



WSP Norge

RAPPORT

OPPDRAGSNAVN: Tittutveien 11

EMNE: Lydteknisk premissrapport - forprosjekt

DOKUMENTKODE: 1010628-48578-RIaku-R03-20250509





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:	Tittutveien 11		
Oppdragsgiver:	Oslo Bygg		
Kontaktperson:	Allan Nielsen		
Emne:	Lydteknisk premissrapport - forprosjekt		
Oppdragsnummer:	PX: 1010628/SharePoint: 48758		
Dokumentkode:	1010628-48578-RIaku-R03-20250509		
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 og søknad til arbeidstilsynet angående bygging av bolighus samt oppføring av modulbygg til flyktningeleiligheter på adressen Tittutveien 11, i Oslo kommune. Iht. TEK17 som henviser til NS 8175:2012 er grenseverdier for flyktningboliger tilsvarende som for vanlige boliger. Denne rapporten angir akustiske krav i tråd med Byggteknisk forskrift (TEK17) og grenseverdier gitt i NS 8175:2012. De lydtekniske kravene og premissene som må følges videre i prosjektet er sammenfattet i denne rapporten. Følgende punkter fremheves spesielt:

- 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. Enkelte vegger skal også ha en luftlydisolasjon på $R'_w \geq 60$ dB.
- Vinduer i soverom som vender mot svalgang må ha lydisolerende egenskaper på $R_w + C_{tr} \geq 38$ dB som vist på lydtegningene. Alle andre vinduer og glassdører uten angitt krav skal oppfylle $R_w + C_{tr} \geq 29$ dB.
- Inngangsdører til leilighetene må ha en luftlydisolasjon på $R_w \geq 43$ dB. Det må etableres vegg med dør mellom inngang og soverom samt inngang og oppholdsrom i hver av leilighetene.
- Det er vurdert støy på eiendommen og ca. halvparten av utearealet på bakkenivå ligger i gul støysone. Et tiltak i form av en støyskjerm på 2 meters høyde er foreslått, noe som vil resultere i at ca. 25 % av utearealet ligger i gul støysone.
- For plan 2 vil fasadene være i øvre del av gul støysone ($L_{den} > 60$ dB). For øvre del av gul støysone anbefales det i T-1442 at soverom plasseres mot denne siden. Alternativt kan svalgang på plan 2 oppføres med tette felt/glassfelt mot øst fra dekke til tak slik at støynivået utenfor soveromsvindu ligger utenfor gul støysone.
- Et skjermingstiltak med en støyskjerm på 2 meters høyde vil gi lavere støynivåer på plan 1 men vil ikke kunne skjerme fasadenivåene på plan 2. Dette vil kreve en skjerm på 4 meters høyde, noe som syntes urealistisk tatt i betraktning andre hensyn som lysforhold o.l.

- Etasjeskiller må utføres nøye slik at det oppnås tilfredsstillende lydforhold mot leilighetene under med en ludydisolasjon 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.
- 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	16.05.2025	Rapport: Akustiske premisser forprosjekt	NOML	NOEL	NOML

INNHold

Rapport	3
1. Innledning	6
2. Prosjektets rammer	6
2.1. Situasjon	6
3. Krav og grenseverdier	7
3.1. Generelt	7
3.2. Universell utforming og personer med hørselsnedsettelse	8
3.3. Luftlydisolasjon	8
3.4. Trinnlydnivå	8
3.5. Romakustikk	9
3.6. Lydnivå fra bygningstekniske installasjoner	9
3.7. Lydnivå fra utendørs lydkilder	10
3.8. Retningslinje T-1442	11
3.9. Planbestemmelser	12
3.10. Vibrasjoner fra landbasert samferdsel i boliger	14
4. Vibrasjoner fra jernbanetrafikk	14
5. Støy fra utendørs lydkilder	15
5.1. Beregningsgrunnlag og metode	15
5.2. Beregningsresultater	17
5.3. Fasadenivåer	18
5.4. Maksimalnivå vei	19
5.5. Skjermingstiltak	20
6. Luftlydisolasjon og trinnlydnivå	21
6.1. Fasade	21
6.2. Innervegger	22
6.3. Dører	22
6.4. Utførelse mot tilstøtende/flankerende konstruksjoner	22
6.5. Etasjeskiller	23
6.6. Trapper og svalganger	24
7. romakustikk	24
8. Bygningstekniske installasjoner	24
8.1. Kanaler, rør og sjakter	25
8.2. Gjennomføringer og el-anlegg	25
Vedlegg	26
Vedlegg 1: Definisjoner	26
Vedlegg 2: Konstruksjonsprinsipper for innervegger av bindingsverk	28
Vedlegg 3: Kanalgjennomføringer i vegger med krav til luftlydisolasjon (R'_w)	29
Vedlegg 4: Støysonekart og fasadepunkter	30

