

NOTAT

Projekt **Ungdomshuset - Lydmålinger af støj og undersøgelse af forbedringer**
Kunde **Københavns Kommune**
Notat nr. **1100023528-Notat-0-Musikstøj fra Ungdomshuset**
Dato **2016-07-01**
Til **Bjarke Nielsen, Københavns Kommune**
Fra **Rói Hansen**
Kopi til **Christopher Maxon**

1. Musikstøj fra Ungdomshuset, Dortheavej 61, 2400 København NV.

Rambøll har d. 21/6 foretaget en undersøgelse af musikstøj fra Ungdomshuset (store scene), Dortheavej 61, til naboens facade, Dortheavej 32.

Dato 2016-07-01

Rambøll
Hannemanns Allé 53
DK-2300 København S

T +45 5161 1000
F +45 5161 1001
www.ramboll.dk

Udarbejdet af: Rói Hansen
Kontrolleret af: Christopher M.
Maxon

Godkendt af: Rói Hansen



Figur 1 Ungdomshuset og nabo ved Dortheavej 32

Baggrunden for undersøgelsen er, at Københavns Kommune vil have undersøgt hvilke forbedringer der skal til for at mindske støjgenerne til naboerne.

Københavns Kommunes vejledende grænseværdi for støj på facaden (frit felt) fra spillesteder er 40 dB(A) om natten.

2. Lydmåling

Måling af transmissionsdæmpning (dL) mellem Ungdomshuset og naboens facade, blev udført med "pink støj" på Ungdomshusets højttalersystem og måling af lydtrykniveauer med Brüel & Kjær 2250 lydtryksmåler.

Resultaterne vil vise hvor meget Ungdomshuset må støje, som det er nu, og stadig overholde støjgrænsen på 40 dB(A) på facaden om natten.

Ved målingerne blev der benyttet følgende metode:

- Orienterende måling af transmissionsdæmpning (dL) mellem Ungdomshuset og boligens facade, med pink støj på Ungdomshusets højttalersystem.
- Det maksimale musiklydniveau blev beregnet til et styrkeniveau som overholdelse af støjgrænse. Det energiækvivalente, A-vægtede lydtrykniveau i senderummet LAeq,1, for stueetagen og kælderen blev vurderet.

På baggrund af måleresultaterne blev det energiækvivalente, A-vægtede lydtrykniveau LAeq,2 i modtagerummet beregnet:

$$LA_{eq,2} = LA_{eq,1} - dL \text{ [dB re } 20 \text{ } \mu\text{Pa}]$$

Detaljerede resultater fremgår af vedlagte kurveblade.

3. Lydintensitetsmåling

Lydintensitetsmålingen blev udført med pink støj på højttalersystem i Ungdomshuset og en Brüel & Kjær 2260 lydintensitetsmåler.

Målingen blev udført ved at måle den udstrålede lydintensitet fra hver enkelt facade bygningsdel.

Undersøgelsens resultater belyser støjbidraget fra hver enkelte facade bygningsdel.

Bemærk, at der ikke blev målt på vinduerne pga. deres placering. Indflydelsen af vinduerne indgår dog i vurderingen.

4. Resultater

Lydmålinger

Tabel 1 viser hvor højt der kan spilles i baren og samtidig overholde 40 dB(A) til facaden ved Dortheavej 32.

Tabel 1 Maksimum musikniveau i Ungdomshuset samtidig med at 40 dB(A) på naboens facade overholdes

Senderum	Modtager	Lydniveau i senderum	Lydniveau på modtagers facade
Ungdomshuset, åben dør	Facade, Dortheavej 32	87 dB(A)	40 dB(A)
Ungdomshuset, lukket dør	Facade, Dortheavej 32	92 dB(A)	40 dB(A)

