

RAPPORT

Premisser akustikk

Andenes omsorgssenter

Akustikkrapport for nytt omsorgssenter med omsorgsboliger på Andenes i Andøy kommune.



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Andøy Kommune
Tittel på rapport:	Premisser akustikk
Oppdragsnavn:	Andenes OMS
Oppdragsnummer:	634787-01
Utarbeidet av:	Marius Berg
Oppdragsleder:	Mette Henriksen
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Denne rapporten angir gjeldende lydtekniske krav og grenseverdier for nytt omsorgssenter på Andenes. Grenseverdiene i prosjektet refererer til TEK17 der NS 8175:2012, klasse C er preakseptert ytelse for akustikk. Rapporten gir forslag til aktuelle løsninger for å innfri grenseverdiene.

Se egen støyrapport for vurdering av støy fra fly- og veitrafikk. Andenes OMS
Støvvurdering datert 18.10.2023.

Spesielle punkter i prosjektet:

- Planlagt løsning med Hulldekker HD 265 i boligdelen med gulvvarme og HD 320 med trinnlyddempende belegg i kontordelen vil kunne innfri krav til luftlydisolasjon og trinnlydnivå i prosjektet. Se kapittel 2.1
- Lyd fra varelevering hensyntas med vinduer og dører med lydkrav i fasaden i beboerrom mot sør. Se kapittel 5.2
- Utedel til kjølemaskiner må ha lavt lydnivå og/eller bygges inn med skjermvegger for å gi tilfredsstillende lavt lydnivå mot nabobebyggelsen på nattestid. Se kapittel 5.3.

02	31. jan. 2024	Anbud totalentreprise	MB	FK
01	17. nov. 2023	Første utkast	MB	FK
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Forord

Asplan Viak AS er engasjert av Andenes kommune som rådgiver i akustikk, RIAku, for utbygging av Andenes omsorgssenter i Andøy kommune. Mette Henriksen har vært prosjektleder for Asplan Viak. Denne rapporten er skrevet av Marius Berg og gir premisser akustikken.

Sandvika, 31.01.2024

Marius Berg
RIAku

Frode Knutsen
Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

1.	Regelverk og grenseverdier	2
1.1.	Underlag for prosjektering	2
1.2.	Gjeldende grenseverdier for Andenes omsorgssenter	2
1.2.1.	Luftlydisolasjon	2
1.2.2.	Trinnlydnivå	3
1.2.3.	Romakustikk, etterklangstid	4
1.2.4.	Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner	4
1.2.5.	Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder	5
1.2.6.	Lydnivå på uteoppholdsareal	6
2.	Trinn- og luftlydisolasjon	7
2.1.	Vertikal trinn- og luftlydisolasjon	7
2.1.1.	Etasjeskillere i boligene	7
2.1.2.	Etasjeskillere i kontordelen	7
2.2.	Gulv på grunnen – plan 1	8
2.3.	Trinnlyd fra plassbygde bad	8
2.4.	Trinnlyd fra trapper	9
2.5.	Horisontal luftlydisolasjon mellom boenheter	9
2.6.	Dørløsning mellom boliger og fellesgang/svalgang	11
2.7.	Godkjent ytterveggsdetalj, T-kryss ved lette leilighetsskillevegger	11
2.8.	Søyler i leilighetsskillevegger – i boligdelen	12
3.	Etterklangstid	12
4.	Støy fra tekniske installasjoner	14
4.1.	Generelt om grenseverdiene til støy fra tekniske installasjoner	14
4.2.	Private ventilasjonsaggregater i boder	14
4.3.	Tekniske rom – Rom 155 og 235	14
4.4.	Reservekraft-aggregat	14
4.5.	Avløpsrør – lyd fra sanitærinstallasjoner	15
5.	Ekstern støy	16
5.1.	Fly- og veitrafikk	16

5.2. Lyd fra mat- og varelevering	16
5.3. Lyd fra utedel til kjølemaskin	17

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
- T-1442:2021

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. Klasse C er preakseptert minimumsløsning i henhold til TEK17.

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

1.2. Gjeldende grenseverdier for Andenes omsorgssenter

1.2.1. Luftlydisolasjon

Laveste grenseverdier for luftlydisolasjon i boliger og kontorer i prosjektet er angitt i tabell 2-1.

Tabell 1-1: Utdrag fra NS 8175:2012, lydklasser for boliger og kontorer. Laveste grenseverdier for feltmålt veid lydreduksjonstall R'_w . For beboerrommene i prosjektet gjelder kravet til boliger i klasse C mht. luftlydisolasjon.

Type brukerområde	Klasse C R'_w [dB]
Boliger	
Mellom boenheter innbyrdes og mellom en boenhet og fellesareal/kommunikasjonsvei, som fellesgang, svalgang, trapperom, trapp, o.l.	55

Mellom en boenhet og nærings- og servicevirksomhet, garasjeanlegg, o.l.	60
Kontorer	
Mellom kontorer Mellom kontor og fellesareal/kommunikasjonsvei, som fellesgang, korridor uten dørforbindelse	37
Mellom et vanlig kontor som foran, og kommunikasjonsvei som fellesgang/korridor med dørforbindelse ³	24
Mellom møterom og et annet rom/korridor uten dørforbindelse	44
Mellom møterom og kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor med dørforbindelse	34
Mellom samtalerom, legekontor, kontor med behov for konfidensielle samtaler og et annet rom, samt møterom med videokonferanse uten dørforbindelse	48
Mellom rom som foran, med behov for konfidensielle samtaler og korridor med dørforbindelse	34

1.2.2. Trinnlydnivå

Høyeste grenseverdier for trinnlydnivå i boligbygninger og kontorer i klasse C er angitt i tabell 2-2.