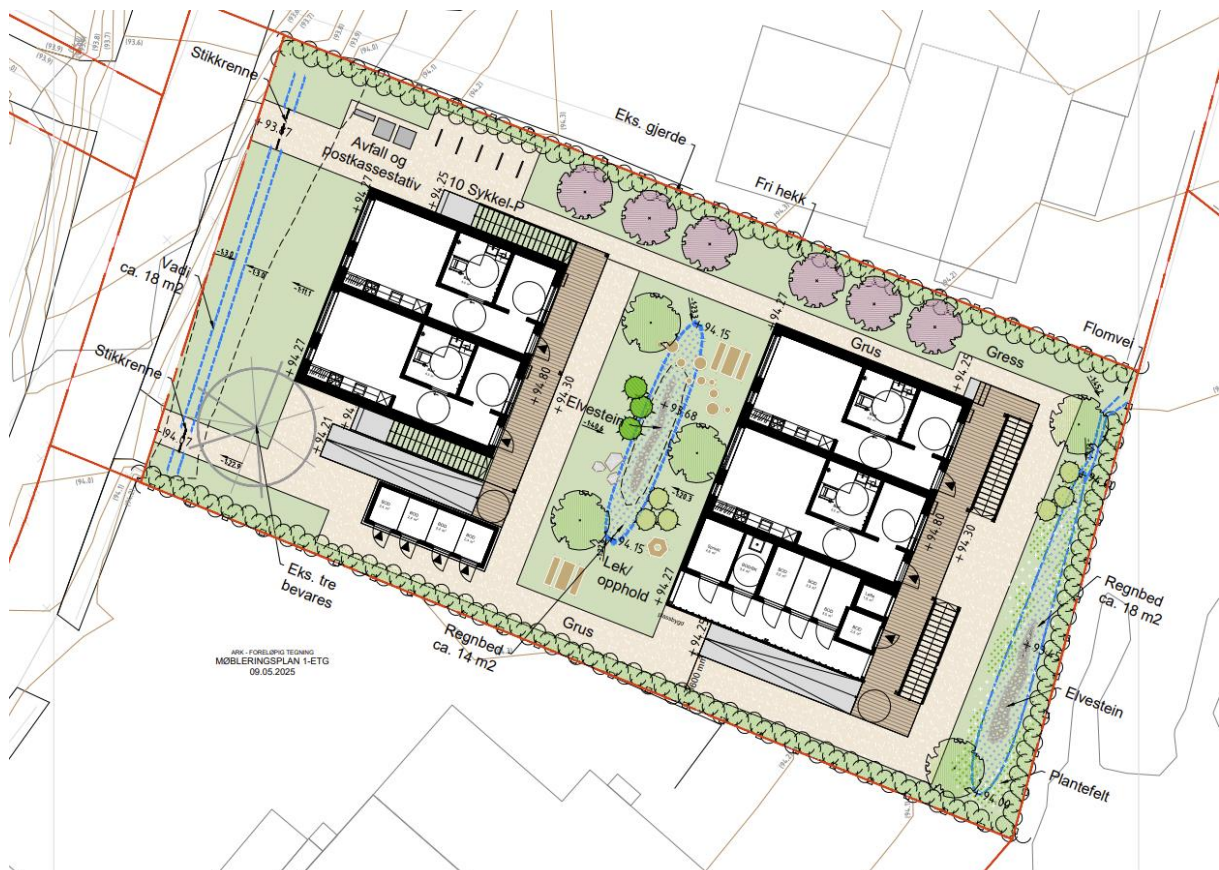
1. INNLEDNING

WSP Norge er engasjert av Boligbygg Oslo KF for bistand i forbindelse med søknad til arbeidstilsynet og forprosjekt angående utbygging av boliger til flyktninger på adressen Tittutveien 11 (Gnr/Bnr: 107/311) 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 rives og nytt bygg skal etableres med leiligheter for flyktninger. I tillegg er det planlagt ett modulbygg i deler av eiendommen nærmere veien. Nytt bygg og modulbygg skal begge være over 2 etasjer. I nytt bygg skal det etableres 5 leiligheter (bygg A), hvorav to i 1. etasje og tre i 2. etasje. I modulbygget (Bygg B) skal det etableres 4 leiligheter, hvorav 2 i hver etasje. Planlagt situasjonsplan som viser plassering av byggene er vist i Figur 1.



Figur 1 Situasjonsplan av både eksisterende bolig (bygg A) og nytt modulbygg (bygg B) for Tittutveien 11. Kilde: Grindaker AS Landskapsarkitekter

Eiendommen ligger utenfor avvikssonen for støy for Oslo kommune (område A) og retningslinjen for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442:2021 vil være gjeldende. Området er heller ikke omfattet av «S-4220», også kalt «Småhusplanen» i Oslo kommune.

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) 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 klasse C i NS 8175:2012 som preakseptert ytelse for lydforhold. For lydforhold på uteoppholdsareal og på fasader til støyfølsom bebyggelse, henviser NS 8175:2012 videre til retningslinje T-1442:2021². For rehabilitering av eksisterende bebyggelse, som tilfelle her, kan det brukes lydklasse D.

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.

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

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

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.

NS 8175:2012 angir grenseverdier for romakustiske parametere, som for eksempel etterklangtid, 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 en boenhet og kommunikasjonsvei, som svalgang/utvendig trapp der det er rom med vindu direkte mot disse	R'_w [dB]	45
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 nærings- og servicevirksomhet, garasjeanlegg, felles takterrasse o.l.	$L'_{n,w}$ [dB]	48
I en boenhet fra toalett, bad, bod o.l. samt fra balkong o.l. i en annen boenhet	$L'_{n,w}$ [dB]	58

3.5. ROMAKUSTIKK

Det er ikke planlagt felles innendørs oppholdsarealer eller innvendige trapperom med relevante romakustiske grenseverdier iht. NS 8175:2012, klasse C.

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

Tabell 3: 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 tekniske installasjoner i nærings- og servicevirksomhet i samme bygning ^{a)}	$L_{p,A,T}$ [dB]	25
	$L_{p,AF,max}$ [dB]	27

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

Tabell 4: 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 5 viser de relevante grenseverdiene i utdrag fra gjeldende utgave av NS 8175:2012.

Tabell 5: 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

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 5 viser de relevante grenseverdiene i utdrag fra gjeldende utgave av NS 8175:2012.

Tabell 6: 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 støyzone ^{a)}

a) Jf. gjeldende versjon av retningslinje T-1442.

3.8. RETNINGSLINJE T-1442

Utendørs støyforhold er omtalt i Miljødirektoratets retningslinje T-1442:2021 «Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging». Retningslinjen har sin veileder M-2061 «Veileder om behandling av støy i arealplanlegging», som gir utfyllende informasjon om hvordan støy i arealplanlegging bør behandles.

3.8.1. STØYSONER

T-1442:2021 angir anbefalte grenseverdier for utendørs støylinvåer, på fasade og uteoppholdsarealer for støyfølsomt bruk. Retningslinjen anbefaler at utendørs støylinvåer beregnes i to støysoner fra de aktuelle støykildene. Støysonekartene skal vise støylinvåer i gul og rød sone, der grenseverdiene er gitt i Tabell 7. Gul sone er en vurderingssone der ny støyfølsombebyggelse kan etableres dersom tilfredsstillende støyforhold kan oppnås gjennom avbøtende tiltak. Retningslinjen anbefaler å skille mellom nedre og øvre del av gul støyzone der det er hensiktsmessig. Rød sone er en sone som i utgangspunktet ikke er egnet for støyfølsomt bruk, og støyfølsom bebyggelse i rød sone bør generelt unngås. Med støyfølsom bebyggelse menes bolig, fritidsbolig, skole, barnehage, sykehus, pleieinstitusjoner og lignende.

Tabell 7: Grenseverdier for gul og rød støysoner ved støykartlegging. Alle grenseverdiene gjelder innfallende lydtryknivå. Utdrag fra T-1442:2021.

Støykilde	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støylinvå	Utendørs støylinvå i nattperioden, kl. 23–07	Utendørs støylinvå	Utendørs støylinvå i nattperioden, kl. 23–07

Vei	$L_{den} > 55 \text{ dB}$	$L_{5AF} > 70 \text{ dB}$	$L_{den} 65 > \text{dB}$	$L_{5AF} > 85 \text{ dB}$
-----	---------------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------

3.8.2. ANBEFALTE GRENSEVERDIER VED NYE TILTAK

Støysonekart er ikke alene tilstrekkelig som støyfaglig utredning i reguleringsplaner for støyfølsom bebyggelse. Ved planlegging av ny støyfølsom bebyggelse eller virksomhet skal grenseverdier i Tabell 8 legges til grunn for støy på uteoppholdsareal og på fasader.

Tabell 8: Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og ny støyfølsom bebyggelse (boliger, helsebygg, fritidsboliger, skoler og barnehager). Alle grenseverdiene gjelder innfallende lydtryknivå. Utdrag fra T-1442:2021.

Støykilde	Støysone utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsarea l	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 - 07	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsarea l dag og kveld, kl. 07 - 23	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsarea l lørdager	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsarea l søn-/helligdag
Vei	$L_{den} \leq 55 \text{ dB}$	$L_{5AF} \leq 70 \text{ dB}$	-	-	-

Det er viktig at støynivået for planlagt støyfølsom bebyggelse kartlegges for å kunne redusere støyplager og helsekonsekvenser som følge av støy. Grenseverdiene skal legges til rette for planlegging av gode lydmiljøer der mennesker oppholder seg, med hovedvekt på tre kvalitetskriterier:

- tilfredsstillende støynivå innendørs
- tilgang til egnet uteoppholdsareal med tilfredsstillende støynivå
- stille side

I T-1442 er det anbefalt graderte krav som skiller mellom nedre og øvre del av gul støysone. For nedre del av gul støysone anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side, hvor soverom kan plasseres. For øvre del av gul støysone anbefales krav om at alle boenheter skal ha stille side og at minst et soverom skal plasseres mot denne siden.