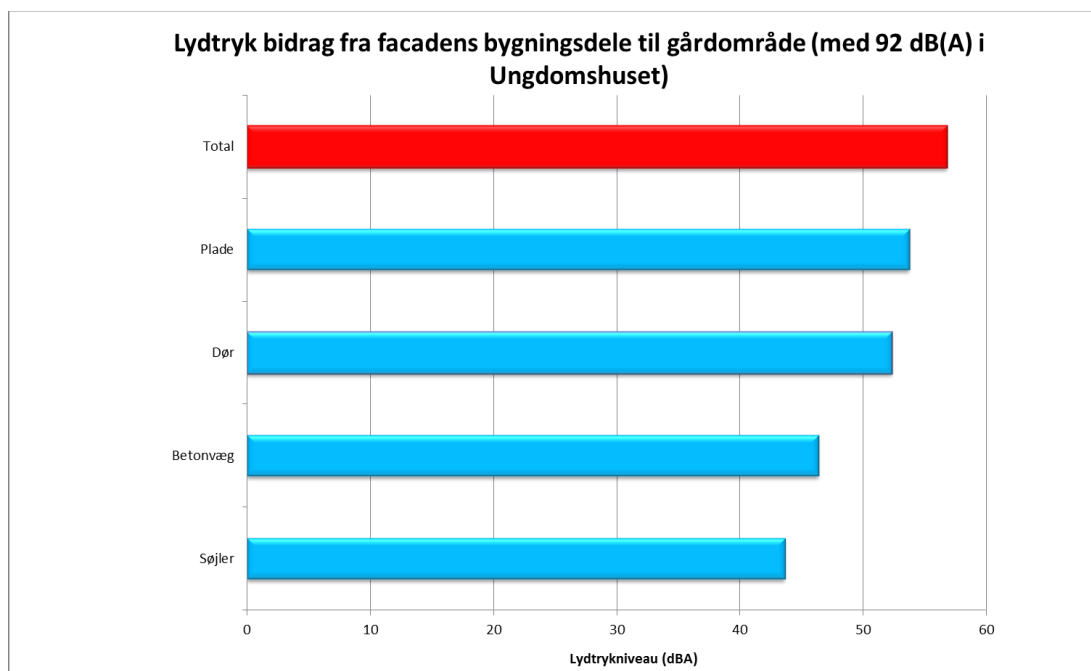
Lydintensitetsmålinger

Figur 2 viser Ungdomshusets facade med bygningsdele.



Figur 2 Facade ved Ungdomshuset, store scene.

Figur 3 viser hver overflades bidrag til musikstøjen i gårdområdet. Det forudsættes, at musikniveauet indenfor svarer til at 40 dB(A) på boligens facade er overholdt. Målingerne viser, at det primært er døren og pladerne, der er de lydsvage elementer. Der blev ikke målt på vinduerne, men på baggrund af typiske lydisolationsværdier for 3 lags vinduer, vurderer vi at vinduernes bidrag er i samme størrelsesorden som døren og pladerne, og derved er lige lydsvage som førnævnte.



Figur 3 Lydtryk bidrag fra bygningselementer på Ungdomshusets facade mod gården, med lukket dør.

Konklusioner/kommentarer

1. Målingerne viser, at, som det er nu, må der spilles
 - a. 92 dB(A) med lukket dør
 - b. 87 dB(A) med åben dør
 mens 40 dB(A) overholdes på facaden ved Dortheavej 32

Ovenstående musikniveauer er lave i forhold til typisk ønskede niveauer på spillesteder, ca. 101-103 dB(A).

2. Lydintensitets måleresultaterne viser, at den primære lydtransmission gennem facaden af Ungdomshuset er fra:
 - a. Døre
 - b. Plader
 - c. Vinduer*

*vurderet på baggrund af typisk lydisolations for 3 lags vinduer.

Det er vores vurdering, at musikniveauet i Ungdomshuset kan hæves til 101-103 dB(A) mens 40 dB(A) overholdes på naboens facade, hvis nedenstående forbedringer udføres.

5. Forbedringsforslag

Som det er nu kan Ungdomshuset spille 92 dB(A), med lukket dør, og overholde 40 dB(A) på naboens facade ved Dortheavej 32.

