

# RAPPORT

## UNOPAX fordelerskap

### Lydmålinger i ferdig bygg

Kunde: Unopax AS

---

#### Sammendrag:

Brekke & Strand Akustikk AS er engasjert av Unopax AS for å gjennomføre målinger av støy fra tekniske installasjoner (nedtrekk i toalett).

Målingene er utført for å verifisere om løsningen med UNOPAX fordelerskap tilfredsstiller krav til støy fra tekniske installasjoner i ferdig bygg.

Målingene viser at under gitte forutsetninger i prosjektet Eplestien, vil støynivået tilfredsstille krav i bad. Grenseverdi for støynivå i naborom til bad vil også tilfredsstilles forutsatt tilstrekkelig innbygging av sjakt.

---

Oppdragsnr:	11040400
Rapportnr:	AKU-01
Revisjon:	0
Revisjonsdato:	08.07.2022
Oppdragsansvarlig:	Petter A. Haver
Utarbeidet av:	Petter A. Haver
Kontrollert av:	Tønnes A. Ognedal

---

Rev.	Utarbeidet		Kontrollert		Kommentar
Nr:	Navn:	Dato (Egenkontroll)	Navn	Dato	
0	Petter A. Haver	08.07.2022	Tønnes A. Ognedal	08.07.2022	Dokument opprettet

IT arkiv: AKU-01 rev0 R 11040400 Unopax fordelerskap lydmålinger

## Innhold:

1	Bakgrunn .....	3
2	Underlagsdokumentasjon .....	3
3	Situasjonsbeskrivelse.....	3
4	Grenseverdier .....	5
5	Beskrivelse av målinger .....	6
6	Måleutstyr .....	6
7	Måleresultat .....	6
8	Vurderinger .....	6

## Vedleggsoversikt

Vedlegg 1:     Detaljerte måleresultater

## 1 Bakgrunn

Brekke & Strand Akustikk AS er engasjert av Unopax AS for å gjennomføre målinger av støy fra tekniske installasjoner (nedtrekk i toalett).

Målingene er utført for å verifisere om løsningen med UNOPAX fordelerskap / sjaktløsning tilfredstiller krav til støy fra tekniske installasjoner i ferdig bygg.

## 2 Underlagsdokumentasjon

Tabell 1 - Mottatt underlagsdokumentasjon.

Dokument	Rev.	Rev. Dato	Mottatt dato
Plantegninger – VVS-installasjoner i Eplestien blokk 2 (Sola Bygg AS)	D	06.09.2021	12.05.2022

## 3 Situasjonsbeskrivelse

UNOPAX er et fordelerskap som kombinerer innbyggings sisternen til toalettet med vann- og varmfordelingen til boligen i en samlet skapløsning.

Det er utført målinger av støynivå i et par bad i et ferdigbygd prosjekt, Eplestien på Tasta i Stavanger kommune.

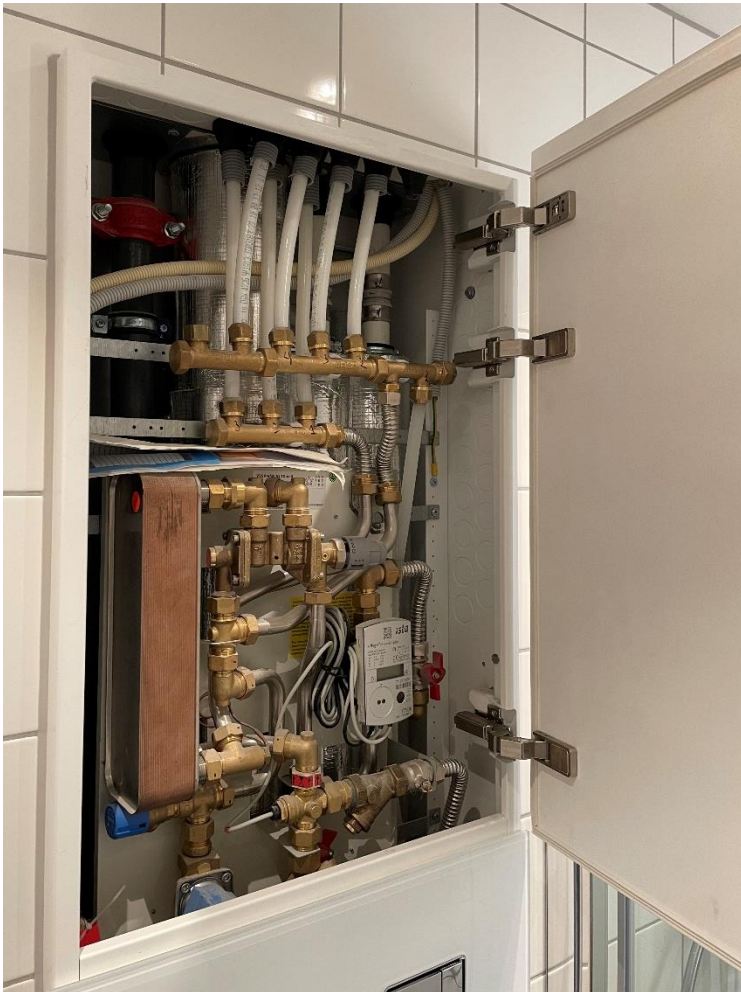
Målingene ble utført i blokk 2, fra Bad 1 i leilighet A203 til Bad 1 i leilighet A103.