3.9. PLANBESTEMMELSER

Under følger relevant utsnitt fra gjeldende kommuneplanbestemmelser om støy i Oslo kommune³:

«§ 7 Miljøkvalitet, estetikk, natur og landskap

§ 7.1. Støy (jf. pbl § 11-9 nr.6)

³ Oslo kommune, «Kommuneplan 2015 – Oslo mot 2030 – Del 2 – Kommuneplanens juridiske arealdel», vedtatt av bystyret 23.09.2015, sak 262.

1. *Temakart for støy T1, datert 04.03.2015, skal legges til grunn i plan- og byggesaksbehandlingen.*
2. *Dokumentasjonskrav:*
 - a. *Ved regulering, der støyforholdene overskrider anbefalt grense i de til enhver tid gjeldende statlige retningslinjer for støy i arealplanleggingen, skal støyforholdene dokumenteres.*
 - b. *For byggesaker med støyfølsomt bruksformål i småhusområder (deriblant områder innenfor Småhusplanen, S-4220), må plan for tiltak som dokumenterer støynivå foreligge sammen med søknad om tillatelse til tiltak.*
3. *For støyfølsomt bruksformål gjelder, iht. temakart for støy:*
 - a. *Utenfor avvikssonen, område A, gjelder de anbefalte støygrensene i de til enhver tid gjeldende statlige retningslinjer for støy i arealplanleggingen.*
 - b. *I avvikssonen, område B, kan bebyggelse med støy-følsomt bruksformål etableres i gul og rød sone (deriblant områder innenfor Småhusplanen, S-4220), dersom det kan dokumenteres at det er nødvendig for å oppnå gode utbyggingsløsninger, med hensiktsmessige planløsninger og god estetisk kvalitet. Boliger skal ha minimum en fasade som vender mot stille side. Halvparten av oppholdsrom og minimum et soverom skal vende mot stille side. Det skal tilbys bruksmessig egnede private eller felles private uteoppholdsareal med soner med støynivå under anbefalt grense, iht. tabell 3 i T-1442/12. Grunnskoler og barnehager skal ha minst en fasade mot stille side og uteoppholdsareal med soner med støynivå under anbefalt grense, i henhold til tabell 3 i T-1442/12. Det tillates ikke nye grunnskoler og barnehager i rød sone. Inntil motorvei til-lates støyfølsomme bruksformål bare dersom overnevnte vilkår innfris og fasade, inkludert balkonger, integreres i en dobbel fasadekonstruksjon.*
 - c. *Stille områder (områder med særlig hensyn til friluftsliv i lite støypåvirkede omgivelser), angitt på temakart for støy: Ny og vesentlig utvidelse av støyende virksomhet i henhold til de til enhver tid gjeldende statlige retningslinjer for støy i arealplanleggingen, skal søkes lokalisert og utformet slik at støypåvirkningen i stille områder forblir uendret eller dempes. Kollektiv-, gang- og sykkel- eller trafiksikkerhetstiltak som ikke endrer støyforholdene vesentlig i stille soner vil kunne gjennomføres uten samtidig utbedring av støyforholdene.» ...*

Det påpekes at det er kjent at kommuneplanens arealdel for Oslo kommune er under revisjon per dags dato. Nytt forslag til kommuneplanens arealdel er publisert, men ikke vedtatt av bystyret i Oslo kommune per dags dato⁴. Gjeldende kommuneplanens arealdel³, vedtatt i 2015, legges derfor til grunn som gjeldende bestemmelser i dette prosjektet.

⁴ Oslo kommune, «Kommuneplanens arealdel – Hva gjelder nå?», tilgjengelig fra:

<https://www.oslo.kommune.no/politikk/kommuneplan/kommuneplanens-arealdel>, hentet 04.11.2024.

3.10. VIBRASJONER FRA LANDBASERT SAMFERDSEL I BOLIGER

NS 8176:2017⁵ 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 9 viser grenseverdi for vibrasjoner fra landbasert samferdsel som påvirker mennesker i boliger i utdrag fra gjeldende utgave av NS 8176:2017.

Tabell 9: Øvre grenseverdier for vibrasjoner fra landbasert samferdsel i boliger. Utdrag fra NS 8176:2017.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
<i>I boliger</i>		
Statistisk maksimalverdi av veid hastighet	$V_{w,95}$ [mm/s]	0,3

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.

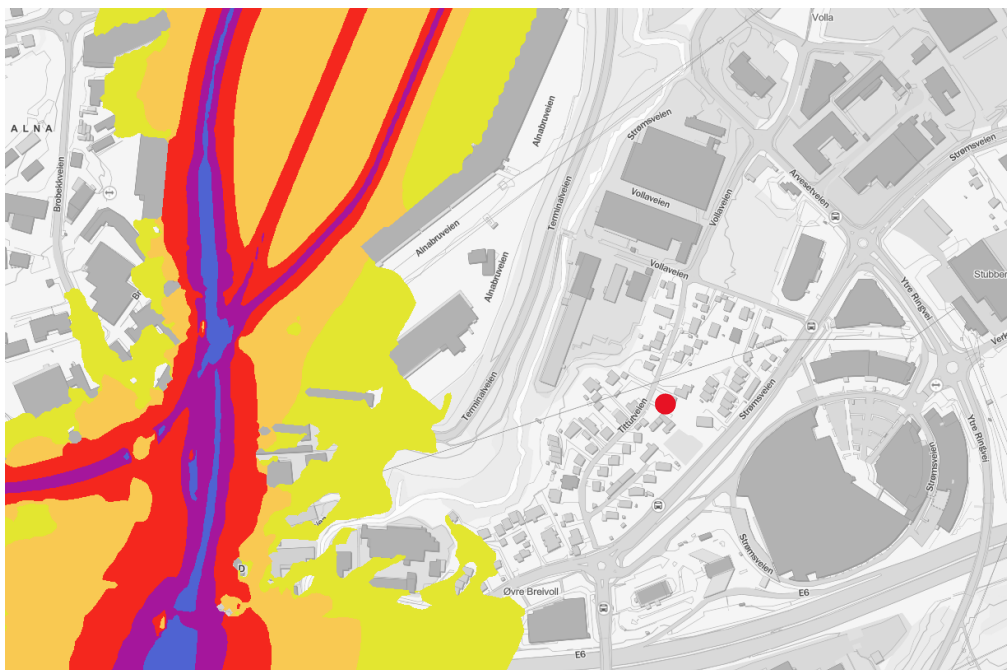
5. PROSJEKTSPESIFIKKE KRAV

Det er ønske fra byggherre om å utføre enkelte skillevegger og etasjeskiller med forbedret lydegenskap mhp. fleksibilitet til fremtidig bruksendring. 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. Enkelte vegger skal også ha en luftlydisolasjon på $R'_w \geq 60$ dB.

⁵ Norsk Standard, «Måling i bygninger av vibrasjoner fra landbasert samferdsel, vibrasjonsklasser og veiledning for bedømmelse av virkning på mennesker» (NS 8176:2017).

6. STØY FRA UTENDØRS LYDKILDER

Det er gjort detaljerte beregninger av støynivået på eiendommen Tittutveien 11 da denne ligger i umiddelbar nærhet av flere trafikkerte veier. Støy fra godsterminalen på Alna vil ikke påvirke eiendommen i noen stor grad siden den ligger i en avstand på over 400 meter og utenfor gul støysone for banetrafikk⁶, som vist på Figur 2.



Figur 2: Støysonekart for jernbanetrafikkstøy. Tittutveien 11 markert med rød prikk. Kilde: Miljødirektoratet.