Vi foreslår at følgende udbedringer implementeres:

- 1) Den eksisterende dør (dobbelt dør) ind til Ungdomshuset (store scene) erstattes med en lydsluse
- 2) Den eksisterende dør (mindre) ind til Ungdomshuset erstattes med en lydør
- 3) De eksisterende lydsvage plader fjernes og erstattes med ny, muret væg
- 4) Der etableres forsatsvinduer indenfor, der dækker de eksisterende vinduer
- 5) Der konstrueres en port ved indgangen til Ungdomshusets gårdområde. Porten skal være lydmæssigt tæt. Der bygges en lydsluse i porten.

Vi vurderer at løsning 1) til 3) vil give 6-8 dB forbedring, mens løsning 4) og 5) vil give yderligere forbedring på 3 dB. Samlet forventes en forbedring på 9-11 dB.

Vi vurderer at ovenstående løsninger vil betyde, at Ungdomshuset kan spille 101-103 dB(A) og stadig overholde 40 dB(A) på facaden ved Dortheavej 32.

6. Beskrivelse af forbedringer

Lydsluse (store scene)

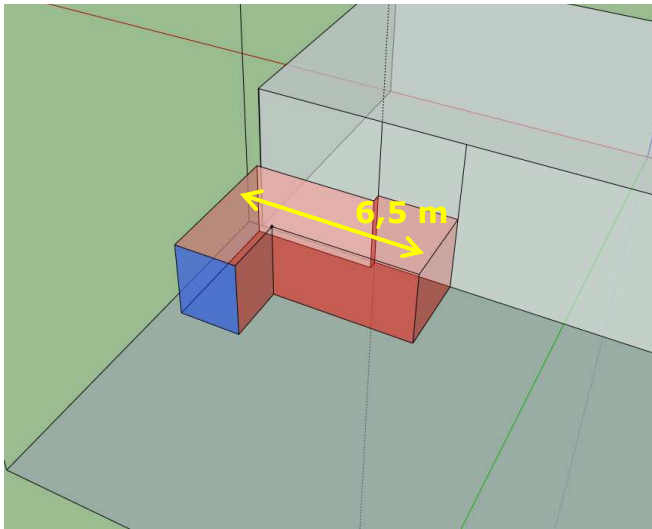
Det er vigtigt at lydslusen har rigtig god dæmpning, med mindst 30 dB dæmpning med åbne døre. Det kan opnås ved at konstruere en lydsluse med vinkel på, som set nedenfor. Slusen har en længde på 6,5 m.

Selve konstruktionen skal have en lydisolationsværdi på mindst $R'w = 45$ dB.

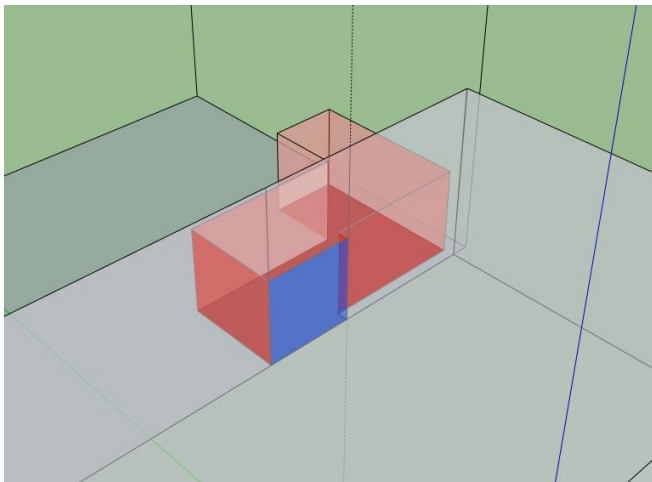
Dørene i hver ende af slusen skal have minimum $R'w = 35$ dB.

Indeni skal slusen være beklædt med absorberende materiale, så lyden dæmpes mest muligt. Absorbenterne skal være hårdføre, dvs. evt. dækket med f.eks. gitter/plade med huller, så de kan tale slag osv.

