

Oppdragsgiver: **Færder kommune**

Oppdragsnr.: **5182352** Dokumentnr.: **AKU-01**

Til: Eivind Halvorsen

Fra: Norconsult v/ Dag L. Jahnsen

Dato 2019-01-18

► **Gipø Vest - Omsorgsboliger mm. - Interne lydforhold**

1 Orientering

Norconsult AS har på oppdrag fra Færder kommune foretatt prosjekteringsoppgaver av lydforhold, i forbindelse med ombygging av eksisterende bygningsmasse i bygningskomplekset Gipø Vest til omsorgsboliger og andre formål. Notatet gjelder interne lydforhold. Illustrasjon av den aktuelle bygningen er vist i Figur 1 under.



Figur 1 Gipø Vest (krum bygning) sett fra vest

2 Grenseverdier

De aktuelle tekniske forskriftene (TEK) henviser til klasse C i NS 8175 [1]:

Intern lydisolasjon/ støy - bolig

- Feltmålt luftlydisolasjon, R'_w , skal være minst 55 dB mellom boenheter og mellom fellesareal og boenhet.
- Feltmålt trinnlydnivå, $L'_{n,w}$, skal være høyst 53 dB mellom boenheter og fra fellesareal til boenhet. $L'_{n,w}$, skal være høyst 58 dB fra bad.
- Feltmålt trinnlydnivå, $L'_{n,w}$, skal være høyst 58 dB fra balkong til boenheter.
- Feltmålt luftlydisolasjon, R'_w , skal være minst 60 dB mellom boenheter og garasjeanlegg og mellom boenhet og kontor / fellesrom / serviceroom
- Feltmålt trinnlydnivå, $L'_{n,w}$, anbefales å være høyst 48 dB fra teknisk rom til boenhet
- Støy fra tekniske installasjoner skal ikke overstige $L_{PAmax} = 32$ dB i bolig.
I soverom anbefales det at krav settes til $L_{PAmax} = 28$ dBA
- Støy fra tekniske installasjoner skal ikke overstige $L_{PAmax} = 45/ 40/ 35$ dB i tidsrommene 07-19/ 19-23/ 23-07, utenfor luftevindu og på utendørs oppholdsareal

3 Interne lydforhold.

3.1 Generelt

Eksisterende bygning, med de usikkerheter det gir.

Det er på eldre tegninger vist betongdekker med innlagt sparestein av siporex med tykkelse 5? cm.

Det er utført kjerneboringer i både vegger og dekker på planene 1, 2 og 3. Det er ikke funnet spor av sparestein i noen av boreprøvene i dekker. Det kan skyldes uheldig plassering av borhullene

Det er ved inspeksjon av etasjeskiller over kjeller funnet spor av sparestein i etasjeskiller. Siden det er vist på alle tegninger at det er lagt inn sparestein antas det derfor at det er benyttet sparestein i resten av bygningen også.

Effekten av sparestein er at massen på betongdekket blir lavere enn den totale tykkelsen skulle tilsi. Det har samme effekt som at betongdekket er tynnere enn det fremstår som

Resultater fra borprøvene er som følger:

- Dekketykkelse i korridorer 17 – 18 cm hvorav påstøp utgjør ca 5 cm (gulv på plan 2 og 3)
- Dekketykkelse i beboerrom-sonene 27 – 34 cm (gulv på plan 2 og 3)

3.2 Intern lydisolasjon

3.2.1 Etasjeskiller i boligdel og korridor / fellesområder i boligdel

3.2.1.1 Overgulv

Byggherre har tidligere uttalt at det er ønskelig med en lett oppføring av gulv i boligetasjene på plan 2 og 3. Et eksempel fra NBI-blad 522.514 [2] med oppbygging vist under:

- Trinnlyddempende belegg
- 22 mm spon
- 13 mm gips
- 20 mm trinnlydmatte
- 200 / 250 mm betong

En etasjeskiller av massiv betong med denne oppbyggingen gir følgende ytelser:

Dekketykkelse	Luftlydisolering R' _w		Trinnlydnivå L' _{n,w}	
	Forventet	Krav	Forventet	Krav
12 cm ¹	49 - 52	> 55	57 - 55	< 53
16 cm ¹	53 - 56	> 55	53 - 51	< 53
20 cm	57 - 60	> 55	50 - 48	< 53
25 cm	59 - 64	> 55	47 - 43	< 53

1) Verdier er ekstrapolert vha egnet metodikk / programvare (Insul)

Alternativt kan det benyttes et gulvsystem med integrert vannbåren varme hvor varmerør ligger i trinnlyddempende isolasjon og toppes med et 35 mm eller tykkere «påstøp» av flytsparkel

3.2.1.2 Nedforet himling

Tekniske fag ser det som hensiktsmessig å fore ned en himling med hulromsdybde anslagsvis 15 cm i alle rom i boenheter. Det antas at nedforingen vil bli mer på bad og i korridorsoner.

