175:2012.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
<i>Boliger</i>		
Mellom boenheter I en boenhet fra fellesareal/kommunikasjonsvei, som fellesgang, svalgang, trapperom, trapp o.l.	$L'_{n,w}$ [dB]	53
I en boenhet fra toalett, bad, bod o.l. samt fra balkong o.l. i en annen boenhet	$L'_{n,w}$ [dB]	58
I en boenhet fra nærings- og servicevirksomhet, garasjeanlegg, felles takterrasse o.l.	$L'_{n,w}$ [dB]	48

3.5. ROMAKUSTIKK

Etterklangstid (T) beskriver den tiden det tar for at lyden i et rom svekkes 60 dB. Jo lavere verdi, desto mindre klang er det i rommet. Etterklangstid har stor innvirkning på hvordan det oppleves å oppholde seg i et rom. Høy etterklangstid kan oppleves plagsomt og gjøre det vanskeligere å oppfatte tale. Etterklangstiden varierer bl.a. med rommets volum og absorpsjonsfaktor. For en del typer rom er etterklangstiden derfor angitt relatert til rommets høyde (T_h). Tabell 3 viser de relevante grenseverdiene i utdrag fra gjeldende utgave av NS 8175:2012.

Krav til etterklangstid og absorpsjonsfaktor gjelder i flere frekvensbånd. Krav til etterklangstid gjelder i hvert av oktavbåndene 125–4000 Hz, og krav til absorpsjonsfaktor gjelder i hvert av oktavbåndene 250–4000 Hz. I 125 Hz-båndet tillates det at etterklangstiden overstiger tabellverdien med inntil 40 %.

Tabell 3: Øvre grenseverdier for etterklangstid og nedre grenseverdier for absorpsjonsfaktor. Utdrag fra NS 8175:2012.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I trapperom	T_h [s]	1

3.6. LYDNIVÅ FRA BYGNINGSTEKNISKE INSTALLASJONER

3.6.1. GENERELT

Det stilles krav til innendørs og utendørs lydnivå fra bygningstekniske installasjoner som er nødvendige for byggets drift. Eksempler på slike installasjoner er ventilasjonsanlegg, varmeanlegg, kjølingsanlegg, heis, vannrør, mv. Det stilles krav både til ekvivalentnivå ($L_{p,A,T}$) og maksimalnivå ($L_{p,AF,max}$).

3.6.2. INNENDØRS LYDNIVÅ FRA BYGNINGSTEKNISKE INSTALLASJONER

Tabell 4 viser de relevante grenseverdiene for innendørs lydnivå fra bygningstekniske installasjoner i utdrag fra gjeldende utgave av NS 8175:2012.

Tabell 4: Øvre grenseverdier for innendørs lydnivå fra bygningstekniske installasjoner. Utdrag fra NS 8175:2012.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
<i>Boliger</i>		
I oppholds- og soverom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning, samt kilder som drift og bruk av innendørs garasjeanlegg og felles parkeringsanlegg ^{a)}	$L_{p,A,T}$ [dB]	30
	$L_{p,AF,max}$ [dB]	32

I oppholds- og soverom fra teknisk utstyr i egen boenhet	$L_{p,AF,max}$ [dB]	–
I oppholds- og soverom fra tekniske installasjoner i nærings- og servicevirksomhet i samme bygning ^{a)}	$L_{p,A,T}$ [dB]	25
	$L_{p,AF,max}$ [dB]	27
<i>Kommunikasjonsveier</i>		
Lydnivå i kommunikasjonsvei, som transportareal, korridor, fellesgang o.l., fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning ^{b)}	$L_{p,A,T}$ [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

^{a)} Det skal påvises at det ikke er spesielt forstyrrende komponenter i støyen.

^{b)} Det kan tillates 10 dB høyere lydnivåer fra heis i kommunikasjonsveier og trapperom nær heisen. Grenseverdier for tekniske installasjoner ved andre tilstøtende arealer skal likevel overholdes.

3.6.3. UTENDØRS LYDNIVÅ FRA BYGNINGSTEKNISKE INSTALLASJONER

Tabell 5 viser de relevante grenseverdiene for utendørs lydnivå fra bygningstekniske installasjoner i utdrag fra gjeldende utgave av NS 8175:2012.

Tabell 5: Øvre grenseverdier for utendørs lydnivå fra bygningstekniske installasjoner. Utdrag fra NS 8175:2012.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
<i>Boliger</i>		
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
	kveld, kl. 19–23	40
	dag, kl. 07–19	45

3.7. LYDNIVÅ FRA UTENDØRS LYDKILDER

3.7.1. GENERELT

Det stilles krav til innendørs og utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder som ikke er tilknyttet bygget eller som ikke er nødvendig for byggets drift. Eksempler på slike lydkilder er veitrafikk, jernbane, industriarbeid mv.

3.7.2. INNENDØRS LYDNIVÅ FRA UTENDØRS LYDKILDER

For uteareal og utenfor vindu stilles det krav med henvisning til målestørrelser i retningslinje T-1442:2021. Tabell 6 viser de relevante grenseverdiene i utdrag fra gjeldende utgave av NS 8175:2012.

Tabell 6: Øvre grenseverdier for lydnivå fra utendørs lydkilder. Utdrag fra NS 8175:2012.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
<i>Boliger</i>		
I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$ [dB]	30
I soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AF,max}$ [dB] natt, kl. 23–07	45

3.7.3. UTENDØRS LYDNIVÅ FRA UTENDØRS LYDKILDER

For uteoppholdsarealer og på fasader utenfor vinduer til bygninger med støyfølsomt bruksformål stilles det krav med henvisning til anbefalte grenseverdier i retningslinje T-1442:2021. Tabell 6 viser de relevante grenseverdiene i utdrag fra gjeldende utgave av NS 8175:2012.