Bemærk, at bygherre skal sørge for at lydslusen lever op til krav i forbindelse med brand osv.



Figur 4 Sluse set ude fra Ungdomshuset



Figur 5 Sluse set inde fra Ungdomshuset

Dør (mindre)

Den eksisterende dør (mindre) erstattes af en lyddør, med en lydisolationsværdi på mindst $R'w = 45$ dB. Døren skal være tæt.



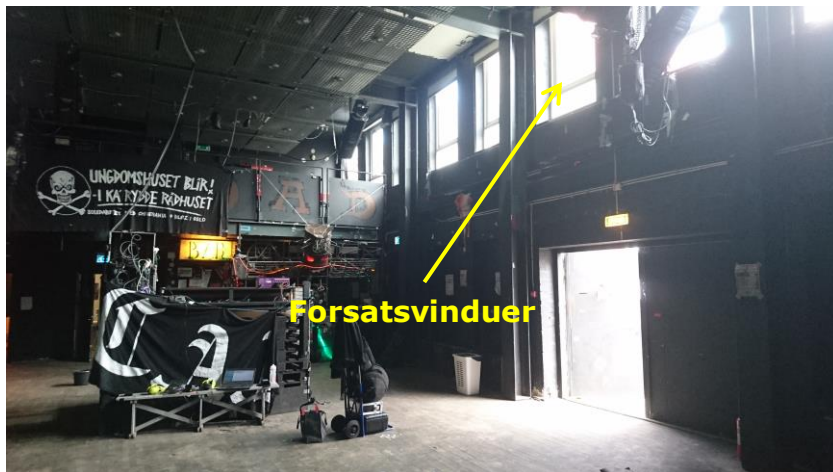
Figur 6 Dør (mindre) ind til Ungdomshuset.

Plader

De eksisterende plader fjernes og erstattes af ny, hulmuret væg, dvs. muret væg med hulrum. Hulrummet skal være ca. 50% mineraluld. Væggen skal have samme tykkelse som den eksisterende murstenvæg. Den murede væg, inder og yder, skal være helt tæt.

Forsatsvinduer og absorberende materiale

Der skal etableres forsatsvinduer for alle vinduerne mod gården. Ruden i forsatsvinduerne skal være minimum 10 mm tyk. Forsatsvinduerne skal være tætte.



Figur 7 Forsatsvinduer i Ungdomshuset, store scene.

Karmen mellem forsatsvindue og eksisterende vindue skal være beklædt med absorberende materiale, f.eks. som set nedenfor.



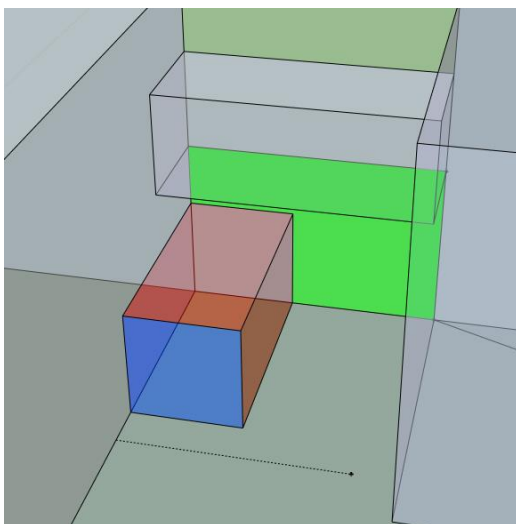
Figur 8 Absorberende materiale mellem forsatsvindue og eksisterende vindue

Port og lydsluse

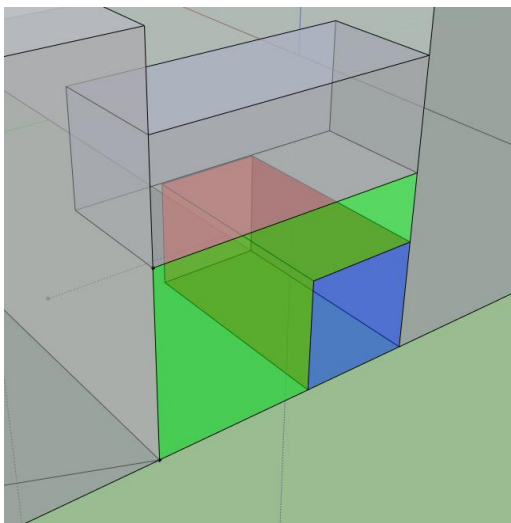
Porten skal være tæt, dvs. lukke "hullet" ud til vejen. Portens vægt skal minimum være 15 kg/m².