Tabell 1-2: Utdrag fra NS 8175:2012: Lydklasser for boliger og kontorer. Høyeste grenseverdier for trinnlydisolasjon. Kun aktuelle grenseverdier er inkludert.

Type brukerområde	Klasse C L'n,w [dB]
Boliger	
Mellom boenheter I en boenhet fra fellesareal/ kommunikasjonsvei, som fellesgang, svalgang, trapperom, trapp o.l.	53
I en boenhet fra nærings- og service- virksomhet, garasjeanlegg, felles takterrasse o.l.	48
I en boenhet fra toalett, bad, bod o.l. samt fra balkong o.l. i en annen boenhet	58
Kontorer	
Mellom kontorer Mellom et kontor og møterom I kontor fra kommunikasjonsvei, som fellesareal/fellesgang/korridor	63
I møterom fra kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor	58

1.2.3. Romakustikk, etterklangstid

Grenseverdier for midlere lydabsorpsjonsfaktor og høyeste etterklangstid i kontorer og helsebygninger klasse C er angitt i tabell 2-3.

Tabell 1-3: Lydklasser for prosjektet. Kravene har referanse til kravene til helsebygninger, kontorer, kommunikasjonsveier, trapperom, resepsjoner, foajeer, ventearealer, inngangspartier i NS 8175:2012. Høyeste grenseverdier for etterklangstid, T.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Midlere lydabsorpsjonsfaktor		
I fellesareal, Allrom I arbeidslokaler I resepsjon og annet henvendelsepunkt, foajé, venteareal, inngangsparti o.l. I transportareal, korridor, svalgang, fellesgang o.l.	$\bar{\alpha}$	0,20
Høyeste etterklangstid		
I fellesareal, Allrom I kontor, møtelokale I resepsjon og annet henvendelsepunkt, foajé, venteareal, inngangsparti o.l.	T_h (s)	0,20 x h
I kommunikasjonsvei, som transportareal, korridor, fellesgang osv, relatert til rommets høyde	T_h (s)	0,27 x h
I trapperom	T (s)	1,0

1.2.4. Innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner

Grenseverdier for høyeste innendørs lydnivå fra tekniske installasjoner i kontorer og boliger i lydklasse C er angitt i Tabell 1-4.

Tabell 1-4: Lydklasser for helsebygninger, kontorer, resepsjoner, kommunikasjonsveier og trapperom. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid maksimalt lydtryknivå, $L_{p,AF,max}$ og $L_{p,AeqT}$ i brukstid.

Type brukerområde	Målestørrelse [dB]	Klasse C
Boliger		
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	$L_{p,AT}$	30
	$L_{p,AF,max}$	32 ^a
I oppholds- og soverom fra tekniske installasjoner i nærings- og servicevirksomhet i samme bygning	$L_{p,AT}$	25
	$L_{p,AF,max}$	27
Kontorer		

I kontor, fellesareal og møterom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning	$L_{p,AT}$	33
	$L_{p,AFmax}$	35
I videokonferanserom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller annen bygning	$L_{p,AT}$	28
	$L_{p,AFmax}$	30
Kommunikasjonsveier, resepsjoner og trapperom		
I resepsjon og annet henvendelsespunkt, foajé, venteareal og inngangsparti o.l. fra tekniske installasjoner i samme bygning eller annen bygning	$L_{p,AT}$	30
	$L_{p,AFmax}$	32
I trapperom fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning	$L_{p,AT}$	38
	$L_{p,AFmax}$	40
a) I klasse A til C måles 1/1-oktavbåndnivåer, og det skal påvises at det ikke er spesielt forstyrrende komponenter i støyen. Bedømmelse utføres etter tillegg A ved å benytte RC-verdi = $L_{p,A,T} - 7$ dB.		

1.2.5. Innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder

Grenseverdier for innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder i kontorer og boliger er angitt i tabell 5. Grenseverdien for A-veid maksimalt lydtryknivå i tabellen gjelder steder med stor trafikk eller annen aktivitet utendørs om natten, det vil si 10 hendelser eller flere som overskrider grenseverdien og ikke enkelthendelser.

Tabell 1-5: Lydklasser for boliger og kontorer. Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent lydtryknivå, $L_{pA,eq,T}$, i brukstid.

Type brukerområde	Målestørrelse [dB]	Klasse C
Boliger		
I oppholds- og soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$	30
I soverom fra utendørs lydkilder	$L_{p,AFmax}$ natt, kl. 23-07	45
I pleieinstitusjoner		
I undersøkelsesrom, behandlingsrom, operasjonsstue, fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$	30
I fellesareal, TV-stue fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,24h}$	35
I kontorer		
I kontor og møterom fra utendørs lydkilder	$L_{p,A,T}$	35

1.2.6. Lydnivå på uteoppholdsareal

Grenseverdier for høyeste lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer fra tekniske installasjoner og fra utendørs lydkilder ved boliger og kontorer i klasse C er angitt i tabell 2-6.

Tabell 1-6: Lydklasser for boliger. Utendørs lydnivå fra tekniske installasjoner.

Type brukerområde	Målestørrelse [dB]	Klasse C
Boliger		
Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra tekniske installasjoner i samme bygning og i en annen bygning	$L_{p,AF,max}$ (dB)	
	natt, kl .23-07	35
	kveld, kl 19-23	40
	dag, kl 07-19	45
Kontorer		
Lydnivå utenfor vindu fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning	$L_{p,AF,max}$ (dB)	45
a) Støysonene er relatert Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442, jf.3.1.15. Grenseverdiene for støysonene for arealbruk er avhengig av typen utendørs lydkilde, jf. tabell 1 og 2 i retningslinjen. Lydnivået fra en lydkilde eller samlet fra flere ulike lydkilder skal ikke overskride angitt grenseverdi.		