Sett fra et lydisolasjons-ståsted er det positivt. For å sikre at det ikke blir noen åpenbare svakheter i skillekonstruksjonene mellom etasjene må det stilles krav til den nedforede himlingen og tilstøtende konstruksjoner:

1. Det forutsettes da at det er en tett gipshimling som skal bygges.
2. Himlingen skal være frittstående eller henges opp elastisk i betongdekket over.
3. Himlingens hulrom må dempes, og det kan erfaringsmessig løses med en 50 mm mineralullmatte legges ut på minst 80 % av himlingsflaten.
4. Hvis det skal monteres inspeksjonsluker bør det velges en type med gummipakninger som gir tetting av fugene / tilslutningene.
5. Innfelt belysning bør brukes med måtehold. Det anbefales innfelt spotbelysning med pakninger mellom armatur og gipshimling
6. Ventilasjonskanaler inn og ut av hver boenhet må ha lydfeller ved krysning av korridor- eller sjaktvegg.
7. Det skal ikke føres ventilasjonskanaler i skillevegg mellom 2 boenheter eller skillevegg mellom oppholdsrom i bolig og andre typer rom utenfor boenheten

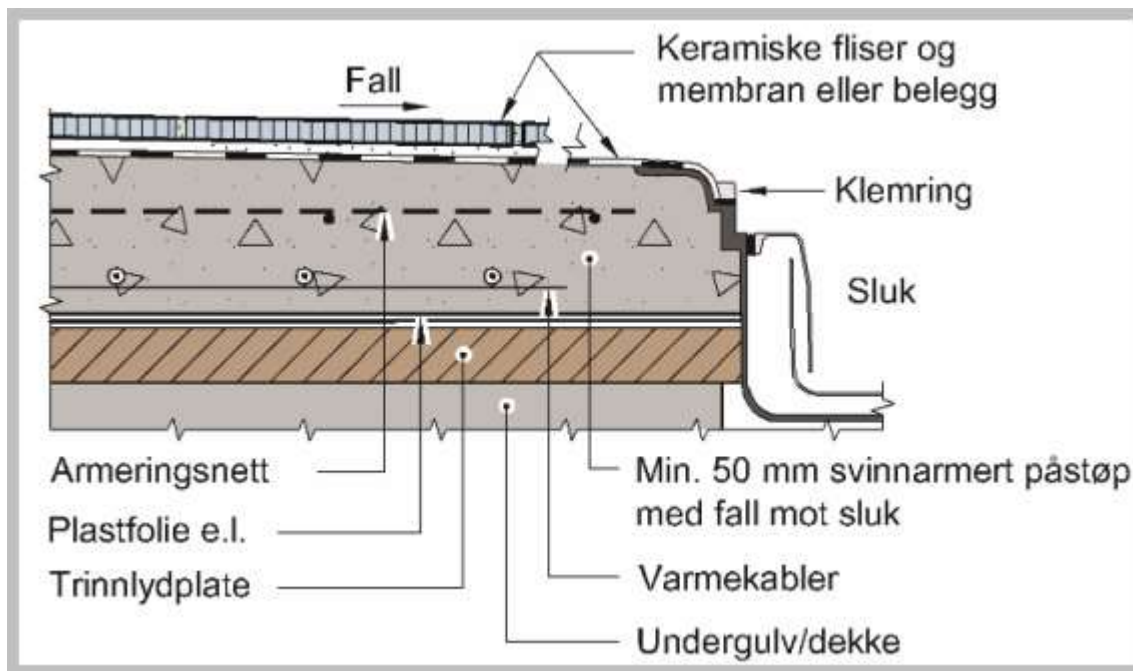
Forutsatt at de ikke blir for mange hull og utettheter i en slik himling vil himlingen gi et verdifullt bidrag til lydisolering mellom etasjene. Med normalt god tetting på en slik himling skal grenseverdier ihht TEK 17 med stor sannsynlighet vil kunne tilfredsstilles.

- Denne type tilleggisolering over og under etasjeskiller skal benyttes på alle beboerrom / leiligheter. Dvs etasjeskiller over plan 1 og over plan 2.
- Himling i plan 1 må ha 2 lag gips pga høyere lydkrav fra næring til bolig ($R'w = 60$ dB eller høyere)

3.2.2 Bad

Oppføring med lette materialer bygger til sammen $20 + 13 + 22 = 55$ mm uten belegg. Hvis det tillates 25 mm nivåforskjell mellom oppholdsrom og bad kan nytt badegulv ha en tykkelse på $55 + 25 = 80$ mm på det tykkeste.

En mulig oppbygging av våtromsgulv med lyddemping er vist i BVN-blad¹ 31.205 [3], se Figur 2 under.



Figur 2 Figur 52 hentet fra BVN-blad 31.205 (des. 2016)

Kommentarer under figur 52 i bladet:

Lydmessig god konstruksjon med påstøp med varmekabler på dempesjikt. Det er vist alternative løsninger med keramiske fliser eller sveisbart vinylbelegg. Forventet veid feltmålt lydreduksjonstall: $R'w > 55$ dB Forventet veid normalisert trinnydnivå: $L'n,w < 58$ dB. Det er forutsatt etasjeskiller som angitt i pkt. 43.