6.1. BEREGNINGSGRUNNLAG OG METODE

6.1.1. TRAFIKKDATA FOR VEI

Ved beregninger av støy fra veitrafikk er det følgende nøkkeltall som beskriver trafikksituasjonen:

- Trafikkmengde (ÅDT)
- Trafikfordeling over døgnet
- Trafikkhastighet
- Andel tungtrafikk på vei

I henhold til retningslinje T-1442:2021 skal det tas høyde for en prognosesituasjon 10–20 år frem i tid, dersom dette gir en støymessig verre situasjon enn gjeldende trafikksituasjon.

⁶ «Støykart - strategisk - Bane», Miljødirektoratet, URL:

<https://geocortex02.miljodirektoratet.no/vertigisstudio/web/?app=a3a09afee5c24c459c53a9a9ff0915f1>.

Hentet 30.04.2025.

Veitrafikkdataene benyttet i beregningene er gjengitt i Tabell 10. Veier som ikke er nevnt i Tabell 10 kan neglisjeres da de enten har liten trafikkmengde eller har stor avstand til/skjerming mot den aktuelle tomten. Dataene for dagens trafikk tall er hentet fra Nasjonal vegdatabank⁷, og fremtidig tall er beregnet basert på fylkesvis prognoser. Døgnfordelingen er etter standard veitype i tidligere veileder M-128:2016⁸ for fylkesveier. Trafikkmengden er avrundet til nærmeste 100.

Tabell 10: Veitrafikkdata benyttet i beregningene.

Veistrekning	Farts- grense	ÅDT år 2045	Andel tungtrafikk	Døgnfordeling		
				Dag	Kveld	Natt
Strømsveien Ø	50 km/t	17 700	12 %	74 %	16 %	10 %
Strømsveien V	50 km/t	16 000	15 %	74 %	16 %	10 %
Ytre Ringvei	50 km/t	5 900	7 %	74 %	16 %	10 %
E6	80 km/t	100 000	13 %	74 %	16 %	10 %
E6 rampe	50 km/t	2 000	5 %	74 %	16 %	10 %
Tittutveien	30 km/t	700	3 %	84 %	10 %	6 %
Vollaveien	30 km/t	600	3 %	84 %	10 %	6 %

6.1.2. METODE OG NØKKELTALL

Programvaren CadnaA 2022 er benyttet for å beregne utendørs støy i en tredimensjonal terrengmodell av det aktuelle området. Beregningene gjøres etter nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy⁹.

Beregningsmetodene tar bl.a. hensyn til følgende forhold:

- Trafikkdata for vei og bane
- Stigningsgrad på vei
- Skjerming og refleksjonsbidrag fra bygninger, støyskjermer og terreng
- Absorpsjons- og refleksjonsbidrag fra mark

⁷<https://vegkart.atlas.vegvesen.no/#kartlag:topo4/@267852,6650397,15/hva:hva%5B0%5D%5BabsoluteIntervals%5D=false&hva%5B0%5D%5Bid%5D=540/valgt:1016541993:540>, hentet 31.01.2024

⁸ «Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016)», Miljødirektoratet, sist oppdatert januar 2017.

⁹ «Road Traffic Noise – Nordic Prediction Method», TemaNord 1996:525, Nordic Council of Ministers, Copenhagen 1996

Beregningsmetodene tar utgangspunkt i 3 m/s medvind fra støykilde til mottaker. Nøkkeldata for beregningene er vist i Tabell 11.

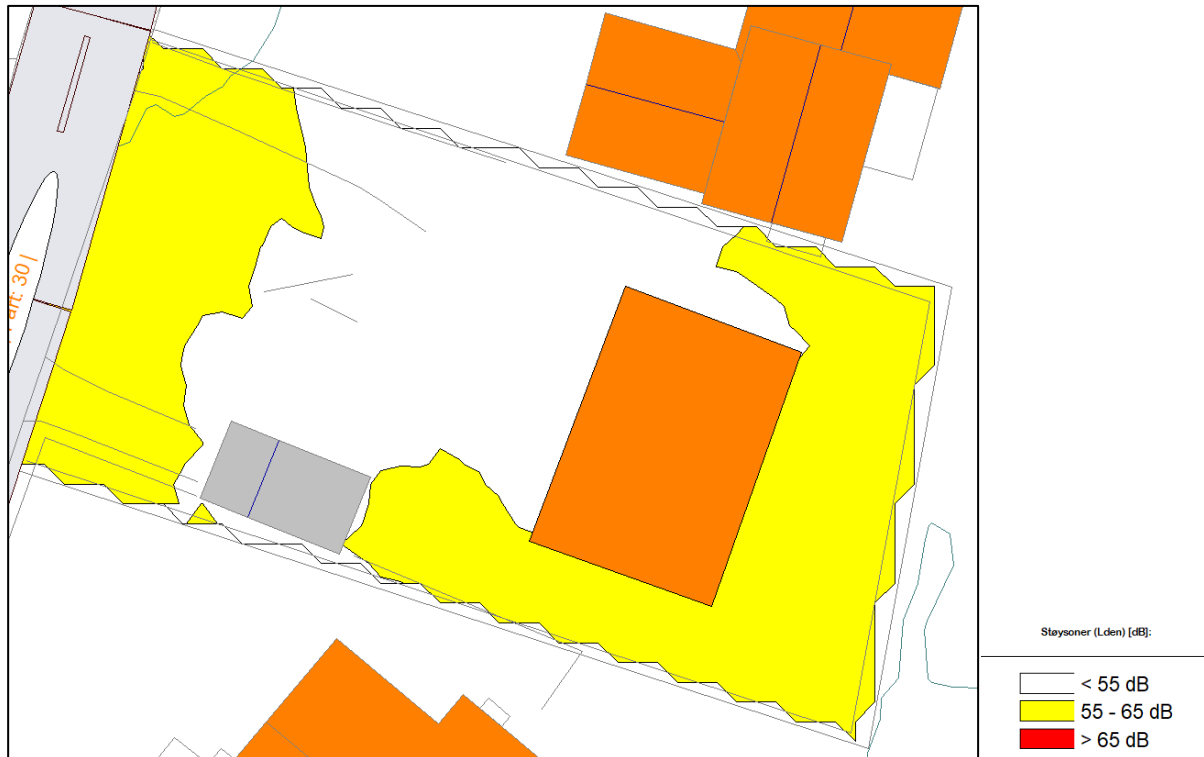
Tabell 11: Nøkkeltall for beregningene.

Egenskap	Verdi
Antall refleksjoner	Støysonekart: 2. orden Fasadepunkter: 2. orden
Refleksjonstap for bygninger og støyskjermer	1 dB
Markabsorpsjon	Generelt: 1 (fullstendig absorberende) Veier og andre harde overflater: 0 (fullstendig reflekterende)
Beregningshøyde	Støysonekart: 1,5 m Fasadepunkter: ca. 1,8 m over hvert plan
Oppløsning på støysonekart	1 x 1 m
Søkeavstand	1000 m