Tabell 7: Øvre grenseverdier for utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder. Utdrag fra NS 8175:2012.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
<i>Boliger</i>		
Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra utendørs lydkilder	Se gjeldende versjon av retningslinje T-1442	Nedre grenseverdi for gul støysone ^{a)}

^{a)} Jf. gjeldende versjon av retningslinje T-1442.

3.8. VIBRASJONER FRA LANDBASERT SAMFERDSEL

3.8.1. I BOLIGER

NS 8176:2017³ angir grenseverdier for vibrasjonsnivåer i boliger fra landbasert samferdsel. Grenseverdiene er basert på erfaringer, relevant litteratur og grenseverdier for vibrasjoner som brukes i ulike land. Tabell 8 viser grenseverdi for vibrasjoner fra landbasert samferdsel som påvirker mennesker i boliger i utdrag fra gjeldende utgave av NS 8176:2017.

Tabell 8: Øvre grenseverdier for vibrasjoner fra landbasert samferdsel i boliger. Utdrag fra NS 8176:2017.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
<i>I boliger</i>		

³ Norsk Standard, «Måling i bygninger av vibrasjoner fra landbasert samferdsel, vibrasjonsklasser og veiledning for bedømmelse av virkning på mennesker» (NS 8176:2017).

4. VIBRASJONER FRA JERNBANETRAFIKK

Skinnegående trafikk (Alna stasjon) ligger over 400 meter fra tomten. Siden det ikke er skinnegående trafikk i nærheten av Tittutveien 11, vurderes derfor ikke vibrasjoner fra jernbanetrafikk som en aktuell problemstilling for tiltaket.

5. STØY FRA VEGTRAFIKK

Strategiske støykart⁴ viser i rapporteringen fra 2022 at store deler av tomten er innenfor gul støysone, det vil si at uteoppholdsarealer har støynivåer fra veitrafikk L_{den} på opp mot 60 dB. Som vist i Figur 2 berører gul støysone størstedelen av tomten bortsett fra hjørnet i sørøst.



Figur 2 Utklipp fra strategisk støysonesonekart fra 2022. Kilde «Støykart - strategisk - veg», Miljødirektoratet. I rødt er markert plassering av eiendommen Kringveien 27B.

Oppgitt trafikktal fra Bymiljøetaten for Nybyggerveien og Kringveien⁵ viser en ÅDT på 500 kjøretøy, 3% tungtrafikkandel og 30 km/t fartsgrense.

⁴ «Støykart - strategisk - veg», Miljødirektoratet, URL: [Miljødirektoratet - Kartkatalog](#). Sist sett 12.02.2025.

⁵ «Trafikktall Oslo kommune», Bymiljøetaten Oslo kommune, sist oppdatert 30.01.2024.

I kildekapittel til tidligere veileder til T-1442 (M-128⁶) er situasjoner med lave trafikktral omtalt:

«Når fartsgrensen er lavere enn 50 km/t og trafikkmengden under 500 per døgn er det vanligvis ikke nødvendig med støyutredning. Når trafikkmengden er mellom 500 og 1000 kan det vurderes ut fra stedspecifikke forutsetninger om det er nødvendig med en støyutredning. Ved rene adkomstveier med lav hastighet, uten tungtransport og trafikkmengde under 1000 er det vanligvis ikke nødvendig med støyutredning.»

Det er her vurdert at det ikke er nødvendig med enn mer detaljert støyutredning. Krav til støy innendørs fra vegtrafikk vil kunne tilfredsstilles for boligen Kringveien 27B⁷ ved å følge anbefalingene i avsnitt 7.1.

6. PROSJEKTSPEKIFIKKE KRAV

Det er ønske fra byggherre om å utføre etasjeskiller med forbedret lydegenskaper mhp. fleksibilitet til fremtidig bruk. Det er derfor satt krav til etasjeskiller med en luftlydisolasjon på $R'_w \geq 60$ dB og trinnlydnivå på $L'_{n,w} \leq 48$ dB.

⁶ «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016)», Miljødirektoratet, oppdatert januar 2017.

⁷ «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021)», Miljødirektoratet, tabell 2.

7. LUFTLYDISOLASJON OG TRINNLYDNIVÅ

7.1. FASADE

Vedlagte lydtegninger viser nødvendig spekterkorrigert lydreduksjonstall, $R_w + C_{tr}$, for alle glassdører og vinduer i fasadene. Det er forutsatt at alle vinduer og glassdører uten angitt krav vil oppfylle $R_w + C_{tr} \geq 29$ dB, hvilket vil gjelde alle nye to- eller trelagsvinduer. Beregningene er utført etter metode angitt i Byggforsk Håndbok 47⁸, med fasadestøynivåer hentet fra de strategiske støykart beskrevet i kapittel 5. I beregningene er det lagt til grunn at ytterveggen holder $R_w + C_{tr} \geq 41$ dB, hvilket vil gjelde alle nye klimavegger.

7.2. INNERVEGGER

Lydtegninger i vedlegg viser krav og anbefalinger til luftlydisolasjon for vegger. Kravene er satt ut ifra grenseverdiene i Tabell 1, og konstruksjonsprinsipper for relevante innervegger med krav til luftlydisolasjon (R'_w) er gitt i vedlegg.