Hvis minimumstykkelsen på påstøp med fall er 50 mm kan det bli vanskelig å få til tilstrekkelig fall med 20 mm trinnydplate. Da er det kun igjen i underkant av 10 mm for å bygge opp fall. Alternativt kan det velges en 10 mm trinnydplate.

¹ Byggebransjens våtromsnorm

En annen mulighet er å fjerne eksisterende påstøp på gulv i fremtidig badrom. Da er det mulig å vinne ytterligere 40 – 50 mm høyde for å bygge opp et tilfredsstillende badegulv.

3.2.3 Vegger mellom boenheter

Følgende konstruksjoner vil gi tilstrekkelig ytelse

- 200 mm betongskiver vil gi tilstrekkelig ytelse for å benyttes som lydvegger mellom boenheter og mot fellesareal. Betongveggene skal bryte flytende gulv, og være uten kontakt med det flytende gulvet, samt bryte flankevegger og himlinger.
- Dvs flytende gulv og nedforede himlinger bygges separat i hvert enkelt rom i boligene.
- Lettvegger mellom leiligheter eller mot korridor kan være gipsvegg med adskilt stenderverk type 2x13 gips, 75 mm isolert stenderverk, 30 mm spalt, 75 mm isolert stenderverk, 2x13 gips. Lydvegg skal bryte flankekonstruksjoner (flytende gulv/ veggkledning/ himlinger)
- Vegger med lydkrav 60 dB mellom leilighet og fellesrom kan være enten:
 - Gipsvegg med adskilt stenderverk type 3x13 gips, 75 mm isolert stenderverk, 50 mm spalt, 75 mm isolert stenderverk, 3x13 gips.
 - Eller en 18 – 20 cm betongvegg med frittstående utforing bygget opp med 20 mm spalt til tung vegg, 75 mm isolert stenderverk (tre eller stål), 2 lag 13 mm gips. Lydvegg skal bryte flankekonstruksjoner (flytende gulv/ veggkledning/ himlinger)
 - Hvis eksisterende vegg er enten en tegl- eller lecavegg må utforingen dimensjoneres opp med 95 mm stender og 3 lag gips.
- Ytterdør fra boenhet mot korridor skal ha luftlydisolasjon $R_w = 43$ dB. Dette vil ikke tilfredsstillende grenseverdien for lydisolering mellom boenhet og korridor ($R'_w = 55$ dB). Ideelt sett må det være en indre dør til stue / oppholdsrom (vindfangsløsning). Det må søkes om dispensasjon for dette forholdet.

3.3 *Trinnlyd*

3.3.1 Hovedtrapp

Det er utført veiledende målinger av trinnlydisolering mellom hovedrepos på plan 2 og rom på plan 2 som ligger i tilsvarende avstand som nye oppholdsrom i bolig.

Målingene viser at det er tilstrekkelig demping fra hoveddtrappa til fremtidige boligrom. Måleverdiene er ikke rapportert men kan fremlegges på forespørsel.

Med nedforede himlinger i alle oppholdsrom i boliger er det ikke forventet at trinnlyd vil gå utover grenseverdiene.

3.3.2 Plan 2 og 3

Trinnlyd i boligetasjene på plan 2 og 3 blir ivaretatt av lett / tungt flytende gulv som angitt i kapittel 3.2.1.1 over.

3.3.3 Plan 1

Trinnlyd fra helserelevanter virksomhet på plan 1 kan komme i konflikt med grenseverdiene for boliger på plan².

Det må derfor legges trinnlyddempende belegg på dagens betongdekke. Alternativt kan det legges et oppforet gulv i alle soner med næringsrelatert virksomhet og i gangarealer og korridorsoner.

4 Romakustikk / Lydabsorpsjon

Lydabsorbenter / himlinger skal tilfredsstillende egenskaper for Klasse A eller B i hht. NS-EN ISO 11654 [4].

- Fellesareal og felles gang skal ha systemhimling med 20 mm mineralull himlingsplater i minst 2/3 av arealet.
- Personalrom skal ha systemhimling med 20 mm mineralull himlingsplater i minst 2/3 av arealet.
- Trapperom skal ha en heldekkende systemhimling med 20 mm mineralull himlingsplater, og det skal være lydabsorberende himling med 20 mm plater eller 40 mm direkte monterte plater under hvert hovedrepos

5 Støy fra utendørs kilder

Bygningens beliggenhet tilsier at trafikk på tilførselsveier / kommunale veier i området ved bygningen på Gipø ikke vil bidra til innendørs støy i oppholdsrom.