2. Trinn- og luftlydisolasjon

I dette kapittelet blir aktuelle konstruksjonsløsninger gjennomgått med hensyn til luftlyd- og trinnlydisolasjon.

2.1. Vertikal trinn- og luftlydisolasjon

2.1.1. Etasjeskillere i boligene

Dekker i boligdelen er per dags dato planlagt med hulldekker med 265 mm tykkelse. Over hulldekkene det tenkt vannbåren gulvvarme. En mulig oppbygging med tanke på lyd er som følger, beskrevet ovenfra og ned:

- Parkett inkl. underlag
- Sparkelmasse med innstøpte rør
- Trinnlydplate Canes Quadro-Takk, Weber Komfort Rasjonell eller tilsvarende
- Hulldekker - HD 265

Denne oppbyggingen vil innfri kravet til luftlydisolasjon mellom boenheter $R'_w \geq 55$ dB og kravet til trinnlyd $L'_{n,w} \leq 53$ dB.

2.1.2. Etasjeskillere i kontordelen

Dekker i kontordelen er per dags dato planlagt med hulldekker med 320 mm tykkelse. 320 mm hulldekker vil innfri alle grenseverdier til luftlydisolasjon mellom rommene i kontordelen. Dersom det benyttes et trinnlyddempende belegg vil alle grenseverdier til trinnlyd innfris. En mulig oppbygging med tanke på lyd er som følger, beskrevet ovenfra og ned:

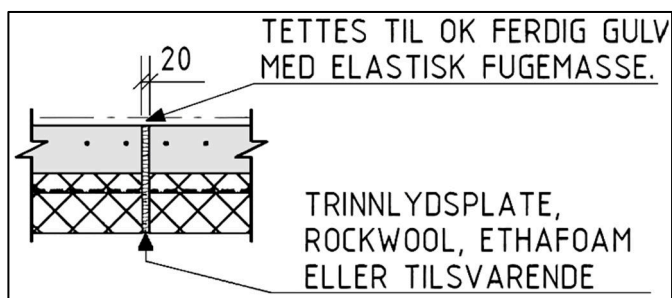
- Trinnlyddempende belegg, eller belegg og separat dempende underlag
- HD 320

Det vil sannsynligvis være tilstrekkelig med belegg som har trinnlyddemping $\Delta L'_{n,w} \geq 14$ dB for å innfri grenseverdiene inn mot rom med krav til trinnlyd. Trinnlyddempende belegg vil kunne ivareta dette. Eventuelt kan det legges trinnlyddempende matter av kork etc. under et fritt valgt gulvbelegg.

2.2. Gulv på grunnen – plan 1

Hvis det benyttes flytende sparkelgulv over gulv på grunn i boenheter på grunnen, vil trinnlydnivået og luftlydisolasjonen mellom leiligheter bli tilfredsstillende, dersom sparkelgulvet splittes mot leilighetsskilleveggene.

Dersom gulvarmerørene legges direkte i betonggulvet ned mot grunnen uten et ekstra sparkelgulv i overkant blir det behov for å splitte gulv på grunn mellom boenhetene i plan 1. Se eksempel i illustrasjonen i Figur 2-1 under.



Figur 2-1. Dersom det ikke bygges opp et ekstra flytende sparkelgulv for gulvarmerør, må gulvet mellom boenheter på grunnen splittes gjennom betongen og trykkfast isolasjon.

2.3. Trinnlyd fra plassbygde bad

Plasstøpte bad må oppføres med trinnlydmatte for å innfri krav til trinnlyd fra bad. Dette er spesielt viktig for bad i plan 2 og 3. For badene i plan 1, kan trinnlydkrav innfris ved splitt i betonggulv på grunnen, se Figur 2-1. Det er mulig å bruke tynne plast- eller gummibaserte trinnlydmatter under sparkelmasse/avretting for å innfri kravene. Det gis noen eksempler på tynne trinnlydmatter under.

1. Weberfloor 4955 trinnlydmatte – 3 mm laminert trinnlydmatte med kjerne av glassull (forhandles av Glava AS og andre)
2. Damtec Wave 3D 6/3 – 6 mm tykk trinnlydplate av skummet polyuretan (forhandles av Christian Berner AS)

Eventuelt tilsvarende trinnlydplater beregnet for sparkel/avrettingsgulv. Mineralull kan også benyttes.

Trinnlyddempende sjikt brettes opp i randsonen mot vegg slik at overgulvmassen ligger adskilt fra vegger og dekke.

2.4. Trinnlyd fra trapper

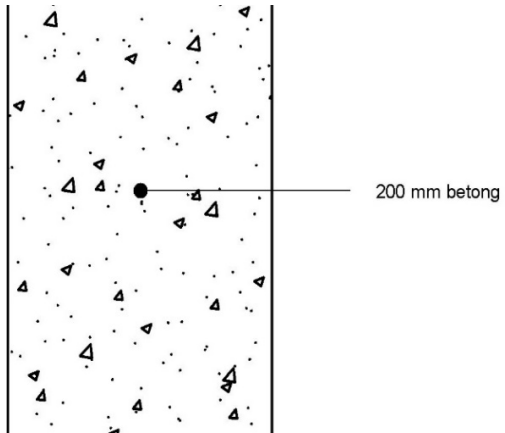
Trappene bør kobles frittstående mot trappesjakten, dersom man skal innfri krav til trinnlyd fra trappene mot støysensitive rom. Det er viktig at trappen enten opplagres på elastiske dempeklosser mot festepunkter i trappesjakten eller støpes inn med elastiske dybler/kassetter i sjakten som har tilstrekkelig trinnlyddemping. De fleste leverandører av trappeløsninger vil kunne tilby trappeløsninger som har tilstrekkelig trinnlyddemping for boligformål ved forespørsel.