Detaljerte lydkrav for eksisterende bygg må beskrives i detaljprosjekteringsfasen når oppbygginger og data for tekniske installasjoner er kjent.

7.3. DØRER

NS 8175:2012 stiller ikke konkrete krav til grenseverdier for luftlydisolasjon for dører alene, men angir krav til feltmålt luftlydisolasjon for vegg og dør samlet.

Innvendig gang og trapperom gir kun tilgang til en leilighet på øverste plan og de to tekniske rom. Det er satt dørkrav til dør fra trapperom til leilighet siden det ikke en hel privat trapp. Dører til denne leilighet og til de to tekniske rom må dimensjoneres i detaljfasen når det foreligger data for støy fra tekniske installasjoner i de tekniske rom.

Det forutsettes at det monteres terskel og tetningslister rundt alle dører med krav til luftlydisolasjon (R_w). Tersklene må fuges elastisk mot gulv på hver side på en slik måte at det ikke skaper stiv kobling mellom flytende gulv, samt at det må sikres at tersklene installeres elastisk mellom rom i henhold til installasjonsveiledning til leverandør.

7.4. UTFØRELSE MOT TILSTØTENDE/FLANKERENDE KONSTRUKSJONER

For å oppnå angitte grenseverdier mellom rom, må skillekonstruksjonene utføres slik at lydgjennomgang via tilstøtende/flankerende konstruksjoner unngås.

Det forutsettes at vegger mellom leilighetene føres fra stubbeloft/gulv i underkant helt opp til tak/stubbeloft i overkant – dvs. forbi evt. flytende gulv.

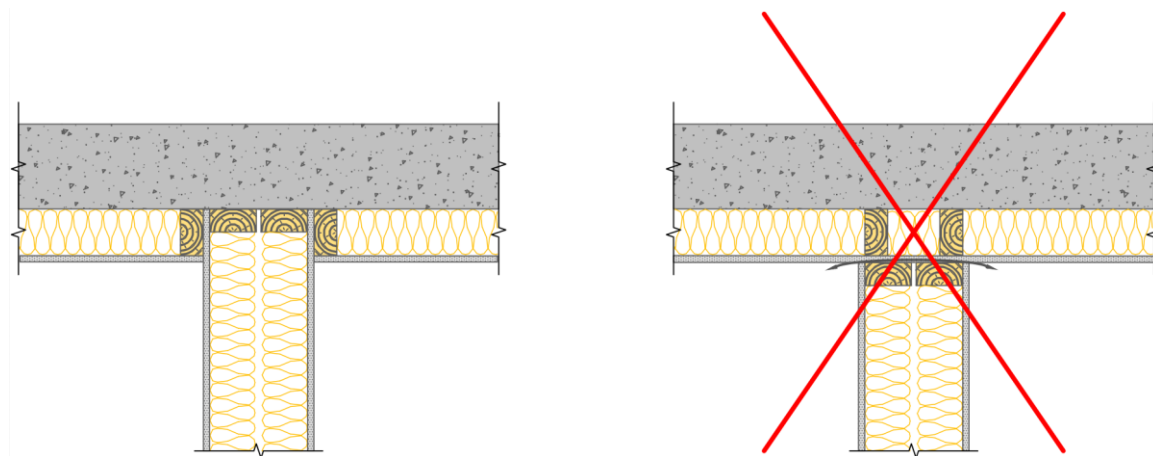
⁸ Anders Homb og Sigurd Hveem, «Håndbok 47 – Isolering mot utendørs støy», Norges Byggforskningsinstitutt, 1999

Høyere krav til luftlydisolasjon (R'_w) for en skillekonstruksjon, stiller generelt høyere krav til utførelse. I dette prosjektet er det viktig å unngå flanketransmisjon spesielt via fasade og takkonstruksjon, men også ved tilslutninger mellom bjelkelaget og de øvrige bærende konstruksjoner. Det må derfor utføres split i gjennomgående konstruksjoner eller bygges opp påforingsvegger der det er høye lydkrav. Se Tabell 9 for generelle tiltak som må utføres for å redusere lydgjennomgang via tilstøtende/flankerende konstruksjoner. Utførelsen avhenger av hvilke krav for luftlydisolasjon (R'_w) som stilles til skillekonstruksjonene i henhold til NS 8175:2012 klasse C.

Tabell 9: Nødvendig utførelse for å redusere lydgjennomgang via tilstøtende/flankerende skillekonstruksjoner mellom rom, relatert til relevante grenseverdier (R'_w) mellom rom i henhold til NS 8175:2012.

Nødvendig utførelse for å redusere lydgjennomgang via tilstøtende/flankerende skillekonstruksjoner mellom rom	Målestørrelse	Utvalgte krav til grenseverdi i NS 8175:2012 klasse C
Alle platelag brytes ved skillekonstruksjonen.	R'_w	44 dB – 60 dB
Alle platelag brytes ved lydsillet. Frittstående påforingsvegg med 50 mm mineralull og 2 x 13 mm gips på innsiden av flankerende konstruksjon.	R'_w	≥ 60 dB

Der vegger med krav til grenseverdi for luftlydisolasjon (R'_w) møter andre vegger, og platelag på tilstøtende vegg må splittes, kan dette utføres som vist i Figur 3. Oppbygging etter Figur 3 bryter den tilstøtende konstruksjon slik at det ikke blir gjennomgående platelag mellom rom. Det samme gjelder for platelag under stubbeloft og under tak.