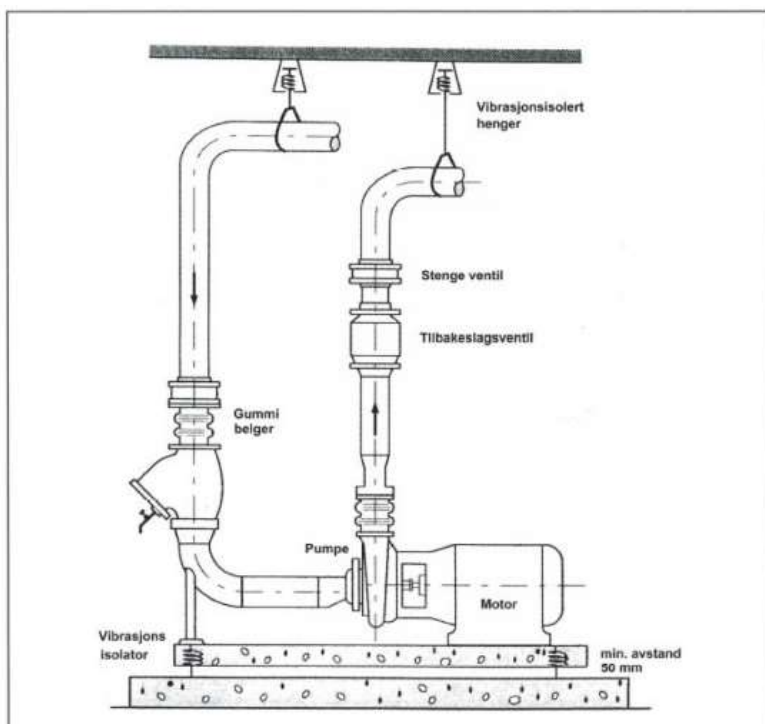
Det kan imidlertid være en del lokalkjøring og «parkeringsstøy» i forbindelse med parkeringsplassen mellom øst og vestfløyen. Dette vil forsterkes av reflekterende flater på bygningsfasadene som danner et lokalt lydfelt mellom bygningene.

Det anbefales derfor at det benyttes vinduer som tilfredsstiller en lydisolering på $R_w = 35$ dB eller høyere for alle oppholdsrom på plan 2 og 3 samt for behandlingsrom / pasientrom på plan 1. Dette er ikke et formelt krav, men en anbefaling som bør fremlegges byggherre.

6 Støy fra tekniske anlegg

- Ventilasjonsaggregater er plassert på loft / plan 4 eller i kjeller. Utstyret på tak må vibrasjonsisolerers slik at det ikke overføres struktureoverført støy til boenheter på plan 3. Dekketykkelsen for takflaten over plan 3 er avlest til å være 26 cm i området ved trapp opp til dagens ventilasjonsrom. Utførende må vurdere om det er behov for ytterligere påstøp eller at det velges spesielt stillegående ventilasjonsaggregater.
- Det anbefales at det ikke monteres varmpumper eller kjølekompressorer i teknisk rom på tak
- Varmepumpe i forbindelse med energibrønner bør plasseres i et eget hus med god avstand til beboerrom.
- Det er viktig at aggregater, kanaldimensjoner og ventiler dimensjoneres med tanke på lite støy, spesielt mht. lavt støynivå i soverom (dvs. store kanaldimensjoner og lav lufthastighet i kanal).
- Teknisk rom på plan U grenser ikke mot boenheter da arealdisponeringen på plan 1 ikke inneholder beboerrom. Dekketykkelsen i borpunkt på dekke i plan 1 viser en tykkelse på til sammen 37 cm (23 cm massiv betong + 10 cm Leca + 4 cm påstøp). Det bør være tilstrekkelig mht lydisolering mot plan 1.
- I teknisk rom i kjeller skal alle røroppheng i tak enten henges opp elastisk som angitt på figur hentet fra Prenøk 9.2 [5]. Se Figur 3 under.
- Vibrasjonsisolering av tungt maskineri av type sirkulasjonspumper, kjølekompressorer og varmpumper skal opplagres ihht. Metodikk angitt i Byggetalblad 550.501 [6]

- Det må sikres at støy utenfor soveromsvindu og utendørs oppholdsarealer ikke overstiger grenseverdier i TEK / NS8175 [1]
- Soil eller annet tilsvarende støydempet avløpsrør skal føres i sjakt ved bad. Soil skal ikke ha direkte feste i lettvegger, kun til dekkeforkanter, evt. klamres fast til frittstående stender i sjakt.
- Det isoleres minst 50 mm mot sjaktvegger, som bygges av 2x13 mm gips. Detaljer for sjaktvegger og klamring av rør i sjakter finnes i Byggedetaljblad 553.182 [7]



Figur 3 *Figur 1 fra Prenøk 9.2 [5] - Vibrasjonsisolert normpumpe med røroppheng. Fjærene under betongfundamentet og rørhengerne må ha samme nedbøyning*

7 Vedlegg

- Vedlegg 1 Lydkodeplaner for vegger og dører samt avfuging av gulvplate
- Vedlegg 2 Snitt som angir høyder og oppbygging av gulv og etasjeskillere
- Vedlegg 3 Typiske vegger med tilhørende lydisolering

