

Nye Tou Scene BT3

Premissdokument for lydtekniske forhold

Kunde: Stavanger kommune / Stavanger Eiendom ved Lill Tove Kristensen

Sammendrag:

Tou BT3 er et rehabiliteringsprosjekt som ikke omfattes av normale krav for nybygg i TEK 17. Løsningene er vurdert ut fra brukernes ønsker og opplevde behov basert på eksisterende bruk. Intensjonen for grenseverdiene i regelverket er lagt til grunn, men følges i mange tilfeller ikke.

De viktigste tiltakene omfatter absorberer i Scene 1 og Scene 2 samt forhallen til Ølhallene og økt lydisolasjon i fasader mot naboer. I tillegg skal lydisolasjonen til etasjeskiller under loft forbedres og nytt teknisk rom på loft skal lydisoleres. Utenom dette er det stort sett enklere tiltak i arealene som omfattes av prosjektet.

Oppdragsnr:	105885,04
Dokumentnr:	AKU – 10588504-0-N02
Revisjon:	1
Revisjonsdato:	04.10.2019
Oppdragsansvarlig:	Tønnes A. Ognedal
Utarbeidet av:	Tønnes A. Ognedal
Kontrollert av:	Magnus Ognedal





Rev.		Utarbeidet		Kontrollert		Kommentar
Nr:	Navn:	Dato (Egenkontroll)	Navn	Dato		
0	TAO	04.11.19	MO	04.11.19	Tilbudsunderlag	

IT arkiv: Document2

Innhold:

1	Bakgrunn	4
2	Akustiske krav og målsetninger	4
2.1	Generelt	4
2.2	NS 8175 klasse C - grenseverdier	4
3	Scene 1	5
3.1	Lydisolasjon mot naboer	5
3.2	Lydisolasjon internt i bygget	5
3.3	Romakustikk	5
3.3.1	Minimumsløsning	5
3.3.2	Lydforhold etter NS 8178	6
4	Scene 2	6
4.1	Lydisolasjon mot naboer	6
4.2	Lydisolasjon internt i bygget	6
4.3	Romakustikk	6
5	Loftet	7
5.1	Lydisolasjon mot naboer	7
5.2	Lydisolasjon internt i bygget	7
5.3	Romakustikk på loftet	7
5.4	Lydisolasjon mot teknisk rom på loft	8
6	Ølhallene	8
6.1	Lydisolasjon mot naboer	8
6.2	Lydisolasjon internt i bygget	8
6.3	Romakustikk	8
7	Andre rom	9
7.1	Kontorer	9
7.2	Toaletter o.l.	9
7.3	Felles oppholds og transportarealer	9



1 Bakgrunn

Byggetrinn 3 i rehabiliteringen av Tou, kalt Nye Tou, omfatter bl.a. Scene 1, Scene 2, loftet, Øllhallene og administrasjon (inkl. tidligere "Filmfløy" under loft). Dette notatet beskriver akustiske krav og tiltak som er avklart med tiltakshaver, brukerne og de prosjekterende.

2 Akustiske krav og målsetninger

2.1 Generelt

NS 8175 klasse C er gjengitt i TEK 17 som referanse til grenseverdier for lyd som skal tilfredstilles i nybygg. Ombyggingsprosjektet faller ikke inn under disse bestemmelsene og prosjektet inneholder også rom som ikke direkte omfattes av bestemmelsene i NS 8175. Grenseverdier fra standarden er likevel referert som aktuelle referanser til et mulig målsetningsnivå.

2.2 NS 8175 klasse C - grenseverdier

Endelig målsetningsnivå må veies mot forventet bruk av rommene, opplysninger fra brukere om opplevd behov i eksisterende lokaler og filosofien ved Tou Scene om at bygget skal fremstå som tidligere industri og produksjonslokaler. Noen aktuelle krav gjengis under:

Tabell 1: Utdrag fra NS 8175 (2012) med aktuelle krav for utvalgte romkategorier.