Figur 3: Eksempel på god (venstre) og dårlig (høyre) løsning der innervegg med lydkrav (R'_w) møter platelag.

Ved oppføring av vegger med krav til luftlydisolasjon (R'_w) som har direkte forbindelser til søyler, bjelker, eller lignende, må det vurderes behov for klaring og eventuell innkassing/kledning med platelag.

7.5. ETASJESKILLER

Det er ønske fra BH å dimensjonere lydkrav i etasjeskillere til $R'_w \geq 60$ dB og $L'_{n,w} \leq 48$ dB.

Eksisterende etasjeskiller beskrives som stubbeloft. Nøyaktig oppbygging av etasjeskille er ikke kjent. Anslåtte lydisolasjonsverdier for etasjeskillere i tre (stubbeloft) vil ikke tilfredsstillende krav iht. TEK17/NS8175:2012 lydklasse C for hverken luftlyd eller trinnlyd⁹.

Det kan vurderes lydmålinger for å talfeste eksisterende luftlydisolasjon dersom etasjeoppbygging ikke undersøkes nærmere. Ett forenklet estimat gir behov for luftlyd- og trinnlydsforbedring på hhv. $\Delta R'_w$ 30 dB og $\Delta L'_{n,w}$ 30 dB. Trinnlydsforbedringen vil være krevende å oppnå og det kan vurderes å søke fravik for lydkrav til etasjeskiller.

Det vil være behov for forbedringstiltak i eksisterende etasjeskiller. De beste tiltak for å forbedre lydegenskapene vil være å øke bøyestivheten-, massen- og/eller høyden til bjelkelaget. Følgende tiltak anbefales for detaljprosjekteringen, men valgt løsning kan fravikes dersom entreprenør/rådgivende ingeniør akustikk beskriver tilsvarende løsning som tilfredsstiller krav i TEK17:

- Vibrasjonsisolert, flateelastisk gulv.
- Etasjeskiller med høy bøyestivhet. Plank på tverravstivere.
- Lydhimling/separat himling. Alternativt en dobbel konstruksjon med separate bjelkelag i gulv og i himling under.
- Tungt overgulv i form av betongheller eller påstøp.

For trebjelkelag vil det ikke være nok å se lydegenskapene for etasjeskilleren alene, men i sammenheng med andre lydoverføringsveier. Det er viktig at tilslutning mellom etasjeskiller og andre bærende konstruksjoner utføres med god og elastisk tetting.

7.6. TRAPPER

Som beskrevet over gir innvendig gang og trapperom kun tilgang til en leilighet på øverste plan og de to tekniske rom. Ut fra funksjonskrav er det uvisst hvor mye denne skal brukes og hvorvidt det skal stilles krav til luftlydisolasjon og trinnlyd. Om den defineres som en fellestrapp vil det mest sannsynligvis ikke være mulig å ivareta kravene til trinnlyd med eksisterende konstruksjon, da trappen antas å være forankret i sideveggene med resulterende stiv kobling. I så fall må det søkes fravik om krav iht. TEK17. Fravik må søkes i forprosjektet.

⁹ Byggforskserien 722.512, «Forbedring av lydisolasjonen for etasjeskillere av tre i boliger», Sintef Byggforsk 2018.

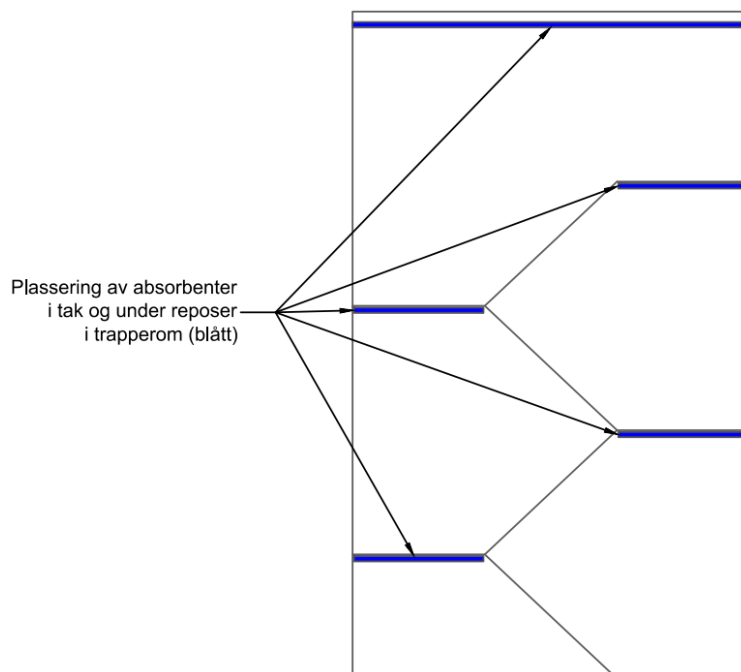
8. ROMAKUSTIKK

8.1. GENERELT

Lydabsorbenter deles inn i ulike absorpsjonsklasser fra A til E, der absorpsjonsklasse A er best. Absorpsjonsklassene er en enkel klassifisering av absorpsjonsegenskapene til den aktuelle absorbenten, og må ikke forveksles med lydklassene i standard NS 8175:2012. I prosjektering er det oftest absorbenter i absorpsjonsklasse A og B som benyttes. Absorpsjonsklassene alene er ikke alltid tilstrekkelig beskrivende, og det kan være behov for å beskrive en absorbent i ytterligere detalj, selv om den oppfyller absorpsjonsklasse A.