6.2. BEREGNINGSRESULTATER

6.2.1. STØYSONEKART

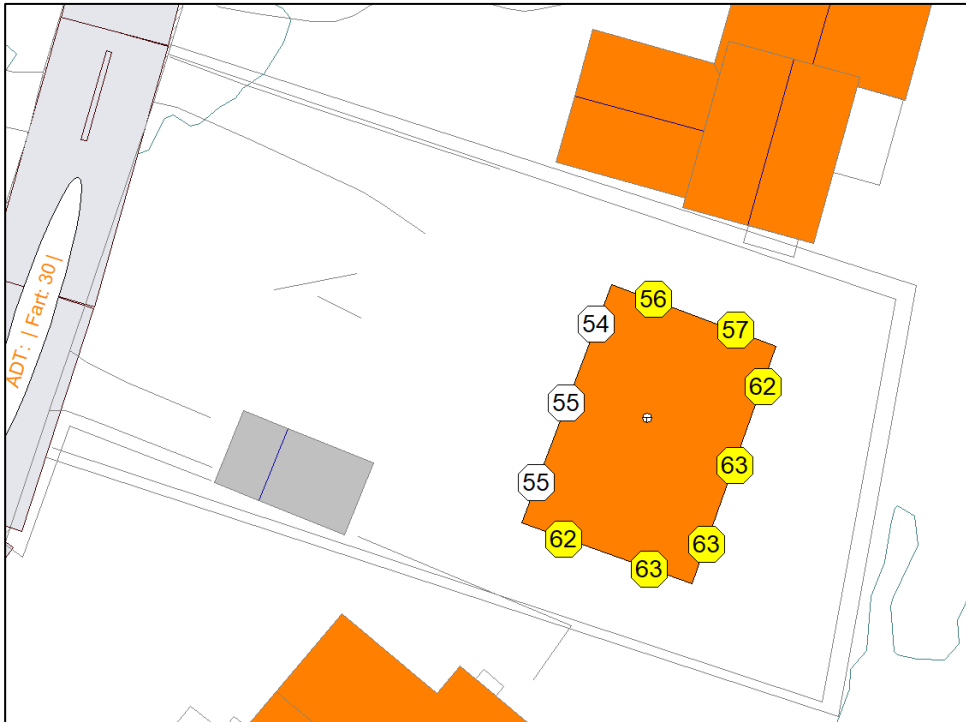
Det er gjort beregninger av støynivåer på planområdet for fremtidig situasjon (år 2045). Støysonekart for eksisterende situasjon er vist på Figur 3 og i Vedlegg 4:. Beregningene viser at uteområdet vil være berørt av støy i gul sone i ca. halvparten av tomten og hovedsakelig i den østlige delen. Det er mulig å skape en større andel stille uteoppholdsareal ved å bygge en støyskerm mot sør-øst som beskrevet i avsnitt 6.5.



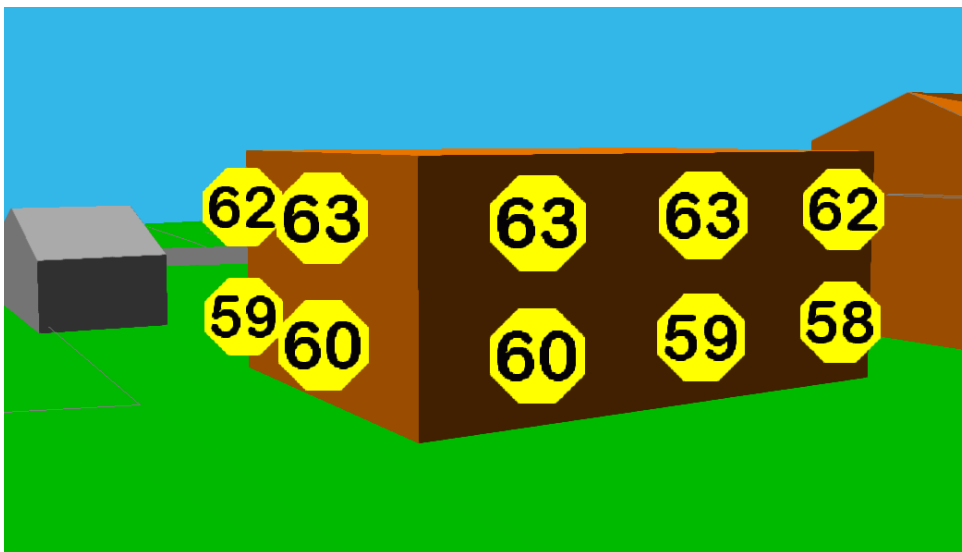
Figur 3: Støysonekart L_{den} i høyden 1,5 meter over bakkenivå på uteområder til eiendommen Tittutveien 11 med planlagt bebyggelse.

6.3. FASADENIVÅER

Det er utført beregninger av støynivå på fasader til eksisterende bebyggelse. Resultatet er vist på Figur 4 og Figur 5, samt Vedlegg 4:. Beregningene viser at det eksisterende bygget vil ha støynivåer på flere fasader i gul støysone. Høyeste beregnet fasadenivå er ved fasaden som vender sørøst og som har et beregnet støynivå på $L_{den} = 63$ dB. Leilighetene i plan 2 vil ha fasader som er i øvre del av gul støysone. For øvre del av gul støysone anbefales det at soverom plasseres mot stille side. Alternativt kan svalgang på plan 2 oppføres med tette felt/glassfelt mot øst fra dekke til tak slik at støynivået utenfor soveromsvindu ligger utenfor gul støysone.



Figur 4: Høyeste beregnede fasadenivåer L_{den} i begge etasjer med planlagt bebyggelse.



Figur 5: Fasadenivåer L_{den} på de mest støyutsatte fasadene av planlagt bygg.

6.4. MAKSIMALNIVÅ VEI

Beregninger viser at det vil være mindre enn 10 passeringer som vil gi en overskridelse av grenseverdien for maksimalt støynivå om natten på fasadene til bebyggelsen. Det vil dermed ikke være behov for støyreducerende tiltak med hensyn til maksimalt støynivå fra veitrafikk beskrevet i Tabell 5.

6.5. SKJERMINGSTILTAK

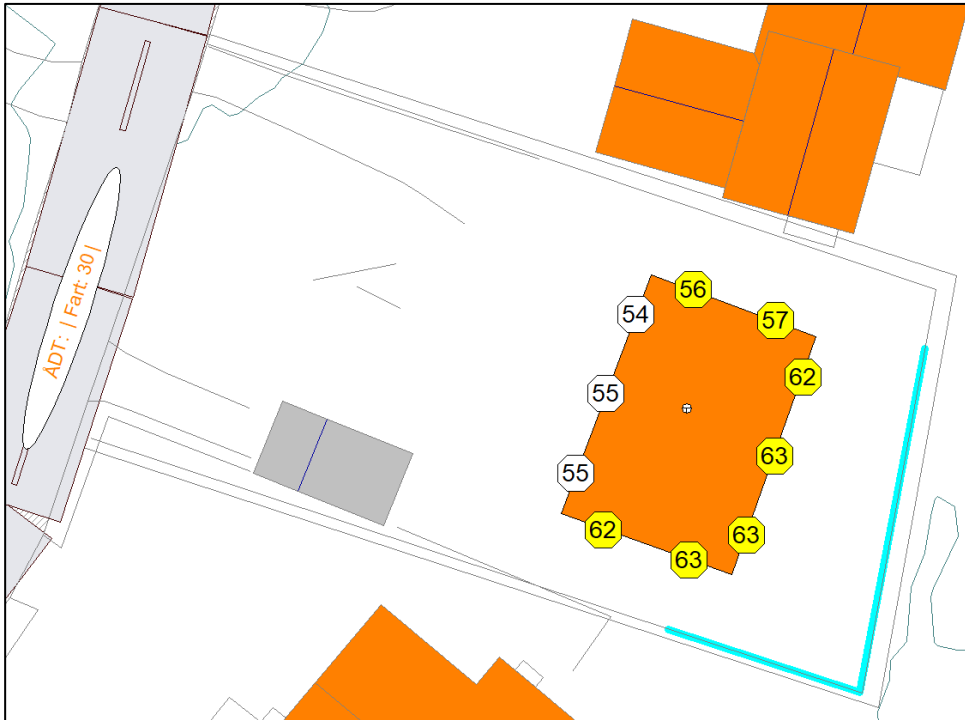
Den dominerende støykilden på eiendommen er veitrafikk fra Strømsveien øst for tomten. Det er utført beregninger på uteområdene og fasadene med skjermingstiltak mot Strømsveien. Det er foreslått en støyskjerm på 2 meters høyde relativt terreng plassert langs tomtegrensen sørøst i eiendommen. Det er gjort innledende beregninger med en skjerm som har en lengde på 30 meter. Figur 6 og Figur 8 viser resultatene av beregninger med skjermingstiltak. Figur 6 viser at en støyskjerm vil skjerme østsiden av tomten slik at det oppnås støynivåer utenfor gul sone på bakkeplan i mer enn 75 % av tomtens areal.