Lydslusen i porten skal have en længde på mindst 5 m. Indeni skal slusen være beklædt med absorberende materiale, så lyden dæmpes mest muligt. Absorbenterne skal være hårdføre, dvs. evt. dækket med f.eks. gitter/plade med huller, så de kan tale slag osv. Dørene i hver ende af slusen skal have en lydisolationsværdi på minimum $R'w = 30$ dB.

Bemærk, at bygherre skal sørge for at lydslusen og porten lever op til krav i forbindelse med brand osv.



Figur 9 Port (grøn), absorberende materiale (rød) og blå (dør).



Figur 10 Port (grøn), absorberende materiale (rød) og blå (dør).

7. Prisoverslag

Nedenfor ses et prisoverslag for forbedringerne. Bemærk, at priserne nedenfor er behæftet med betydelig usikkerhed og bør derfor kun bruges til at få en ide om omkostningerne.

Forbedringer	Estimeret pris, ex. moms
Lydsluse (store scene)	265.000
Dør (mindre)	25.000
Murstenvæg (i stedet for plader)	50.000
Forsatsvinduer	45.000
Port med lydsluse	280.000
Tilsammen:	665.000

Såfremt I har spørgsmål er I velkommen til at kontakte mig.

Med venlig hilsen,

Rói Hansen
Akustiker
Akustik og støj

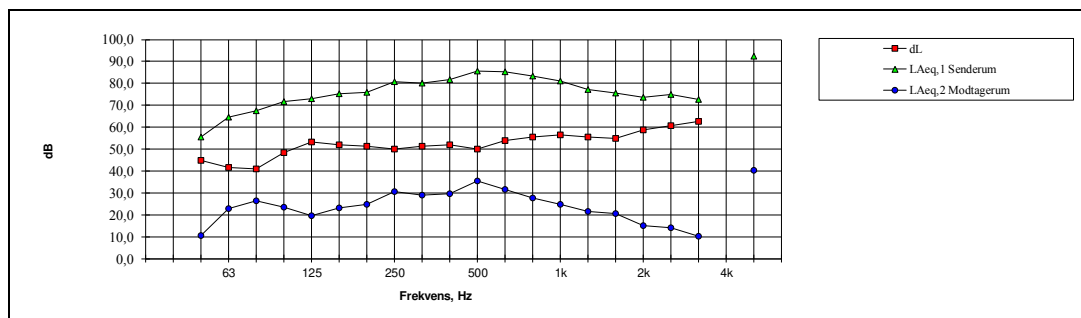
D +45 5161 5816
roha@ramboll.dk

8. Kurveblade for lydmålinger

Ungdomshuset, med lukket dør, til naboens facade ved Dortheavej 32

Rambøll
Akustik og Støj

Støj fra musikanlæg: Københavns Kommune	
Rekvirent: Københavns Kommune	Måledato : 21.06.16 Reference : Sagsing. : Rói Hansen
Senderum: Store scene, lukket dør, ungdomshuset, Dortheavej 62	
Modtagerum: Facade, Dortheavej 32	
Målestørrelser: LAeq,1 : Lydtrykniveau i senderum med musik LAeq,2 : Beregnet lydtrykniveau i modtagerum med musik i senderum. dL : Målt luftlyds-transmissionsdæmpning i dB mellem sende- og modtagerum. Lydtrykniveauer angives A-vægtet i dB re 20 µPa.	
Bemærkninger:	
Resultater: Musikanlæggets bidrag til støjniveauet i modtagerummet er LAeq,2 = 40 dB re 20 µPa. (LAeq,2 er korrigeret til en efterklangtid på 0.5 sek i modtagerummet) Ubestemtheden på resultatet skønnes til ±3 dB	