8.2. TRAPPEROM

For å ivareta krav til etterklangstid i trapperom må det benyttes absorbenter i absorpsjonsklasse A under tak. Se prinsippskisse i Figur 4 for illustrasjon.



Figur 4: Prinsippskisse for plassering av absorbenter (blått) i trapperom.

9. BYGNINGSTEKNISKE INSTALLASJONER OG GJENNOMFØRINGER

9.1. BYGNINGSTEKNISKE INSTALLASJONER

Grenseverdier for støy fra bygningstekniske installasjoner som er nødvendige for byggets drift er gjengitt i Tabell 4 og Tabell 5. Det forutsettes at entreprenør sørger for at disse kravene overholdes.

Bygningstekniske installasjoner må opplagres elastisk for å begrense lydforplantning til resten av bygget. Elastisk opplagring må være dimensjonert ift. vekt og turtall til teknisk installasjon, samt ha vibrasjonsisoleringsgrad $> 95\%$ ved utstyrets rotasjonsfrekvens. Vibrasjonsisoleringen er spesielt viktig for tungt roterende/vibrerende utstyr (f.eks. utstyr som inneholder kompressorer). Teknisk utstyr må plasseres minimum 0,2 m fra tunge vegger og minimum 0,5 m fra lette vegger.

Oppheng for rør, kanaler mv. bør vibrasjonsisolerers for å unngå spredning av lavfrekvent støy. Ved innfesting i tunge konstruksjoner bør vibrasjonsisolerende klamringer brukes. Dersom kanaler eller rør er opphengt i stender bør denne være separat for å unngå lydoverføring til platekledning eller stenderverk. Se mer i Byggforskserien 553.182¹⁰.

Bygningstekniske installasjoner på tak/fasade må plasseres slik at eget bygg og nabobygg ikke får støynivå som overskrider grenseverdiene for støy fra bygningstekniske installasjoner.

Det anbefales at byggherre/entreprenør tar stilling til relevante grenseverdier for andre tekniske installasjoner som ikke er nødvendig for byggets drift, for å sikre samlet tilfredsstillende lydforhold i bygget.

9.2. KANALER, RØR OG SJAKTER

Ventilasjonskanaler må utføres med tilstrekkelig dimensjonerte lydfeller ved spjeld ventiler o.l., slik at grenseverdier for støy fra bygningstekniske installasjoner (jf. Tabell 4 og Tabell 5) overholdes. Kanaler og lydfeller må utformes og plasseres slik at kanalnettet ikke svekker lydisolasjonen mellom rom der det gjelder krav til luftlydisolasjon.

For avløpsrør bør det brukes enten støysvake plastrør eller MA-rør. Rørnettet bør utformes slik at vannet hele veien følger rørveggen. Høye fall og brå vinkler bør unngås, da dette vil medføre høyere støynivåer fra rørene. Sideforskyvning av røret foran et skarpt bend kan redusere støynivået dersom et slikt bend er helt nødvendig. Anbefalinger i Byggforskserien 553.182¹⁰ bør følges. Rør må ikke være i kontakt med lett-/sjaktvegger, men kun festes i tunge konstruksjoner eller frittstående stender, med vibrasjonsisolerende fester. For sjaktvegger vil det normalt være tilstrekkelig med følgende oppbygning:

- 2 × 13 mm gips
- 50–100 mm mineralull

9.3. GJENNOMFØRINGER OG EL-ANLEGG

I vegger med krav til luftlydisolasjon (R'_w) bør ikke kanaler, ledningsrør o.l. føres rett gjennom veggen, da dette vil svekke konstruksjonens lyddempende egenskaper. Føringer og anlegg bør så langt det er mulig legges i yttervegg og innvendige vegger uten krav til luftlydisolasjon (R'_w). Dersom føringer og anlegg også skal legges i vegger med lydkrav, må det tas spesielle hensyn:

- El-bokser o.l. må forskyves sideveis minst 60 cm i forhold til hverandre i lette vegger. I tunge vegger må avstanden mellom el-boksene være minst veggens tykkelse.
- Føringer må utføres på en slik måte at de ikke danner stiv kobling mellom platelag eller stenderverk.
- Det må tettes med aldringsbestandig fugemasse rundt alle gjennomføringer og bokser.

¹⁰ Byggforskserien 553.182, «Støy fra avløpsinstallasjoner», Sintef Byggforsk 2010

- Ved store gjennomføringer, eller gjennomføringer gjennom vegger med krav om høy lydisolasjon, kan det bli behov for innkassing.

Se også Byggforskserien 421.431¹¹.

VEDLEGG

Vedlegg 1: Definisjoner

Tabell 10: Definisjoner for betegnelser og begreper brukt i rapporten.