2.5. Horisontal luftlydisolasjon mellom boenheter

Internt i en boenhet er det normalt ikke krav til luftlydisolasjon i vegger. Det er imidlertid krav til lydisolasjon mot naboeligheter og felles kommunikasjonsvei/korridorer. . I vegger med flere enn ett lag gips på hver side kan ett av sjiktene byttes til andre typer plater med ca. samme densitet og tykkelse f.eks. OSB, kryssfiner, tunge våtromsplater etc.

Tabell 2-1 viser en oversikt over veggkonstruksjoner som tilfredsstiller gjeldende krav til feltmålt luftlydisolasjon. I vegger med flere enn ett lag gips på hver side kan ett av sjiktene byttes til andre typer plater med ca. samme densitet og tykkelse f.eks. OSB, kryssfiner, tunge våtromsplater etc.

Tabell 2-1 Forslag til oppbygging av skillevegger.

R'w	Oppbygging av vegg	Kommentar
55 dB Bolig vs. bolig Bolig vs. fellesarealer		Ingen gjennomføringer i veggen Minimum 200 mm massiv betong

55 dB Bolig vs. bolig Bolig vs. fellesarealer	2x13 mm gipsplate 70 mm mineralull 70 mm stålstender Min. 20-30 mm luftspalte 70 mm mineralull 70 mm stålstender 2x13 mm gipsplate Min. 160 mm	Ingen gjennomføringer i vegg. Flanketransmisjon må vurderes. Det må som regel brukes flytende gulv og/eller nedsenket gipshimling. Min. 160 mm hulrom fylt med 140 mm mineralull.
48 dB	2x13 mm gipsplate 100 mm mineralull 100 mm stålstender 2x13 mm gipsplate 100	Krav til VVS og EL med hensyn til gjennomføringer. Hulrom fylles med mineralull. Flanketransmisjon må vurderes. Ytterste gipssjikt kan byttes med 12 mm kryssfinerplate på hver side
40 - 44 dB	2x13 mm gipsplate 70 mm mineralull 70 mm stålstender 2x13 mm gipsplate 70	Krav til VVS og EL med hensyn til gjennomføringer. Hulrom fylles med mineralull. Flanketransmisjon må vurderes. Ytterste gipssjikt kan byttes med 12 mm kryssfinerplate på hver side
30-37 dB	13 mm gipsplate 70 mm mineralull 70 mm stålstender 13 mm gipsplate 70	Krav til VVS og EL med hensyn til gjennomføringer. Mineralull i hulrom. Ved ønske om kryssfineroverflate må det legges til en ekstra gipsplate bak kryssfineren på hver side

I lette leilighetsskillevegger med krav til luftlydisolasjon R'_w 55 dB frarådes bruk av innfelte stikkontakter. Utenpåliggende kontakter kan eventuelt oppføres hvis det kun er ledningen som er gjennomgående og gjennomføringen fugetettes. Større gjennomføringer anbefales utført over himling eller eventuelt bak kjøkkenskap.

2.6. Dørløsning mellom boliger og fellesgang/svalgang

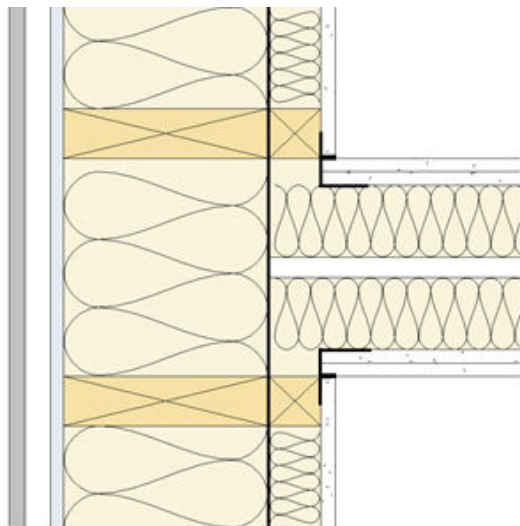
Godkjent løsning består av

- Leilighetsdør med lydklassifisert dør $R'_w \geq 40$ dB
- Dør nr. 2 er en vanlig fastdør/skyvedør uten spesiell lydklassifisering enten direkte innenfor entré eller mot bruksrom i leilighetene.

Til sammen gir kombinasjonen av de to dørene tilfredsstillende luftlydisolasjon $R'_w \geq 55$ dB.

2.7. Godkjent ytterveggsdetalj, T-kryss ved lette leilighetsskillevegger

I krysningen mellom lydskillevegger og yttervegg bør stenderne i yttervegg settes opp som vist på Tabell 2-2, slik oppnås god lydisolasjon i ytterveggen.

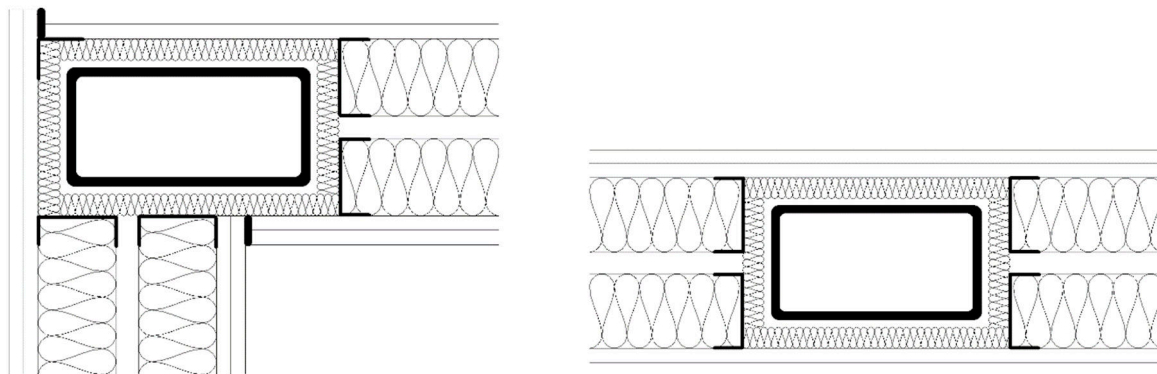


Figur 2-2: Horisontalsnitt. Overgang mellom lett leilighetskillevegg R'_w 55 dB og yttervegg.