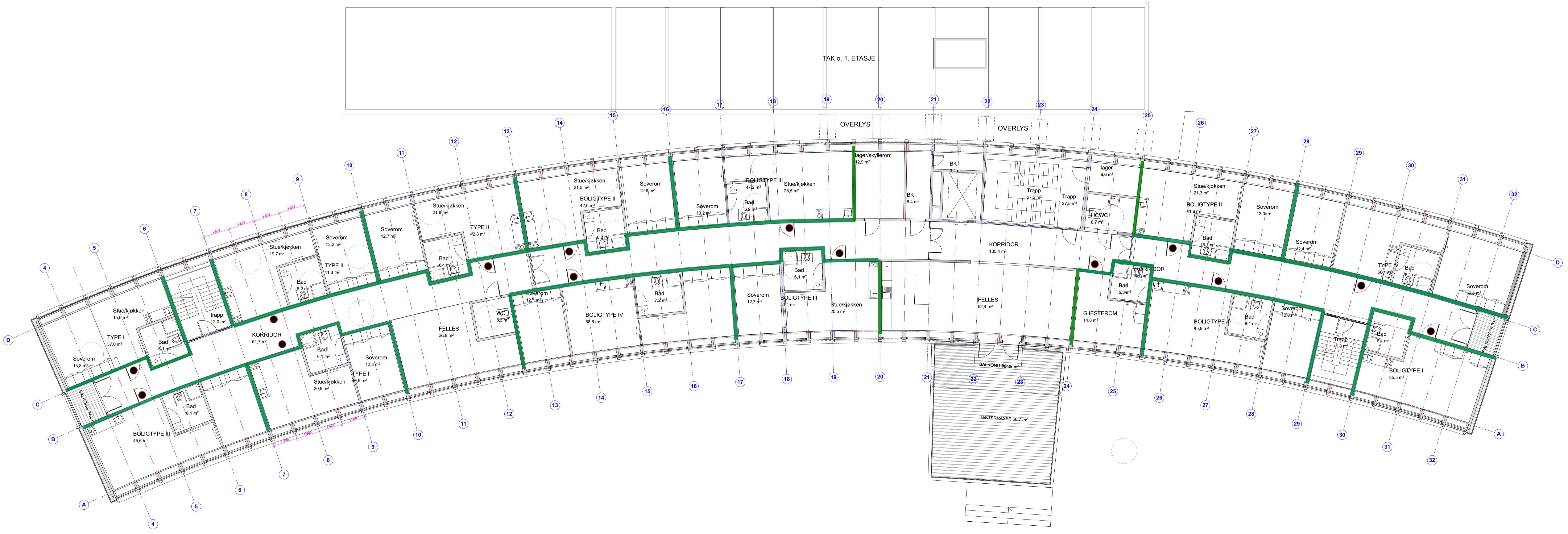
8 Referanser

- [1] Standard Norge, «NS 8175 Lydforhold i bygninger. Lydklasser for ulike bygningstyper», 2012.
- [2] Byggforskserien, Byggedetaljer – Blad 522.514 Lydisolerende, tunge etasjeskillere Konstruksjonseksempler, SINTEF Byggforsk 2015
- [3] Byggebransjens våtromsnorm - BVN-blad² 31.205, Våtromsgolv på tunge etasjeskillere
- [4] NS-EN ISO 11064-6:2005, Ergonomisk utforming av kontrollsentere, Del 6: Krav til arbeidsmiljø i kontrollsentere (standarden har engelsk tekst). Utgitt av Standard Norge
- [5] Prenøk – Energikilden – Blad Prenøk 9.2, Lyd fra røranlegg
- [6] Byggforskserien, Byggedetaljer – Blad 550.501 - Vibrasjonsisolering av maskiner og utstyr, utgitt av SINTEF Byggforsk 2007
- [7] Byggforskserien, Byggedetaljer – Blad 553.182 Støy fra avløpsinstallasjoner, SINTEF Byggforsk 2010

02	2019-01-18	Vurdering av lydforhold internt - Videre bearbeidet etter møtet	DALJA	AANSKO	DALJA
01	2019-01-03	Vurdering av lydforhold internt - Utkast	DALJA		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

² Byggebransjens våtromsnorm



Dører	
●	Rw = 43 dB
●	Rw = 38 dB
●	Rw = 33 dB
●	Rw = 28 dB

Vegger	
—	Rw = 70 dB
—	Rw = 60 dB
—	Rw = 55 dB
—	Rw = 50 dB
—	Rw = 48 dB
—	Rw = 44 dB
—	Rw = 37 dB
—	Rw = 35 dB
—	Rw = 24 dB

Færder Kommune
 Gjøp Vest - omsorgsbolig mm. - Interne lydforhold
 Koding av dører og vegger

Tønsberg, 2019-01-11
 Dag L. Jahnsen

Norconsult

Tegningsnr.: A-12
 Revisjon nr.:
 Type tegning: Plan 2, Etasje

2			
Rev. Nr.	Bestilling	Dato	Sign. Kontroll



- Prosjektgruppe:
- ARK: Spir Arkitekter AS
 - RIB: Rådg. ing. Bygg
 - RIE: Rådg. ing. Elektro
 - RIV: Rådg. ing. VVS