Betegnelse/begrep	Forklaring
R'_w (luftlydisolasjon)	Veid, feltmålt lydreduksjonstall. Angir en skillekonstruksjons evne til å isolere mot luftlydoverføring mellom rom i ferdig bygning. Målestørrelsen inkluderer flanketransmisjon (lyd som overføres via tilstøtende konstruksjoner – f.eks. himling inntil vegg). Benevnes med desibel (dB).
R_w (luftlydisolasjon)	Veid, laboratoriemålt lydreduksjonstall. Angir en konstruksjonsdels evne til å isolere mot luftlydoverføring uten å være i kontakt med øvrig konstruksjon. Benyttes for konstruksjonsdeler som ikke plassbygges (f.eks. dør eller vindu). Benevnes med desibel (dB).
ΔR_w (endring i lydreduksjonstall)	Veid, labmålt endring i lydreduksjonstall. Beskriver lydredusjonsegenskapene til ulike tiltak til konstruksjoner, og er forskjellen mellom veid, labmålt lydreduksjonstall med og uten ulike forbedringstiltak i kontrollerte omgivelser. Benevnes med desibel (dB).
C_x (spekterkorreksjon)	Omgjøringstall for støyspektrum. Benyttes som korreksjon for R_w for å beskrive hvor godt en konstruksjon lydisolerer mot bestemte støykilder. Det er seks ulike omgjøringstall, fra C_1 til C_6 , for vei, bane og fly. C_{tr} tilsvarer C_2 for veitrafikk (50 km/t). Benevnes med desibel (dB).
$L'_{n,w}$ (trinnlydnivå)	Veid, feltmålt, normalisert trinnlydnivå. Beskriver mengden trinnlyd som overføres mellom rom i ferdig bygning. Målestørrelsen måles med standardisert trinnlydsapparat og inkluderer flanketransmisjon (lyd som overføres via tilstøtende konstruksjoner – f.eks. himling inntil vegg). Benevnes med desibel (dB).
ΔL_w (trinnlydforbedringstall)	Veid, labmålt trinnlydforbedringstall. Beskriver trinnlydegenskapene til ulike tiltak til dekker, og er forskjellen mellom veid, labmålt trinnlydnivå til dekke med og uten ulike tiltak. Benevnes med desibel (dB).
$D_{n,f,w}$ (flanketransmisjon)	Veid, normalisert nivådifferanse for flanketransmisjon. Angir en konstruksjonsdels evne til å isolere mot luftlydoverføring som følge av flanketransmisjon mellom konstruksjonsdeler. Benyttes f.eks. for å definere egenskaper til himlingsplater med hulrom over vanlige kontorvegger (fleksible kontorløsninger), eller for lyddempende ventiler i skillekonstruksjoner. Benevnes med desibel (dB).
T (etterklangstid)	Etterklangstid. Beskriver den tiden det tar for at lyden i et rom svekkes 60 dB. Benevnes med sekunder (s).

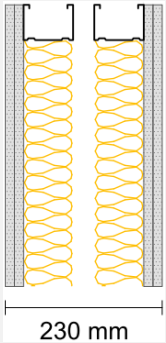
¹¹ Byggforskserien 421.431, «Lydisolering av gjennomføringer», Sintef Byggforsk 2002

T_h (etterklangstid)	Etterklangstid relatert til rommets høyde. Angis som en brøkdel av romhøyden i meter. Benevnes med sekunder (s).
$\bar{\alpha}$ (absorpsjonsfaktor)	Midlere absorpsjonsfaktor. Beskriver hvor stor andel av lyden i et rom som i gjennomsnitt absorberes i vegger, gulv og himling. Angis med et tall fra 0 til 1, der 0 er fullstendig reflekterende og 1 er fullstendig absorberende.
$L_{p,A,T}$ (ekvivalent lydnivå)	A-veid, ekvivalent lydtryknivå. Beskriver et tidsmidlet lydnivå i for en bestemt tidsperiode T (f.eks. 8 timer), tilpasset (vektet etter) frekvensspekteret i menneskers hørsel. Benevnes med desibel (dB).
$L_{p,A,24h}$ (ekvivalent lydnivå)	A-veid, døgnekvivalent lydtryknivå. Beskriver et tidsmidlet lydnivå for en tidsperiode på 24 timer, tilpasset (vektet etter) frekvensspekteret i menneskers hørsel. Benevnes med desibel (dB).
$L_{p,AF,max}$ (maksimalt lydnivå)	A-veid lydtryknivå med tidskonstant «Fast». Beskriver lydnivået som forekommer innenfor et vindu på 125 millisekunder (ms), tilpasset (vektet etter) frekvensspekteret i menneskers hørsel. Målestørrelsen benyttes som en tilnærming til hvordan mennesker opplever lyd i et kort øyeblikk. Benevnes med desibel (dB).
Bygge- og anleggsvirksomhet	Midlertidige aktiviteter knyttet til oppføring og ferdigstillelse av bebyggelse, bygging av samferdselsanlegg og annen infrastruktur, samt riving, ombygging og vedlikehold av tilsvarende konstruksjoner.
Merkbar endring i støynivå	Endring i tidsmidlet støynivå på 3 dB eller mer.
Rom til støyfølsomt bruksformål	Soverom, stue, undervisningsrom på skoler, oppholdsrom i barnehager, fellesstue og beboerrom i helsebygg.
Støyfølsom bebyggelse	Boliger, fritidsboliger, helsebygg, skoler (barneskole, ungdomsskole, videregående skole) og barnehager.

Vedlegg 2: Konstruksjonsprinsipper for innervegger av bindingsverk

Tabell 11 viser konstruksjonsprinsipper for innervegger av bindingsverk med ulike R'_w -verdier.

Tabell 11: Konstruksjonsprinsipper for innervegger av bindingsverk. Veggmaal er rundet opp til nærmeste 10 mm.

R'_w [dB]	Konstruksjon *	Kommentar
55	 • 2 × 13 mm gips • 70 mm stålstenderverk med mineralull • 30 mm luftsjikt • 70 mm stålstenderverk med mineralull • 2 × 13 mm gips	• Betingelser for gjennomføringer (vann, ventilasjon og el.) • Det må ikke benyttes glassfelt i konstruksjonen

* Alternativt kan 15 mm OSB erstatte ett lag gips.