På figuren er gipsplatene på hver side av leilighetsskillet brutt. Trestenderne i ytterveggen ligger på utsiden av gipslagene i innerveggen og danner to barrierer med et lukket hulrom i midten mellom leilighetene. De to stenderne sørger for at lyden blir dempet vesentlig i ytterveggen mellom leiligheter.

2.8. Søylar i leilighetsskillevegger – i boligdelen

Søylar i lette leilighetsskillevegger kan gi en lokal svekkelse i lydisolasjonen. Søylar i leilighetsskilleveggene, med krav til lydisolasjon $R'w$ 55 dB, bør derfor utføres som vist på detaljtegningene under, med et lag mineralull mot stendere og platelag.



Figur 2-3: Horisontalsnitt. Forslag til lydisolering av søylar i $R'w$ 55 dB-skillevegger mellom boenheter.

I vegger må stendere og sviller avsluttes i avstand til søylen. Gipsen føres kontinuerlig forbi. Mineralull dyttes mellom søyle og gips/stålprofiler. Samme konseptet kan brukes for søylar i hjørner med hjørneforsterkning og fugging der gipslagene møtes slik at veggen blir tett.

3. Etterklangstid

Krav til etterklangstid i de ulike rommene er gitt i NS 8175:2012 vist i Tabell 3-1 under krav og grenseverdier-kapitlet. Løsningene er veiledende med hensikt i å innfri grenseverdiene. Andre løsninger kan benyttes, så lenge de gir tilstrekkelig absorpsjon i rommene.

Tabell 3-1: Oversikt over absorpentbehovet i rommene som omfattes av krav til etterklangstid iht. NS 8175:2012.

Rom	Krav Etterklangs- tid (s)	Himling	Veggabsorbent
Boligdelen			
Korridorer	0,27 x h	Klasse B absorpent, 20 mm mineralullplater i systemhimling, alternativt treullsement med 18+ mm mineralull i systemhimling	I utgangspunktet ikke nødvendig med veggabsorbent.
Boliger	-	Ikke krav til absorbenter i boliger	Ikke nødvendig med veggabsorbent
Kontordelen			
Møterom, rapportrom, spiserom ca. 10 – 25 m ²	0,2 x h	Klasse A absorpent – 40 mm mineralullplater eller 25/35 mm treullsement med 50 mm mineralull	Ikke nødvendig med veggabsorbent
Stort rapportrom, ca. 45 m ²	0,2 x h	Klasse A absorpent – 40 mm mineralullplater eller 25/35 mm treullsement med 50 mm mineralull	Et veggareal, som tilsvarer over 12 % av gulvarealet (5,4 m ²), dekkes med absorpsjonsklasse B. F.eks. 40 mm mineralullplater. (kan ha trykk eller farger)
Dagsenter / storstue m/kjøkken	0,2 x h	Klasse A absorpent – 40 mm mineralullplater eller 25/35 mm treullsement med 50 mm mineralull	Et veggareal, som tilsvarer over 12 % av gulvarealet (14,8 m ²), dekkes med absorpsjonsklasse B. F.eks. 40 mm mineralullplater. (kan ha trykk eller farger)
Cellekontor, dagsenter hvilerom, frisør	0,2 x h	Klasse C absorpent eller bedre i himling. 20 mm mineralullplater, treullsement eller lignende	Ikke nødvendig med veggabsorbent
Korridorer	0,27 x h	Klasse B absorpent, 20 mm mineralullplater eller treullsement med overliggende isolasjon	I utgangspunktet ikke nødvendig med veggabsorbent.
Trapperom	1 s	Klasse C absorpent eller bedre i repos og himling i toppetasje. F.eks. Treullsementplater med 18+ mm mineralull i overkant	I utgangspunktet ikke nødvendig

Verdiene inkluderer normal møblering for alle rom.

4. Støy fra tekniske installasjoner

4.1. Generelt om grenseverdiene til støy fra tekniske installasjoner

Med tekniske installasjoner menes bygningstekniske installasjoner (innendørs eller utendørs) som ventilasjonsanlegg, heis, varmeanlegg, kjøleanlegg, vann- og avløpsinstallasjoner, sentralstøvsuger, varmepumper, aggregater og lignende installasjoner som er nødvendig for bygningens drift.

Grenseverdiene gjelder summen av lydnivået fra alle tekniske installasjoner som berører den enkelte oppholdssonen.

Ansvar for at grenseverdiene ivaretas påhviler entreprenør og underentreprenører på ventilasjon.

4.2. Private ventilasjonsaggregater i boder

Leilighetene skal utstyres med egne ventilasjonsaggregat. Det anbefales at støysvake aggregater velges ut og at opphenget får et elastisk mellomlegg mot veggen.

Tilstrekkelige lydfeller må monteres i kanalene.