SITUASJON	NS 8175 klasse C
Luftlydisolasjon	
Rundt rom for akustisk musikk mot andre musikkrom og eller rom for stillere aktiviteter	$R'_w \geq 60$ dB
Mellom spesialrom som nevnt ovenfor, og kommunikasjonsvei, som fellesgang/korridor med dørforbindelse	$R'_w \geq 50$ dB
Mellom musikkrom for elektrisk forsterket musikk, slagverksrom o.l. og annet undervisningsrom	$R'_w \geq 70$ dB
Luftlydisolasjon mellom rom som foran og korridor, med dørforbindelse	$R'_w \geq 55$ dB
Etterklangstid	
I kommunikasjonsvei, som transportareal, korridor, fellesgang o.l.	$T_h \leq 0,27 \times h$ (s) ^{a)}
I trapperom	$T \leq 1,0$ s
Lydnivå fra tekniske installasjoner	
I musikkrom/sal/lydstudio og lignende fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i annen bygning	$L_{p,Aeq,T} \leq 23$ dB $L_{p,AF,max} \leq 25$ dB
I kommunikasjonsvei (transportareal, korridor, fellesgang o.l.)	$L_{p,Aeq,T} \leq 38$ dB $L_{p,AF,max} \leq 40$ dB

a) Etterklangstid angis som funksjon av romhøyden, h .



3 Scene 1

3.1 Lydisolasjon mot naboer

Lyd fra Scene 1 mot naboer er en sentral problemstilling for dagens bruk. Nye bolighus kan komme vesentlig nærmere og behovet for lydisolasjon øker. Lydisolasjonsbehovet mot nye boligbygg vil bli så høyt at det ikke er mulig å ivareta aktuelle krav med tiltak bare i Scene 1. Løsningen må baseres på at også nabo-byggende foretar tiltak for få akseptable innendørs lydnivåer.

Det er funnet en løsning for å understøtte eksisterende betongtak. Dette begrenser lydgjennomgangen via den største flaten i rommet.

Vinduer er de svakeste punktene. Det må tilstrebes å oppnå en lydreduksjon på $R'_w + C_{tr} = 45$ dB eller bedre. En slik lydreduksjon kan oppnås på to måter:

- Et nytt vindu med lydglass på innsiden av eksisterende vindu. Det nye vinduet må ha reduksjonstall på minimum $R'_w + C_{tr} = 35$ dB.
- Alternativt et nytt vindu med (minst) to laminerte glass i stor avstand. Dersom hele vinduet skiftes kan glass leverandør forslå glasskombinasjon som gir $R'_w + C_{tr} = 45$ dB.

3.2 Lydisolasjon internt i bygget

Lyd kan bre seg til nabolokaler via dører og korridorer samt som strukturlyd i bygget. Det forutsettes foreløpig at lyd mot nabolokaler ikke medfører noen store praktiske problemer. Det bør monteres noen absorbenter i korridorer og trapperom slik at man oppnår noe demping av lydforplantning via slike overføringsveger. Løsninger er diskutert med arkitekt og løsninger er vist i arkitektens tegninger.

3.3 Romakustikk

3.3.1 Minimumsløsning

Det finnes en del tepper av typen lydabsorberende scenetepper til bruk langs veggene i rommet. En oversikt viser et samlet areal på ca. 120 m². Selv om dette er tepper med god absorpsjon er det behov for mer absorpsjon i rommet for å ivareta gode forhold for forsterket musikk.

Følgende to tiltak er planlagt:

- 40 mm mineralullplater i hele himlingen. Platene vil få sort glassfiberduk og dermed utgjøre ferdig overflate i taket av rommet. RIB opplyser at dette tiltaket også er gunstig brannteknisk for et dekke som er helt i grenseland til å holde R60.
- Spilepanel på vegg mot bar inklusiv innkledning av lager og teknisk sjakt. Flatene utføres med varierende bordbredder (f.eks. 48, 73 og 98 mm) og med 15 mm spalt. Bak panelet legges en akustikk-duk og 100 mm mineralull.
- Gitterdrageren i stål skal også kles med 30 mm Conlitt 150. Denne kommer i utgangspunktet uten duk eller den kan leveres med hvit duk. Begge deler kan sprøytemales sort. Det må avklares hva som er akseptabel løsning for å begrense fiberavgang.

For å oppnå maksimal bassabsorpsjon av spillepanelet legges det ingen bakplate på vegg mot lager, bare en duk for å beskytte mineralullen samt evt. spikerslag eller en åpen spaltepanel for opheng til hyller. Mot sjakt bør det trolig være en tett plate av hensyn til støydemping.

Oppforet tregolv får noe innlagt mineralull for å gi bidrag til bassabsorpsjonen.



3.3.2 Lydforhold etter NS 8178

Det anbefales å vurdere ytterligere tiltak for å tilpasse romakustikken til forsterket musikk i Scene 1. Dette innebærer bedre demping i bassområdet enn minimumsløsningen i pkt. 3.3.1 beskriver. Standarden NS 8178, Akustiske kriterier for rom og lokaler til musikkutøvelse, angir både anbefalt etterklangstid og frekvensforløp for ulike typer musikk i rom av denne størrelsen.