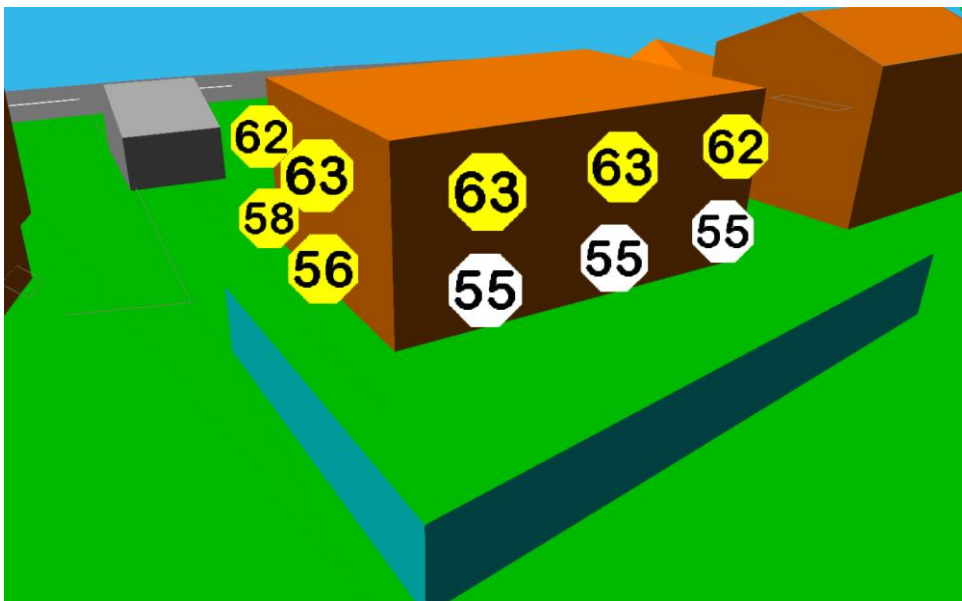
Figur 6: Støysonekart L_{den} i høyden 1,5 meter over bakkenivå på uteområder til eiendommen Tittutveien 11 med en støyskjerm på 2 meters høyde (turkis linje).

Figur 7 viser at de høyeste fasadenivåene vil være uendret med en støyskjerm på 2 meters høyde. Dette er fordi de høyeste nivåer skjer på plan 2 som ikke får tilstrekkelig effekt av en skjerm på 2 meters høyde. Det vil kreve en skjerm på mer enn 4 meters høyde for å dempe støyen på plan 2, noe som syntes urealistisk og upraktisk i forhold til andre hensyn som lysforhold o.l.

Figur 8 viser at alle fasadepunkter på plan 1 som er østvendte vil få støynivåer utenfor gul støysone med støyskjermingstiltaket.



Figur 7: Høyeste beregnede fasadenivåer L_{den} med planlagt bebyggelse og en støyskjerm på 2 meters høyde (turkis linje).



Figur 8: Fasadenivåer L_{den} på de mest støyutsatte fasadene av planlagt bygg og en støyskjerm på 2 meters høyde.

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 47¹⁰, med fasadestøynivåer hentet fra beregningsresultatene presentert i avsnitt 6.2 og ut fra krav i Tabell 1. I beregningene er det lagt til grunn et soverom på 6 m² og at ytterveggen holder $R_w + C_{tr} \geq 41$ dB, hvilket vil gjelde alle nye klimavegger med standard isolasjonskrav for yttervegg og tak iht. TEK17. Det er ikke medregnet bruk av ventiler.

For soverom mot svalgang er det kravet mot svalgang og ikke støynivået på fasade som er dimensjonerende for fasadekonstruksjonene. For soveromsvinduene mot svalgang må det etableres vinduer med lydkrav $R_w + C_{tr} \geq 38$ dB.

7.2. INNERVEGGER

Vedlagte lydtegninger 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.

7.2.1. NYTT BYGG

Det planlegges etablert 5 leiligheter i plassbygd nytt bygg, hvorav 2 i 1. etasje og 3 i 2. etasje. Lydkrav mellom leiligheter og mot svalgang er vist i Vedlegg 5:.

Detaljerte lydkrav og løsninger for plassbygd bygg og modulbygg må beskrives i detaljprosjekteringsfasen. Dørkrav for inngangsdør til leiligheter bør vurderes høyere enn $R_w = 43$ dB, da det erfaringsmessig vil være vanskelig å oppnå tilfredsstillende lydforhold i leilighetene med inngangsdører $R_w = 43$ dB. Alternativt kan det etableres mellomdør mellom entré og oppholdsrom.

7.2.2. MODULBYGG

Det er planlagt 4 leiligheter i modulbygg over 2. etasjer. Skillekonstruksjoner mellom leilighetene og mot kommunikasjonsveier må ivareta lydkravene vist i Vedlegg 5:.

7.3. DØRER

NS 8175:2012 stiller ikke konkrete krav til grenseverdier for luftlydisolasjon for dører alene, men angir krav til luftlydisolasjon for vegg og dør samlet. I lydtegningene er det angitt hvilket lydreduksjonstall de ulike dørene bør ha for at den samlede skillekonstruksjonen (vegg og dør samlet) skal overholde relevant grenseverdi. 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

Det forutsettes at vegger mellom leilighetene føres fra dekke/gulv i underkant helt opp til dekke/tak i overkant – dvs. forbi flytende gulv og himling. For å oppnå angitte grenseverdier mellom rom, må skillekonstruksjonene utføres slik at lydgjennomgang via tilstøtende/flankerende konstruksjoner

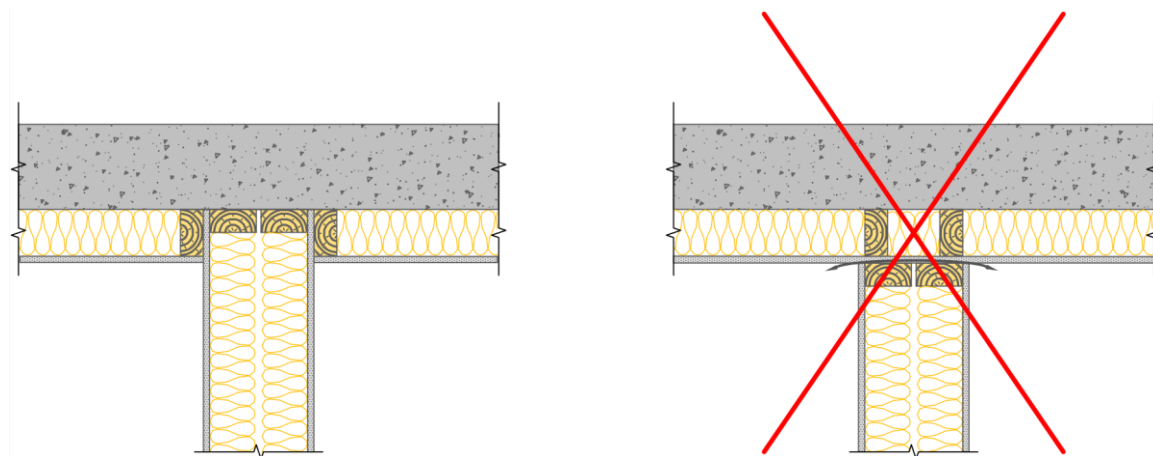
¹⁰ Anders Homb og Sigurd Hveem, «Håndbok 47 – Isolering mot utendørs støy», Norges Byggforskningsinstitutt, 1999