4.3. Tekniske rom – Rom 155 og 235

Rom 155 og 235 skal ha varmepumpe-installasjoner i tillegg til konvensjonelle ventilasjonsaggregater. Varmepumpedelene er estimert til å ha høy lydeffekt. Lydeffektnivået fra tilsvarende installasjoner kan være opp mot L_w 84 dBA. Ved så høy lydeffekt er kravet til luftlydisolasjon i skilleflaten mellom teknisk rom 155/235 og naboboenheten satt til $R'w$ 60 dB på lydplanene. Fortrinnsvis benyttes tilstrekkelig antall platelag for å få høy flatevekt i veggen og høy lydisolasjon ned i lave frekvenser. Varmepumper og ventilasjonsaggregater må settes på vibrasjonsisolatorer med høy ytelse med krav om minst 90 % vibrasjonsisoleringsgrad ved laveste rotasjonsfrekvens. I plan 1 må gulvet mellom rom 155 og naboboenheten splittes.

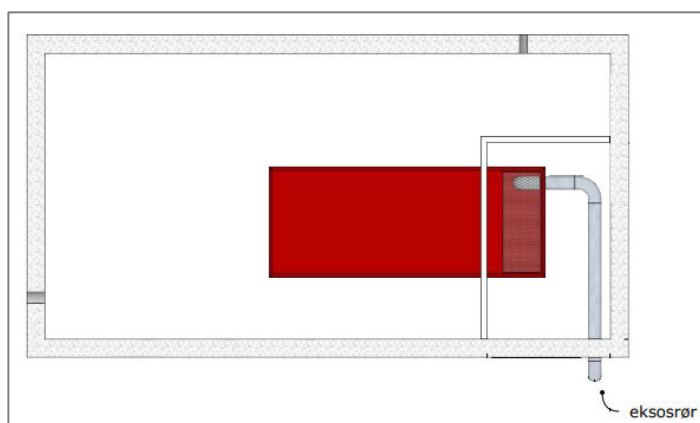
4.4. Reservekraft-aggregat

Reservekraft-aggregat vil være i drift ved to situasjoner.

1. Testkjøring
2. Strømbrydd

Strømbrydd vil være en unntakstilstand og ikke en del av ordinær drift. Likevel er det viktig at lydisolasjonen inn mot reservekraft-aggregatet blir høy. Området har tidligere vært utsatt for hyppige strømbrydd. Det er viktig at lydnivået utendørs blir begrenset for å redusere lydsmitten til naboboligene, samt egen fasade.

For å redusere lydnivået fra reservekraft-aggregat må det i praksis bygges et dempekammer ut mot fasaden, som en to-trinns løsning. Et eksempel er illustrert på figuren under.



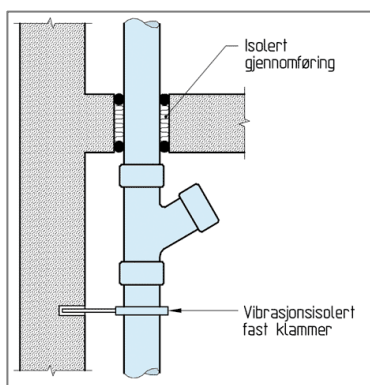
Figur 4-1: Illustrasjon eksempel på akustisk dempekammer for reservekraft-aggregat.

4.5. Avløpsrør – lyd fra sanitærinstallasjoner

Støynivået fra avløpsrør overskrider grenseverdien $L_{p,AF,max} \leq 32$ dB i svært mange boligprosjekter ved at det er utført feil med direkte kontakt mellom avløpsrør og andre konstruksjoner. For å tilfredsstille kravene til støy fra avløpsrør kreves det korrekt utførelse på en rekke punkter:

1. Avløpsrør må føres i egne sjakter. Rør i forskjellige boliger over hverandre bør alltid samles og føres i vertikale sjakter og aldri krysses horisontalt gjennom lydskillevegger/dekker.
2. Det må benyttes MA-rør eller svært støysvake plastrør, dvs. 2 eller 3 lags plastrør av typen RAUPIANO Plus, Waven SiTech+ / Asto eller tilsvarende for å gi et lavt lydnivå fra vannturbulens.
3. Skarpe bend i avløpsrørene som kan skape støy fra vannstrømmen må unngås. Bend bør begrenses inne i leilighetene. Det må benyttes 2 stk. 45 graders bend, ikke 1 stk. 90 graders bend.

4. Det kan ikke være støpekontakt mellom avløpsrøret og betongen i etasjeskiller eller i sjaktvegg. Her må det legges elastisk mellomlegg i form av mineralullisolasjon eller elastisk mansjett mellom rør og betong. Dette er det viktigste punktet med tanke på lyd. Hvis rørene har kontakt med betongen avstråles lyden fra rørene i en stor utstrekning i bygget.
5. Det kan ikke være direkte kontakt mellom avløpsrør og stenderverk / platelag i lettvegger. Vibrasjonsisolerende klamring må benyttes for å feste rørene. En vibrasjonsisolerende klamring kan for eksempel være en ståklamring med gummiskive på innsiden mot røret, se Figur 4-1. Klamringen må festes i en betongvegg. Alternativt må det oppføres en hjelpestender som ikke har kontakt med gipslagene som man kan feste klamringene til.
6. Det må benyttes 2 lag gips i sjaktveggen mot oppholdsrom, soverom og stue / kjøkken. Det må som et minimum legges et lag med 50 mm mineralull langs en langvegg i hulrommet.



Figur 4-1: Figur fra Byggforsk detaljblad 421.431. Tett, elastisk forbindelse mellom avløpsrør og konstruksjon i gjennomføring.