Beregninger av romakustikken for minimumsløsningen er brukt som utgangspunkt til vurdering av ytterligere tiltak som kan gi en romakustikk i nærheten av grenseverdiene etter NS 8178. Ut fra beregningene foreslås det at man innhenter pris på utførelse med en himlingplate som har mer bassabsorpsjon enn høyfrekvent absorpsjon pluss en himlingplate med overliggende mineralull som gir høy absorpsjon i et stort frekvensområde. Himling må henges minst 200 mm under betongdekket for å få nok bassabsorpsjon. Eksempler på materialer er:

- Master rigid A Gamma sentralt i ca. 50 % av himlingen
- Master A 40 + Extra Bass 50 mm i randsonen

4 Scene 2

4.1 Lydisolasjon mot naboer

Scene 2 har fasade som i dag er orientert bort fra naboer.

Kommentar:

Det kunne vært aktuelt å forbedre lydisolasjonen til vinduene hvis disse skulle skiftes. Dette ville økt mulighetene til å kunne spille musikk med høyt nivå dersom nye boliger kommer i en sone som utsettes for støy fra scene 2. Vinduene skal beholdes, så dette er foreløpig satt i bero.

4.2 Lydisolasjon internt i bygget

Scene 2 ligger mer omgitt av rom enn scene 1. Lydsterke aktiviteter kan og vil fortsatt kunne høres f.eks. i etasjen under og etasjen over. Det er ingen planer om å forbedre denne situasjonen i forhold til dagens.

4.3 Romakustikk

Scene 2 er et svært klangfullt lokale. Dette betyr at lydnivået i rommet blir sjenerende høyt med selv et begrenset antall mennesker som mingler her. Antall mennesker før lydnivået blir ubehagelig høyt kalles akustisk kapasitet. Denne er anslagsvis bare 15 - 20 personer i dag. Dagens etterklangstid er også langt fra det som ville vært dagens krav i et nytt bygg. Det vil ødelegge rommets utseende å montere en systemhimling her.

Det er bestemt å dempe klangen med absorbenter som kan gli inn i rommets utseende. Det skal brukes en akustisk puss eller en annen slett absorbent som legges i slette flater mellom dragerne i himlingen; f.eks Baswaoustic, STO-puss med mineralull bak eller Rockfon mono.

Avklart tiltak vil forbedre romakustikken betydelig. Den akustiske kapasiteten vil 3 til 5 dobles og grenseverdien for etterklangstid i nye lokaler vil være tilfredsstillt.



5 Loftet

5.1 Lydisolasjon mot naboer

Det har aldri vært klager fra naboer på arrangementer på loftet. Man planlegger heller ikke å tilrettelegge loftet for høy musikk på ugunstige tider av døgnet. Vinduene er dårlige og skal skiftes, så noe forbedring vil uansett oppnås.

Spesielle lydvinduer er mindre aktuelt uten at man også gjør noe med taket. Enkle lydvinduer som ikke er svært kostnadskrevenne er anbefalt.

Følgende krav foreslås for vinduer; $R'_w + C_{tr} = 35$ dB

Tak-konstruksjonen er ukjent, men det antas at et tiltak for å oppnå en vesentlig demping av støy mot naboer ville blitt svært omfattende.

5.2 Lydisolasjon internt i bygget

Lydisolasjonen mot underliggende etasje (tidligere filmfløy) er målt på to steder. Følgende resultater er oppnådd:

Sted / dekkeløsning	Luftlyd-isolasjon, R'_w	Trinnlydnivå $L'_{n,w}$
Bjelkelag med teglbuer i himlingen under	53 dB	59 dB
Bjelkelag uten mineralull og himlingsplater	43 dB	63 dB

Ideelt sett burde luftlydisolasjonen vært over 55-60dB og trinnlydnivået under 58-53 dB. Tiltak skal i denne omgang bare gjøres på undersiden. Det er relativt krevende å gi en god forbedring av bjelkelaget med teglbuer. Det er derfor bestemt å begrense tiltak til tetting og fuging av denne delen av dekket.

For den delen av etasjekillet som har stubbloft og lett platehimling blir tiltaket mer omfattende.

- Himling fjernes.
- Bjelkeklages fylles med mineralull, minimum 200 mm. Det tas hensyn til bygningsfysikk, dvs:
 - En randsone mot yttervegg på 300 mm kan være uten mineralull
- 2 x 13 mm gips + lekter/stålrigger monteres i lydbøyler med egenfrekvens 20 Hz eller lavere

Eventuelle fremtidige tiltak på oversiden vil kunne forbedre lydisolasjonen til begge flatene noe mer.