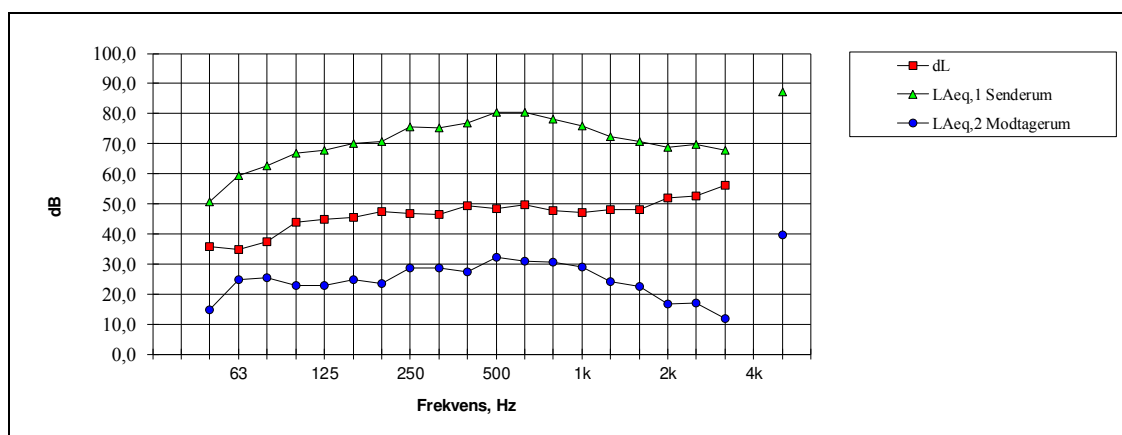
Frekvens [Hz]	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1.25k	1.6k	2k	2.5k	3.15k	Total
dL [dB]	45	42	41	48	53	52	51	50	51	52	50	54	56	56	56	55	59	61	63	-
LAeq,1 [dB]	56	65	68	72	73	75	76	81	80	82	85	85	83	81	77	76	74	75	73	92
LAeq,2 [dB]	11	23	26	23	20	23	25	31	29	30	35	32	28	25	22	21	15	14	10	40

Ungdomshuset, med åben dør, til naboens facade ved Dortheasvej 32

Rambøll

Akustik og Støj

Støj fra musikanlæg: ##	
Rekvirent: Københavns Kommune	Måledato : 21.06.16 Reference :
Senderum: Store scene, åben dør, ungdomshuset, Dortheavej 62	Sagsing. : Rói Hansen
Modtagerum: Facade, Dortheavej 32	
Målestørrelser: LAeq,1 : Lydtrykniveau i senderum med musik LAeq,2 : Beregnet lydtrykniveau i modtagerum med musik i senderum. dL : Målt luftlyds-transmissionsdæmpning i dB mellem sende- og modtagerum. Lydtrykniveauer angives A-vægtet i dB re 20 µPa.	
Bemærkninger:	
Resultater: Musikanlæggets bidrag til støjniveauet i modtagerummet er LAeq,2 = 40 dB re 20 µPa. (LAeq,2 er korrigeret til en efterklangstid på 0.5 sek i modtagerummet) Ubestemtheden på resultatet skønnes til ±3 dB	



Frekvens [Hz]	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1.25k	1.6k	2k	2.5k	3.15k	Total
dL [dB]	36	35	37	44	45	45	47	47	46	49	48	50	48	47	48	48	52	53	56	-
LAeq,1 [dB]	51	60	63	67	68	70	71	76	75	77	80	80	78	76	72	71	69	70	68	87
LAeq,2 [dB]	15	25	25	23	23	25	23	29	29	27	32	31	30	29	24	22	17	17	12	40