5. Ekstern støy

5.1. Fly- og veitrafikk

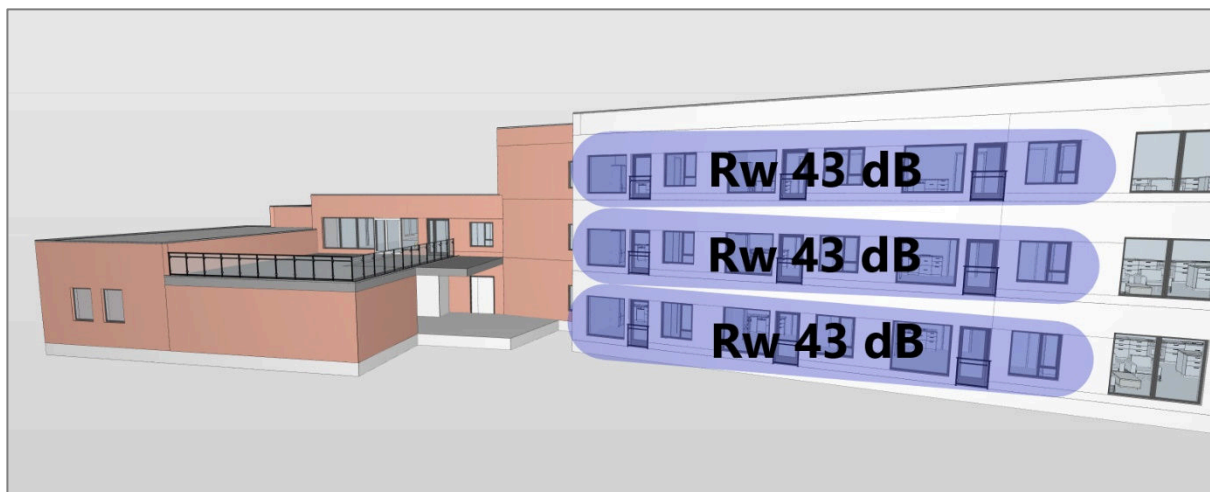
Se egen støyrapport for vurdering av støy fra fly- og veitrafikk. Støyrapporten beskriver at det sannsynligvis ikke er behov for tiltak på fasadeelementer i boligdelen for å innfri grenseverdiene til innendørs lydnivå fra ordinær trafikkstøy og flystøy.

5.2. Lyd fra mat- og varelevering

Omsorgssenteret har en egen vareleveringsinngang. Omsorgssenteret har også et storkjøkken som skal forsyne andre deler av helsetjenesten i kommunen med mat. Inn- og

utkjøring av varer og mat vil gjøres med lastebiler. Støy fra lastebiler og tørrkjølere medfører derfor et behov for tiltak mot støy i de nærmeste boligene.

I prosjektet trenger derfor følgende vinduer lydklassifisering R_w 43 dB.



Figur 5-1: Illustrasjon av hvilke vinduer og dører som trenger ekstra lydisolasjon for å skjerme mot støy fra lastebiler og varelevering. De aktuelle boligene er merket med blått.

5.3. Lyd fra utedel til kjølemaskin

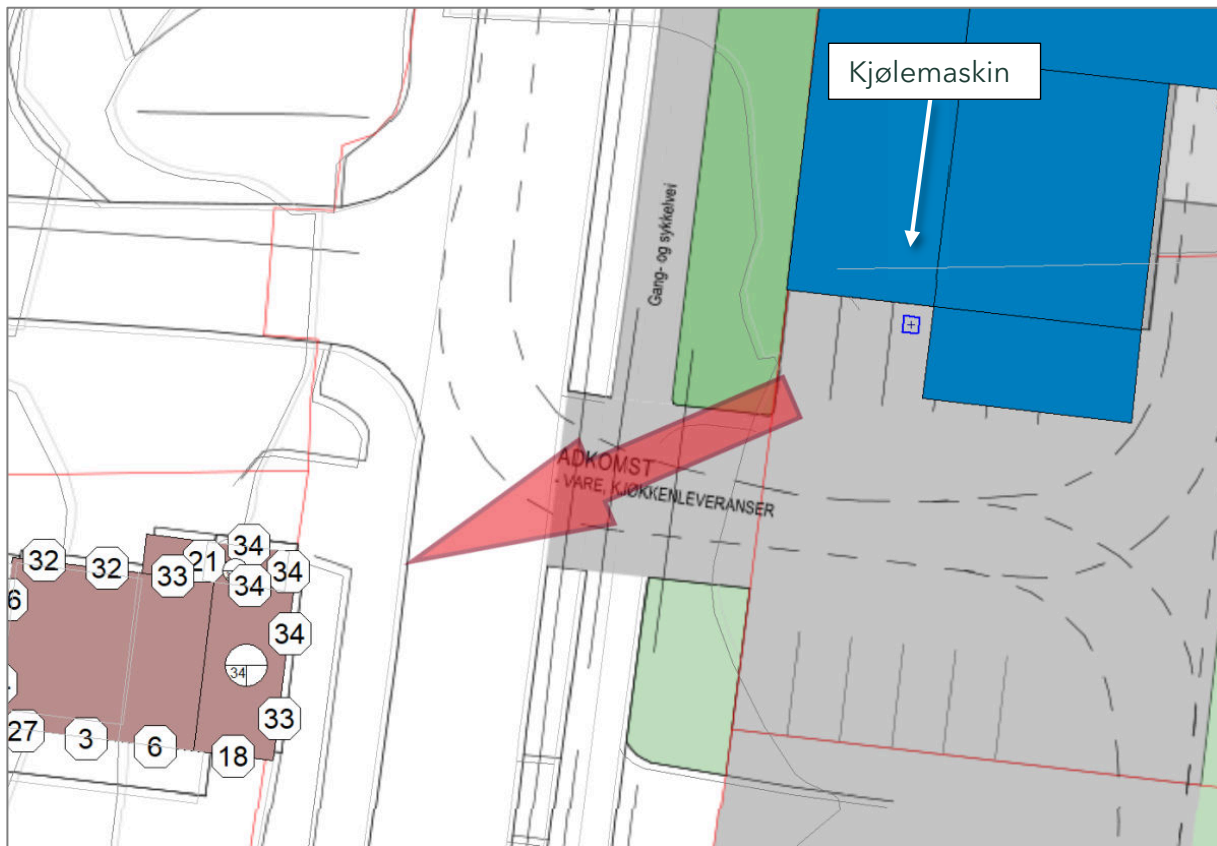
Lyden fra utedel(er) til kjølemaskin(er) avgir støy til omgivelsene. Det er angitt krav til grenseverdier for støynivå utenfor vindu i eget bygg og nabobygg fra denne typen installasjoner. Grenseverdiene er vist i Tabell 1-6. Det er først og fremst nabo-boligene som får krav til utendørs støynivå, der det strengeste kravet er et lydnivå under 35 dBA på nattestid.