Fremtidig tiltak:

Under himlingen må det monteres en absorberende himling tilpasset aktivitetene i området før arealene tas i bruk.

5.3 Romakustikk på loftet

Det er for lite absorpsjon i loftsrommet til at det kan fungere bra for større sosiale samlinger. Brukerne opplever imidlertid romakustikken som akseptabel for de fleste arrangementer som holdes på loftet. Akustiske tiltak avventes til man vet om man eventuelt skal gjøre noe med rommets vegger og/eller himling i en senere fase.



5.4 Lydisolasjon mot teknisk rom på loft

Det blir etablert et lite teknisk rom i enden av loftet. For å ha adkomst til aggregatet, må veggen være flyttbar. Dermed velger man en ferdig mobilvegg.

Vi har regnet på behovet for lydisolasjon til mobilveggen. For denne typen veger må man ta høyde for at feltmålt reduksjonstall kan bli 8-10 dB lavere enn laboratoriemålt. Ut fra dette er kravet for veggen: $R_w > 52$ dB, og lydisolasjon ved 125 Hz minimum $R(125 \text{ Hz}) = 38$ dB .

Det er ikke plass til lydfelle ved gjennomføringen. Kanaler som går ut av teknisk rom bør derfor isoleres på begge sider av veggen.

6 Øllhallene

6.1 Lydisolasjon mot naboer

Disse hallene brukes bare til "forholdsvis stille aktiviteter". Lydisolasjon mot naboer er derfor ikke en aktuell problemstilling. (Øllhallenes plassering og konstruksjon tilsier også at dette heller ikke ville vært et potensielt problem, med mindre det også foregår noe på utsiden).

6.2 Lydisolasjon internt i bygget

"Forholdsvis stille aktiviteter" og massive konstruksjoner skulle tilsi at det heller ikke oppstår problemer med intern lydisolasjon. Brukernes erfaringer bekrefter at dette er tilfelle.

Eksisterende utsparinger i tunge konstruksjoner som ikke er i bruk, er beskrevet gjenstøpt.

Man må imidlertid sørge for at eventuelle nye kanalgjennomføringer ikke skaper nye problemstillinger. Dette kan gjøres ved å montere lydfeller eller bygge innkassinger ved gjennomføringene som sikrer god lydisolasjon eller evt. isolere kanalene.

6.3 Romakustikk

Romakustikken i forrommet ivaretas med nedhengt himling av treullsement med overliggende mineralull. Siden rommet er høyt monteres i tillegg en absorberent på en kortvegg i form av spiler, perforerte stålblader, treullsement eller lignende minimum 50 mm mineralull bak.

I dag er det en fascinerende lang etterklangstid i øllhallene. Dette kan betraktes som en del av opplevelsen av disse rommene. Teppe på golv har vært brukt bl.a. som akustisk demping ved behov. Det bør avklares om det er ønskelig også i fremtiden.

Lang klang bidrar til at hallene blir støyfulle hvis det er flere mennesker til stede. Taleoppfattelsen vil være dårlig i forbindelse med presentasjoner til større grupper. Støy fra ventilasjon blir også svært utfordrende å begrense uten absorberenter i rommene. Det kan også kommenteres at etterklangstiden i dag er svært mye lenger enn det som vil være krav for nye bygningen tilpasset universell utforming etter NS 8175:2012. Tiltak har vært diskutert, men det er konkludert med at man ikke skal gjøre noe i denne omgang.



7 Andre rom

7.1 Kontorer

Det skal ikke gjøres endringer som påvirker lydforholdene i kontorene.

7.2 Toaletter o.l.

Mellom frittliggendetoaletter eller grupper av toaletter (samme kjønn) anbefaler vi minimum samme lydisolasjon som for kontorer, dvs. vegger uten dør bør ha $R'_w > 37$ dB og døra bør ha et laboratoriemålt reduksjonstall på $R_w = 25$ dB

Sentralt plasserte toaletter mot felles oppholdsareal kan ha bedre lydisolasjon for veggen med dør.

Samlet reduksjonstall for vegg med dør bør være omkring $R'_w = 34$ dB. Det betyr at døra bør ha et laboratoriemålt reduksjonstall på minimum $R_w = 33$ dB.

Det er gunstig med absorberende himling i disse rommene.

7.3 Felles oppholds og transportarealer

I oppholdsareal vil det normalt være ønskelig med en heldekkende absorberende himling. I korridorer og trapperom kan det holde med 30 – 50 % dekning.