unngås. Høyere krav til luftlydisolasjon (R'_w) for en skillekonstruksjon, stiller generelt høyere krav til utførelse. Det er viktig å unngå flanketransmisjon spesielt via fasade eller takkonstruksjon. Det må utføres split i konstruksjon eller påføring. Se Tabell 12 for generelle tiltak som må utføres for å tilstrekkelig redusere lydgjennomgang via tilstøtende/flankerende konstruksjoner, relativt krav til relevante grenseverdier for luftlydisolasjon (R'_w) mellom rom i henhold til NS 8175:2012 klasse C.

Tabell 12: Nødvendig utførelse for å redusere lydgjennomgang via tilstøtende/flankerende skillekonstruksjoner mellom rom, relativt krav 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 påføringsvegg 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 9. Illustrasjonen i Figur 9 medfører at det ikke blir gjennomgående platelag mellom rom. Det samme gjelder for platelag under dekke/tak.



Figur 9: 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

For boligbygg vil det med en etasjeskiller bestående av trebjelkelag være vanskelig å oppnå god lydisolasjon ved lave frekvenser. Det er ønske fra BH å dimensjonere lydkrav i etasjeskillere til $R'_w \geq 60$ dB og $L'_{n,w} \leq 48$ dB. 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 justeres dersom entreprenør/rådgivende ingeniør akustikk beskriver tilsvarende løsning som tilfredsstillende krav i TEK17:

- Vibrasjonsisolert, flateelastisk gulv.
- Isolert bjelkelag.
- Etasjeskiller med høy bøyestivhet. Bjelker på tverravstivere.
- Lydhimling/separat himling i etasjen under. Evt. 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 OG SVALGANGER

For å ivareta krav til trinnlydnivå må trappeløp på utvendige trapper og svalgang monteres med elastisk opplagring i alle festepunkter mot fasader. Alternativ må det brukes separat bæring eller trinnlydsdempende løsninger, slik at krav til trinnlydnivå i samme- og underliggende etasje ivaretas. Dette gjelder både nytt bygg og modulbygg (utvendig trapp). Leverandør må dokumentere at valgt løsning overholder krav.

8. ROMAKUSTIKK

Det er ikke planlagt felles innendørs oppholdsarealer eller innvendige trapperom med relevante romakustiske grenseverdier iht. NS 8175:2012, klasse C.

9. BYGNINGSTEKNISKE INSTALLASJONER

Grenseverdier for støy fra bygningstekniske installasjoner som er nødvendige for byggets drift er gjengitt i Tabell 3 og Tabell 4. 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 vibrasjonsisoleres 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 553.182¹¹.

¹¹ Byggforskserien 553.182, «Støy fra avløpsinstallasjoner», Sintef Byggforsk 2010

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.

9.1. 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 3 og Tabell 4) 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 553.182¹¹ 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

9.2. 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.
- Føringene 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.
- Ved store gjennomføringer, eller gjennomføringer gjennom vegger med krav om høy lydisolasjon, kan det bli behov for innkassing.

Se også Byggforskserien 421.431¹².

¹² Byggforskserien 421.431, «Lydisolering av gjennomføringer», Sintef Byggforsk 2002

Vedlegg 1: Definisjoner

Tabell 13: Definisjoner for betegnelser og begreper brukt i rapporten.

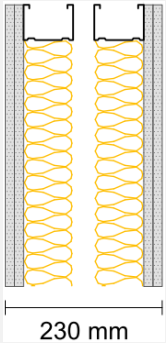
Betegnelse/begrep	Forklaring
R'_w (luftlydisolasjon)	Veid, feltmålt lydreduksjonstall. Angir en skillekonstruksjons evne til å isolere mot luftlydoverføring mellom rom i ferdig bygning. Målestørrelsen inkluderer flanketransmisjon (lyd som overføres via tilstøtende konstruksjoner – f.eks. himling inntil 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).
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_{den}	A-veid, døgnekvivalent lydtrykknivå med tillegg for kveld og natt. Tillegget er 5 dB for kveldsperioden (kl. 19–23) og 10 dB for nattperioden (kl. 23–07). Benevnes med desibel (dB).
$L_{p,AF,max}$ (maksimalt lydnivå)	A-veid lydtrykknivå 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 14 viser konstruksjonsprinsipper for innervegger av bindingsverk med ulike R'_w -verdier.

Tabell 14: Konstruksjonsprinsipper for innervegger av bindingsverk. Vegg mål 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 15 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 15: 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.