Vedlegg 3: Kanalgjennomføringer i vegger med krav til luftlydisolasjon (R'_w)

Lydavstråling fra kanalgjennomføring i vegg er avhengig av luftgjennomstrømning, kanaldimensjon, tetting og type/antall lydfeller. Større kanaler gir generelt mer lydoverføring fra kanal og ut i rom. Tabell 12 gir en orienterende oversikt over hvilke krav til luftlydisolasjon for vegger (R'_w) og kanaldimensjoner det vil være behov for å benytte lydfeller, bedre veggkonstruksjoner og/eller andre ytterligere støyavbøtende tiltak i veggkonstruksjonen. Generelt anbefales ikke gjennomgående kanalføringer i vegger med krav til luftlydisolasjon $R'_w > 52$ dB.

Tabell 12: Orienterende oversikt med behov for lyddempere i gjennomgående kanaler for veggkonstruksjoner med krav til luftlydisolasjon (R'_w).

Lydkrav vegg R'_w (dB)	Kanaldimensjoner (mm)							
	100-150	160-200	250	315	400	500	630	>800
24	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-	-	-	-	-	-	•	•
37	-	-	-	-	•	•	•	•
44	-	-	•	•	•	•	•	•
48	-	•	•	•	•	•	X	X
52	•	•	X	X	X	X	X	X
55	X	X	X	X	X	X	X	X
60	X	X	X	X	X	X	X	X

- = ingen lyddemper, • = lyddemper, X = krever en bedre veggkonstruksjon eller andre tiltak.

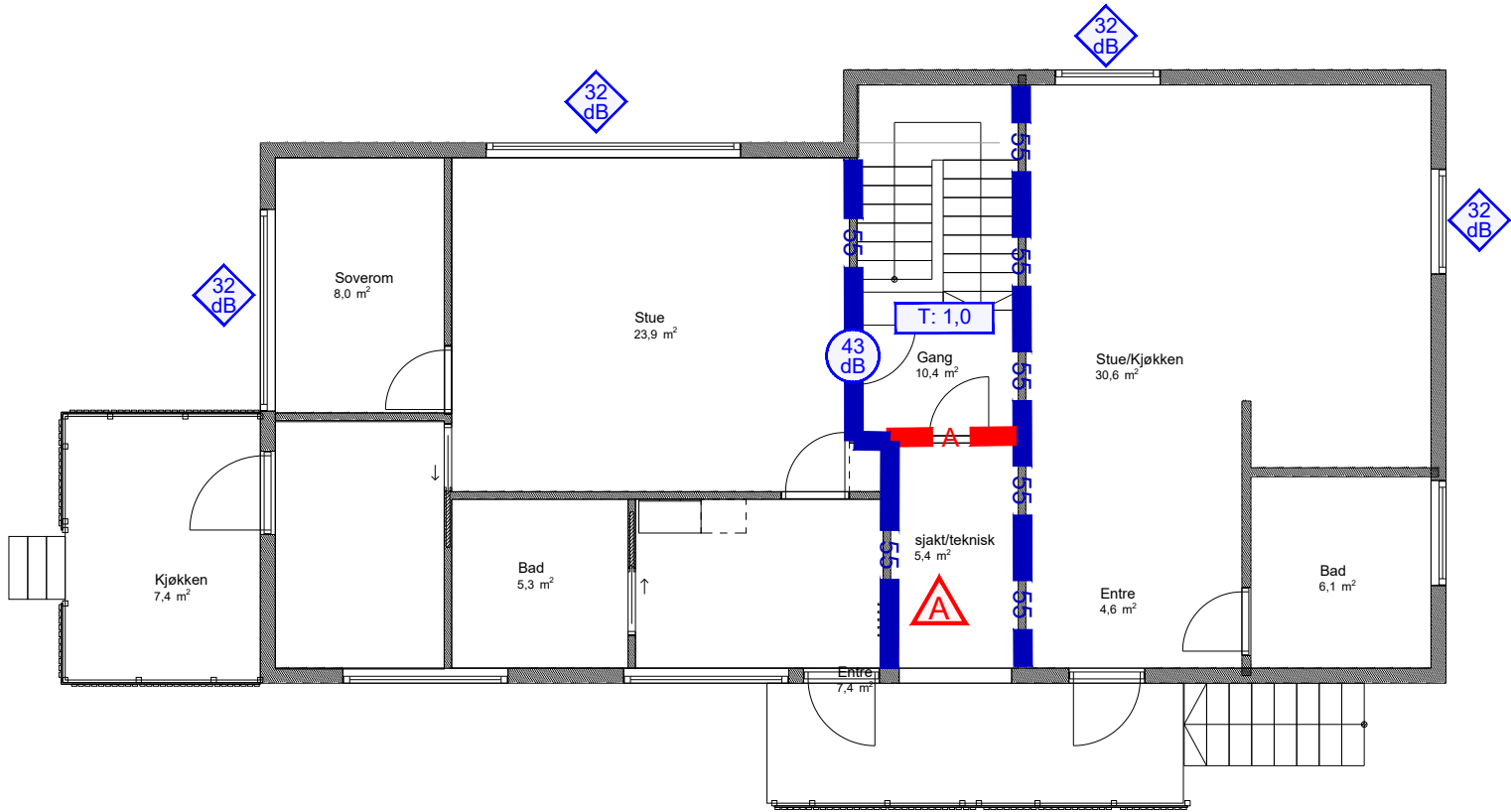
Merknad:

Det forutsettes at veggkonstruksjonen i seg selv har et lydreduksjonstall (R'_w) som er minst +3 dB høyere enn lydkravet.