Prosjekttype: SKISSEPROSJEKT
 Prosjektnr.: 12910

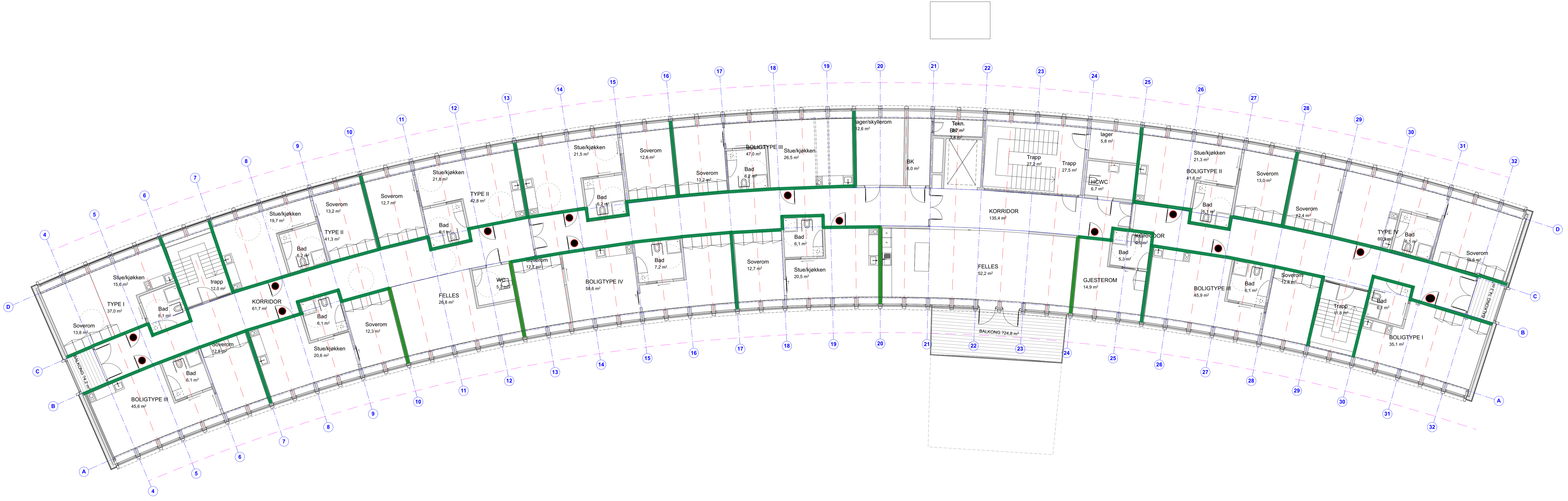
GIPØ BO- OG BEHANDLINGSENTER; OMBYGGING VESTFLØY

<p>FÆRDER KOMMUNE — med vind i seilene</p>	Kontroll prosjekt Sign. HE Kontroll TJ
	Filnavn: 12910 Gjøp_Vestfløy Dato: 14.12.18 Målestokk: 1:100
Eiendomsforvaltningen Tegningsnr.: A-12 Type tegning: Plan 2, Etasje	Revisjon nr.:

Vedlegg 1b

Dører	
●	Rw = 43 dB
●	Rw = 38 dB
●	Rw = 33 dB
●	Rw = 28 dB

Vegger	
—	Rw = 70 dB
—	Rw = 60 dB
—	Rw = 55 dB
—	Rw = 50 dB
—	Rw = 48 dB
—	Rw = 44 dB
—	Rw = 37 dB
—	Rw = 35 dB
—	Rw = 24 dB



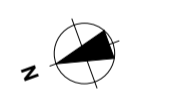
Færder Kommune
 Gipe Vest - omsorgsbolig mm. - Interne lydforhold
 Koding av dører og vegger
 Tønsberg, 2019-01-11
 Dag L. Jahnsen