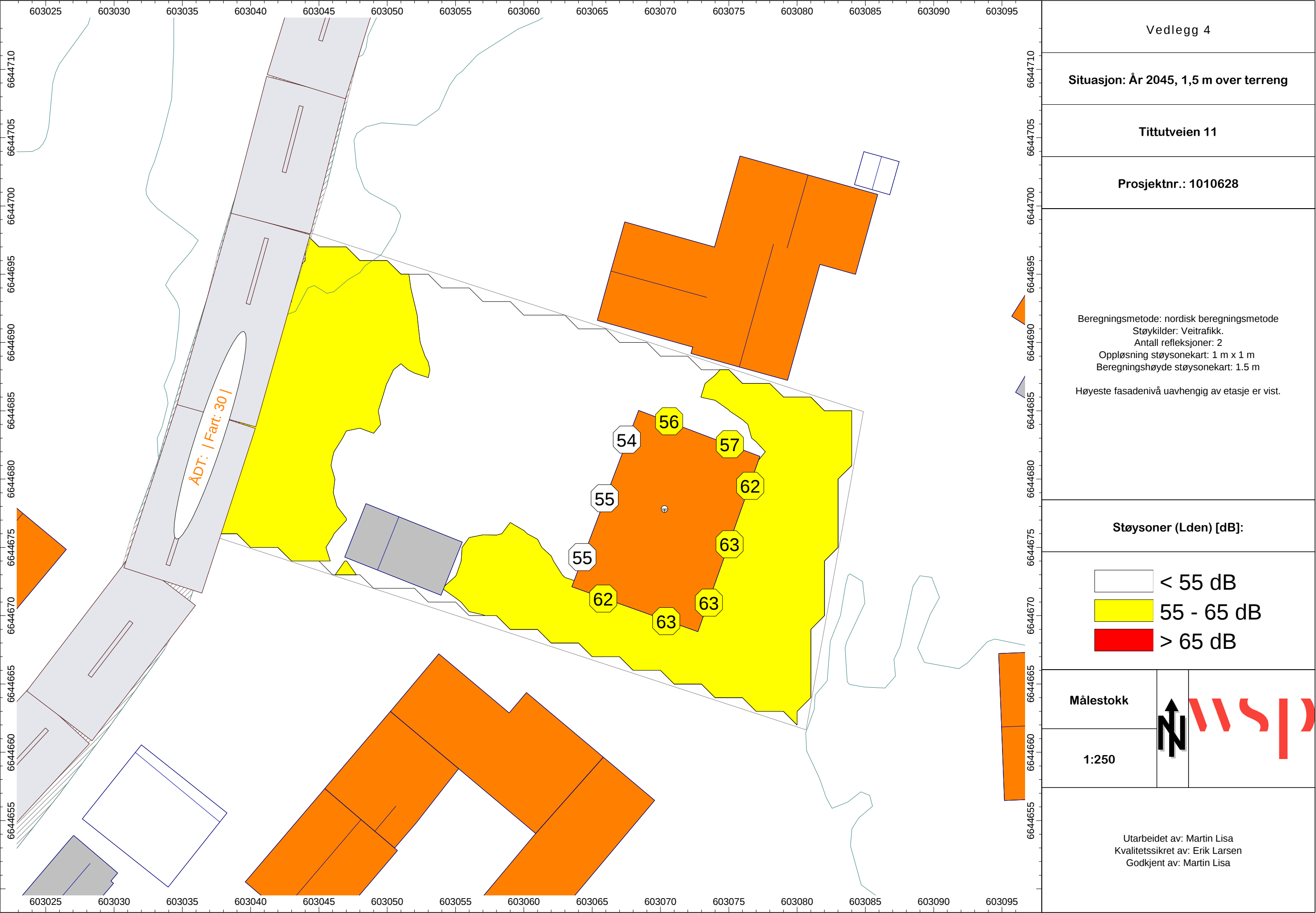


Vedlegg 4: Støysonekart og fasadepunkter



Vedlegg 5: Lydtegninger

Vedlegg 4: Støysonekart og fasadepunkter



60 dB  60  60  60

55 dB  55  55  55

43 dB 43 dB 38 dB 38 dB 33 dB 33 dB

XX* dB 

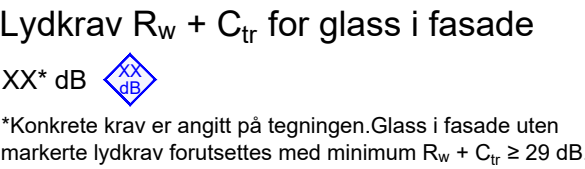
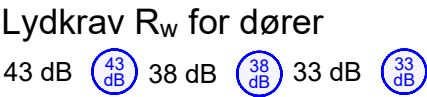
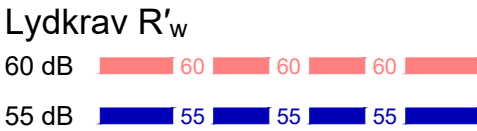
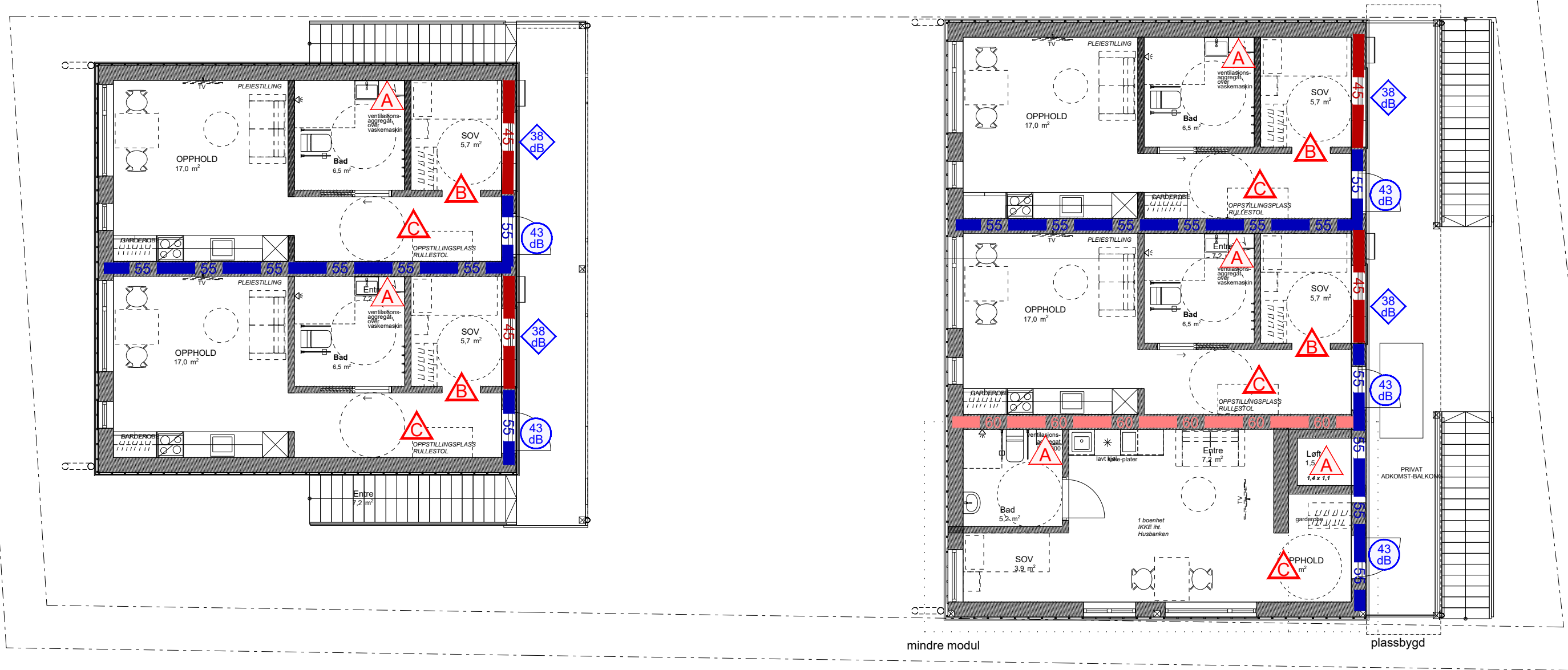
T, T_h : tid i sekunder
 α : faktor mellom 0 og 1

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

 Det må innsettes dør til soverom for å tilfredsstille lydkrav.

 Det må opprettes vegg med dør mellom entre og oppholdsrom for å tilfredsstille krav for luftlydisolasjon

0	Lydtegning	05.05.2025	NOML
		WSP Norge AS St. Olavs Plass 5 0165 Oslo  932 40 000	
Boligbygg Oslo KF Tittutveien 11		Fag:	Akustikk
		Fase:	Forprosjekt
1. etasje Lydtegning	Målestokk: 1:100 A3	Tegning:	NOML
		Kontroll:	NOEL
		Dato:	05.05.2025
		Tegningsnummer:	Prosjektnummer:
RIAku-T01	0	1010686	



Etterklangstid T , T_h – Absorpsjonsfaktor α

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

Kommentarer

- △ Krav til maksimalt støynivå fra tekniske installasjoner må overholdes. Krav defineres ut fra data fra tekniske installasjoner i detaljfase.
- △ Det må innsettes dør til soverom for å tilfredsstille lydkrav.
- △ Det må opprettes vegg med dør mellom entre og oppholdsrom for å tilfredsstille krav for luftlydisolasjon

0	Lydtegning	05.05.2025	NOML
		WSP Norge AS St. Olavs Plass 5 0165 Oslo ☎ 932 40 000	
		Fag: Akustikk Fase: Forprosjekt	
Boligbygg Oslo KF Tittutveien 11		Tegning: NOML Kontroll: NOEL	
2. etasje Lydtegning		Dato: 05.05.2025	
Tegningsnummer: RIAku-T02		Revisjon: 0 Prosjektnummer: 1010686	