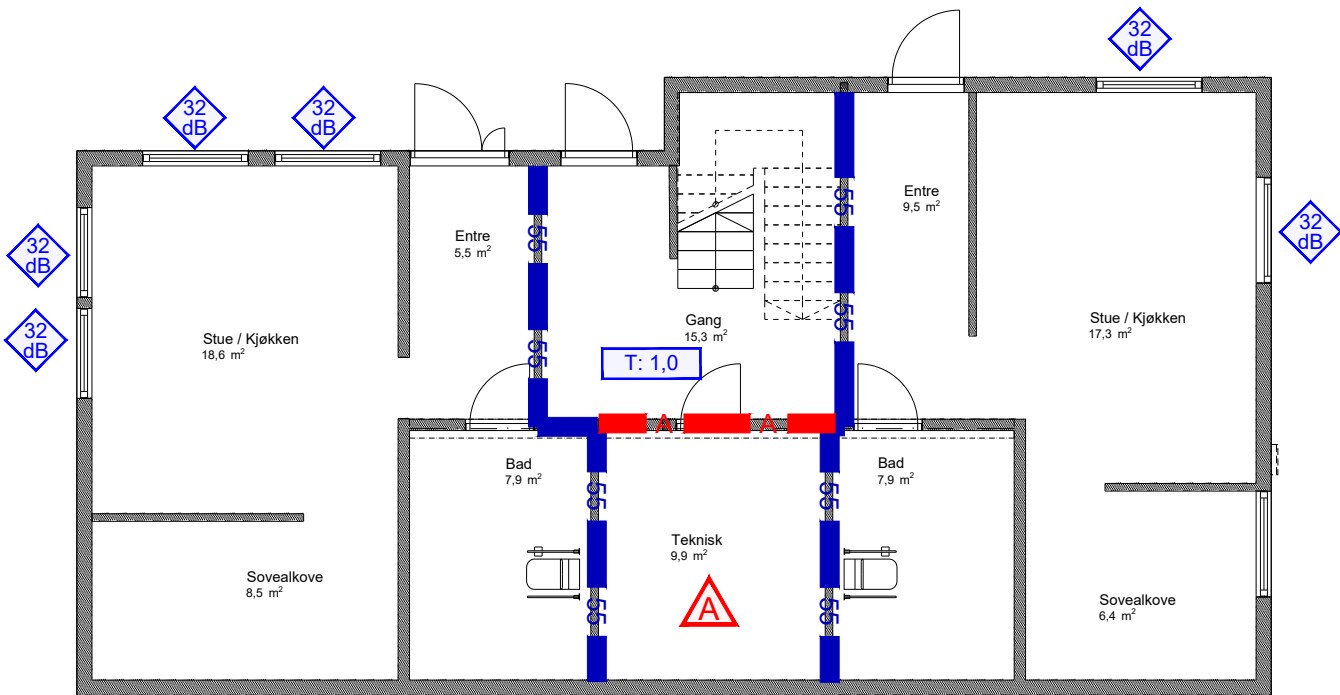
Vedlegg 4: Lydtegninger

Det er utarbeidet lydtegninger for begge plan, med krav og anbefalinger til luftlydisolasjon for innervegger, dører og vinduer, samt krav og anbefalinger til etterklangstid og absorpsjonsfaktor. Krav til luftlydisolasjon (R'_w) er tegnet inn med heltrukken, farget linje, og anbefalinger er tilsvarende inntegnet med stiplet linje. Nødvendig lydisolasjon ($R_w + C_{tr}$) for vinduer/glassdører i fasade er inntegnet i blått, skråstilt kvadrat, og nødvendig lydreduksjonstall (R_w) for dører er inntegnet i blå sirkel. Krav til etterklangstid (T, T_h) og absorpsjonsfaktor ($\bar{\alpha}$) er inntegnet i blått rektangel. Kommentarer er angitt med røde kommentartrekanter/-linjer.

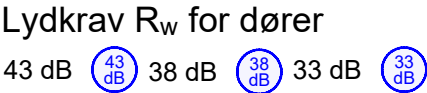
Vedlegg 4: Lydtegninger



1. etasje



Underetasje



Lydkrav $R_w + C_{tr}$ for glass i fasade

XX* dB

*Konkrete krav er angitt på tegningen. Glass i fasade uten markerte lydkrav forutsettes med minimum $R_w + C_{tr} \geq 29$ dB.

Etterklangstid T, T_h – Absorpsjonsfaktor α

T, T_h : tid i sekunder
 α : faktor mellom 0 og 1

Kommentarer

A A A A

A Krav til maksimalt støynivå fra tekniske installasjoner må overholdes. Krav defineres ut fra data fra tekniske installasjoner i detaljfase.

0	Lydtegning	25.04.2025	NOML
		WSP Norge AS St. Olavs Plass 5 0165 Oslo ☎ 932 40 000	
Boligbygg Oslo KF		Fag:	Akustikk
Kringveien 27B		Fase:	Forprosjekt
Underetasje og 1. etasje Lydtegning	Målestokk:	Tegning:	NOML
	1:100	Kontroll:	NOEL
	A3	Dato:	25.04.2025
Tegningsnummer: RIAku-T01	Revisjon: 0	Prosjektnummer: 1010686	