Tegningsnr.: A-13
 Revisjon nr.:
 Type tegning: Plan 3. Etasje

3

Rev. Nr.	Beskrivelse	Dato	Sign.	Kontroll



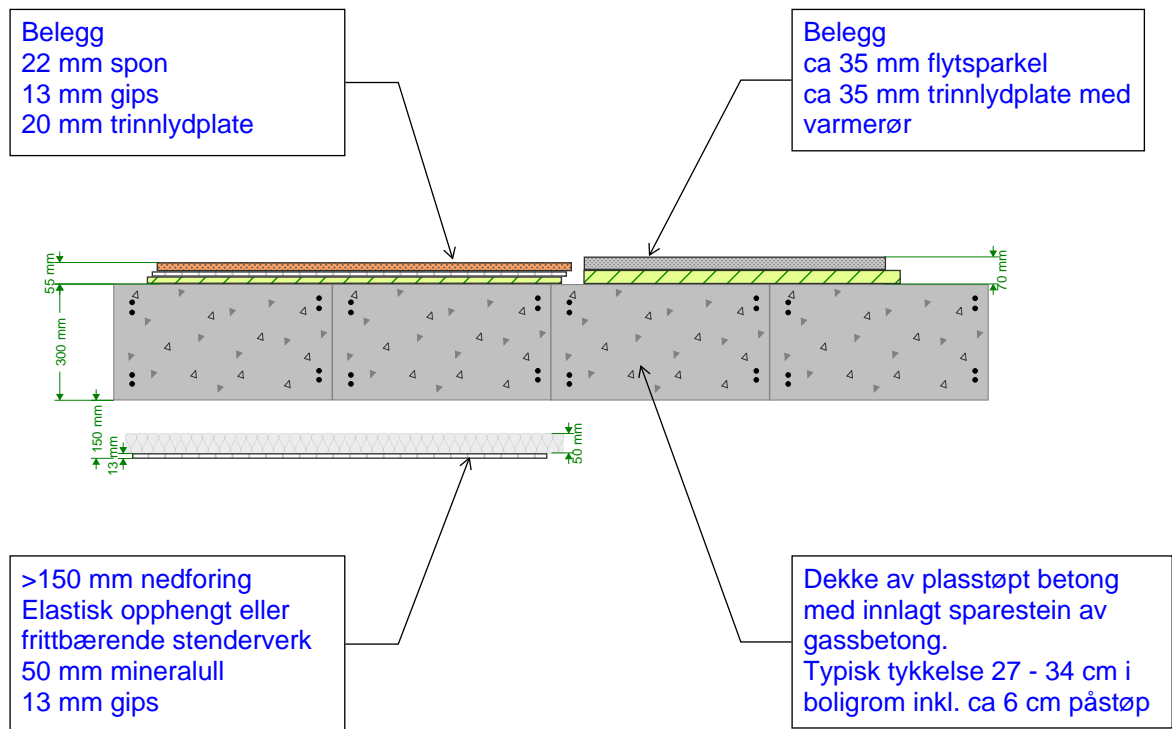
- Prosjektgruppene:
- ARK: Spir Arkitekter AS
 - RIB: Rådg. ing. Bygg
 - RIE: Rådg. ing. Elektro
 - RIV: Rådg. ing. VVS

Prosjekttype: SKISSEPROSJEKT
 Prosjektnr.: 12910


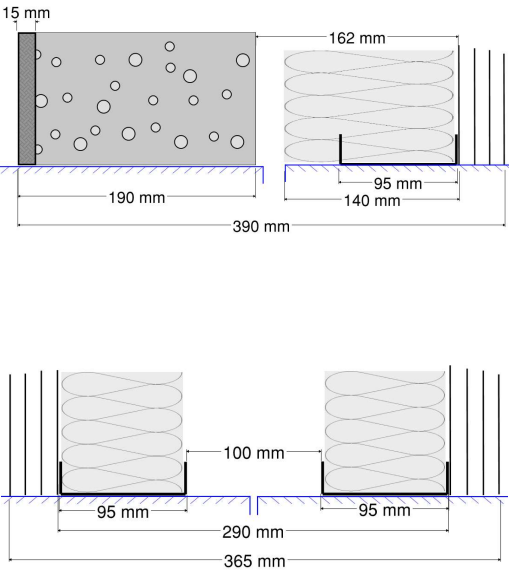

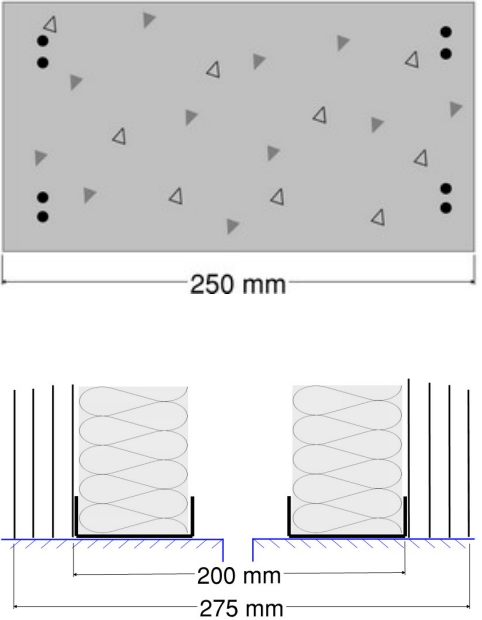



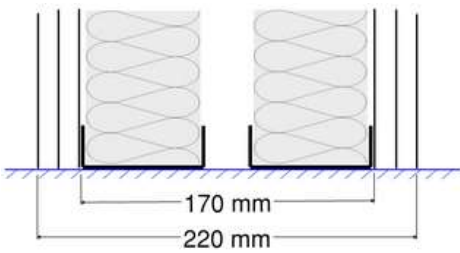
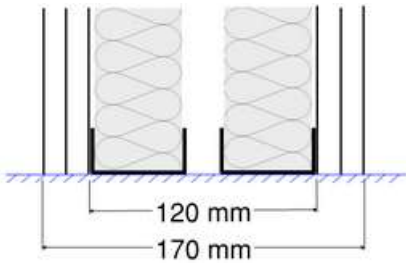