Det finnes to mulige løsninger:

1. Kjølemaskinene kan stå uskjermet. En uskjermet løsning vil kreve en mer stillegående maskin.
2. Kjølemaskinene kan bygges inn bak tette støyskjermet vegger. Skjermet veggene vil enten kunne redusere lydnivået mot naboene eller muliggjøre bruk av en mer støyende maskin.

Det er gjort beregninger for maks lydeffekt L_w fra kjølemaskinen for løsningen med og uten skjermet vegg.

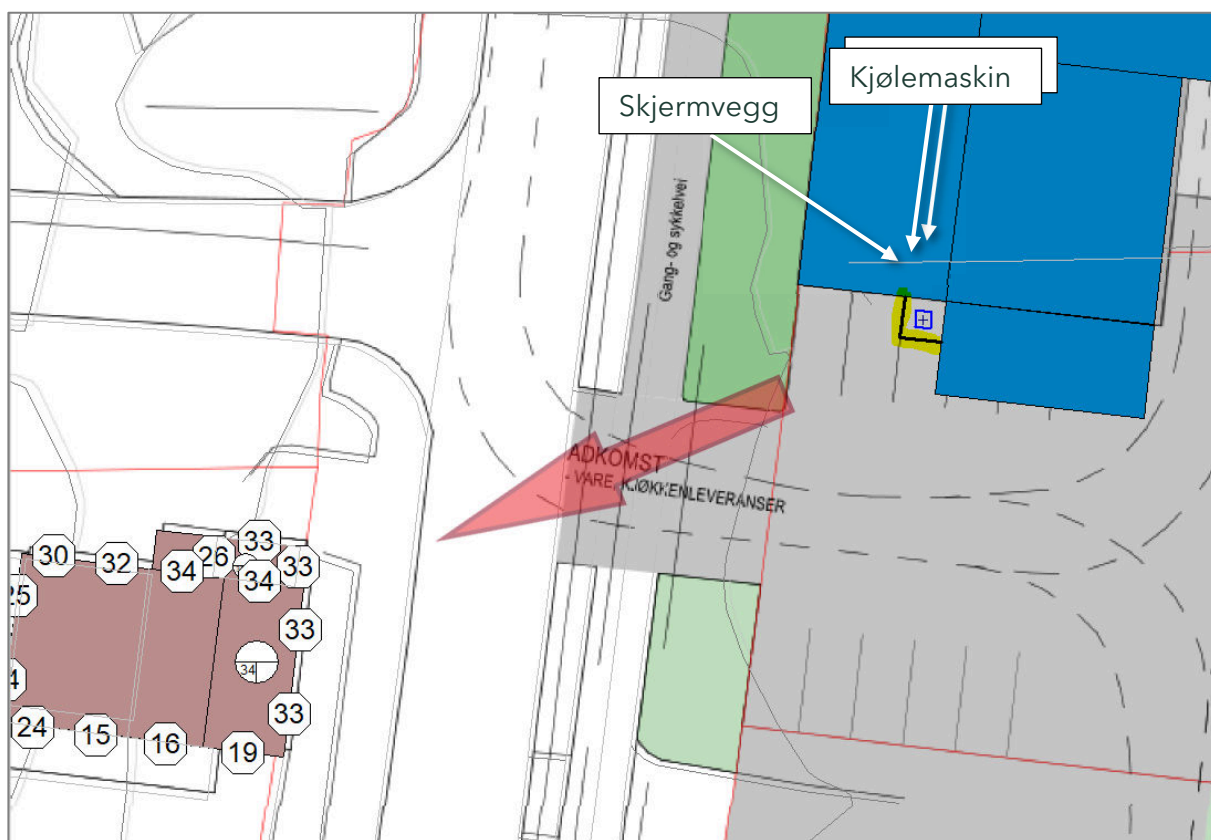
1. Løsning uten skjermvegger



Figur 5-2: Situasjon uten støyskjermvegger. Kjølemaskinen står med fri sikt mot nærmeste nabo. Refleksjoner fra bakvegger og husvegger er inkludert.

Uten skjermvegger må kjølemaskinen ha en oppgitt lydeffekt under L_w 69 dBA på natt. (Tilsvarende et labmålt lydnivå L_p på ca. 38 dBA på 10 meter i fritt felt, uten refleksjoner).

2. Løsning med skjermvegger



Figur 5-3: Situasjon med støyskjermvegger. Kjølemaskinen kan nå ikke ses fra nærmeste nabo. Refleksjoner fra bakvegger og husvegger er inkludert.

Med støyskjermvegger rundt kjølemaskinen. 2,5 meter høye vegger tillater et lydeffektnivå opp mot L_w 77 dBA. 3,0 meter høye skjermvegger tillater et lydeffektnivå opp mot L_w 82 dBA.

(Tilsvarende et labmålt lydnivå L_p på ca. 45 dBA og 50 dBA med skjermvegger med høyde på henholdsvis 2,5 og 3,0 meter. Målt med 10 meters avstand fra kilden i fritt felt, uten refleksjoner).

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).