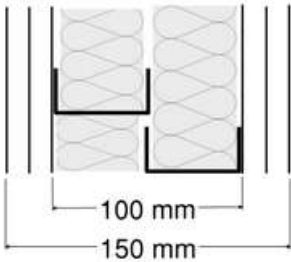

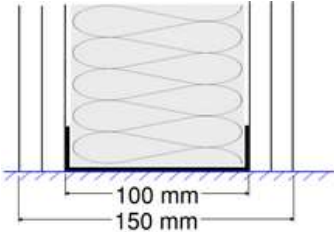

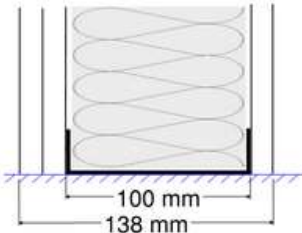
GIPØ BO- OG BEHANDLINGSENTER; OMBYGGING VESTFLØY

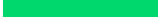
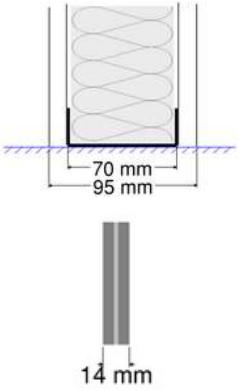

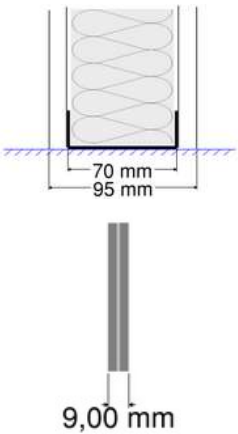

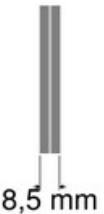
Tilskriver		Kontroll prosjekt	
FÆRDER KOMMUNE - med vind i seilene	Sign.	HE	TJ
	Kontroll	HE	TJ
EIENDOMSFORVALTNINGEN		Målestokk	
Tegningsnr.: A-13		Dato: 14.12.18	
Type tegning: Plan 3. Etasje		Målestokk: 1:100	
		Revisjon nr.:	



Anbefalte konstruksjoner

Koder, skillevegger	Prinsippskisse	Oppbygging
<p>$R'_w \geq 70\text{dB}$</p> 		<ul style="list-style-type: none"> • 15 mm puss • 175 mm Leca Lydblokk (1300 kg/m³) • 22 mm Spalt • (162 mm hulrom) • 140 mm mineralull • 95 / 98 mm stender • 3 lag p13 mm gips <ul style="list-style-type: none"> • 3 lag gips • 95 mm stender / 100 mm min.ull • 100 mm spalt • 95 mm stender / 100 mm min.ull • 3 lag gips <p>Flankeforhold mot andre konstruksjoner må ivaretas</p>
<p>$R'_w \geq 60\text{dB}$</p> 		<p>250 mm massiv betong</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 + 3 x 13 mm gips • 200 mm hulrom • Min. 140 mm mineralull • Separate stendere. • Splitt i gulv / himling / flankerende vegger. <p>Flankeforhold mot andre konstruksjoner må ivaretas</p>

Koder, skillevegger	Prinsippskisse	Oppbygging
<p>$R'_w \geq 55\text{dB}$</p> 		<ul style="list-style-type: none"> • 2 + 2 x 13 mm gips • 170 mm hulrom • Min. 140 mm mineralull • Separate stendere. <p>Flankeforhold mot andre konstruksjoner må ivaretas</p>
<p>$R'_w \geq 52\text{dB}$</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 2 + 2 x 13 mm gips • 120 mm hulrom • 120 mm mineralull • Forskutte stendere. <p>Flankeforhold mot andre konstruksjoner må ivaretas</p>
<p>$R'_w \geq 50\text{dB}$</p> 		<ul style="list-style-type: none"> • 2 + 2 x 13 mm gips • 100 mm hulrom • 100 mm mineralull • Forskutte stendere. <p>Flankeforhold mot andre konstruksjoner må ivaretas</p>
<p>$R'_w \geq 48\text{dB}$</p> 		<ul style="list-style-type: none"> • 2 + 2 x 13 mm gips • 100 mm hulrom • 100 mm mineralull • Felles stålstender / Lydstender <p>Flankeforhold mot andre konstruksjoner må ivaretas</p>
<p>$R'_w \geq 44\text{dB}$</p> 		<ul style="list-style-type: none"> • 2 + 1 x 13 mm gips • 100 mm hulrom • 70 mm mineralull • Felles stålstender <p>Flankeforhold mot andre konstruksjoner må ivaretas</p>

Koder, skillevegger	Prinsippskisse	Oppbygging
<p>R'_w ≥ 37dB</p> 		<p>Alternativ 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 + 1 x 13 mm gips • 70 mm hulrom • 50-70 mm mineralull • Felles stålstender <p>Alternativ 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laminert glass 6/2/6 mm <p>Flankeforhold mot andre konstruksjoner må ivaretas</p>
<p>R'_w ≥ 35 / 34dB</p> 		<p>Vegg med dør</p> <p>Alternativ 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vegg som angitt for R'_w ≥ 37dB. <p>Alternativ 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laminert glass 4/1/4 mm • Dør må tilfredsstillte R'_w ≥ 33dB <p>Flankeforhold mot andre konstruksjoner må ivaretas</p>
<p>R'_w ≥ 24dB</p> 		<p>Laminert glass pga sikkerhetkrav</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 - 0,38 - 4 mm glass • Montert i fast treramme