Figur 1 viser fordelerskapet slik det var montert i leilighet A103.



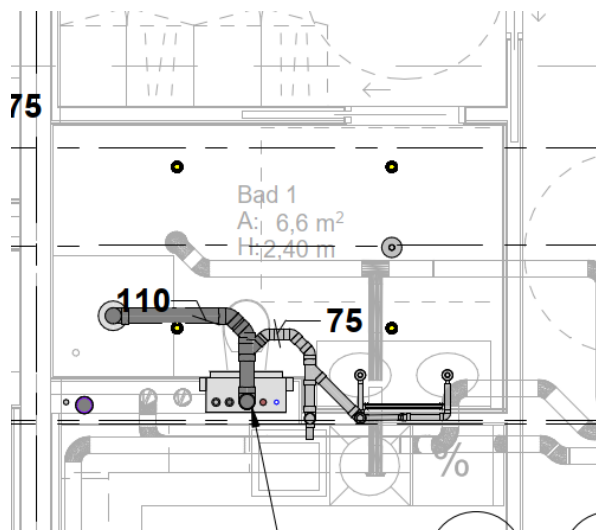
Figur 1: UNOPAX fordelerskap i leilighet A103.

Figur 2 viser skapet med åpen inspeksjonsdør. Bildet er fra en annen leilighet, men utførelsen antas å være tilsvarende.

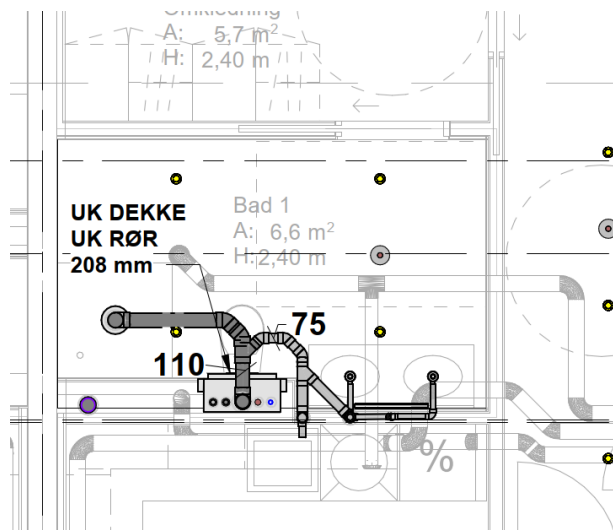


Figur 2: Inspeksjonsdør åpen. Gjennomgående rørstamme er isolert.

Figur 3a og 3b viser plantegninger for 1. og 2. etasje.



Figur 3a: Platting 2. etasje (senderrom)



Figur 3b: Platting 1. etasje (mottakerrom)

Planløsningen er identisk for de to leilighetene. Rørstammen mellom etasjene har gjennomgående vertikalt fall.

## 4 Grenseverdier

Norsk Standard NS 8175, klasse C, "Lydforhold i bygninger" angir preaksepterte grenseverdier for lydtekniske egenskaper som tilfredsstillers funksjonskravet i TEK.

Tabell 2 - Utdrag fra NS 8175, klasse C

Type bruksrom	Lydkrav
I bad fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i en annen bygning, samt kilder som drift og bruk av innendørs garasjeanlegg og felles parkeringsanlegg	$L_{p,AT} \leq 35 \text{ dB}$ $L_{p,AF,max} \leq 37 \text{ dB}$
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	$L_{p,AT} \leq 30 \text{ dB}$ $L_{p,AF,max} \leq 32 \text{ dB}$

Støy fra nedtrekk i toalett er vurdert i denne rapporten. For støy fra slike hendelser, er det kravet til maksimalnivå som er relevant å sammenligne mot.

## 5 Beskrivelse av målinger

Målingene ble utført den 12. mai 2022 av Børge Svanes og Petter A. Haver.

Målingene er utført etter følgende standarder:

- NS-EN ISO 16032 "Måling av lydtryknivå fra tekniske installasjoner i bygninger"

## 6 Måleutstyr

Følgende utstyr ble brukt under målingene:

Tabell 3 - Utstyrsoversikt

Måleinstrument		Serienr.	Kalibreringsdato
Analysator	Norsonic 140	1402938	29.03.2022
Kalibrator	Brüel & Kjær 4231	2677708	-

## 7 Måleresultat

Tabell 4 oppsummerer måleresultatene.

Tabell 4 - Måleresultat støy fra tekniske installasjoner

#	Målested	L <sub>p,AF,max</sub>	Krav oppfylt
	Målt lydnivå – nedtrekk i toalett		
1	Fra bad i leilighet A203 til bad i leilighet A103	<b>36 dB</b>	Ja
-	Klasse C krav – NS 8175:2012	≤ 37 dB	-

Detaljerte resultater er oppsummert i vedlegg 1.

Det er utført tidlige målinger på andre steder som understøtter dette resultatet. Da ble det også utført målinger som viser at lydnivået kan bli akseptabelt med god innbygging av sjakt, se kommentar under.

## 8 Vurderinger

Den standardiserte målingen i Bad 1, leilighet A103 viser at man tilfredsstiller kravet til tekniske installasjoner i forbindelse med nedtrekk i toalett i etasjen over.

I tillegg til standardiserte målinger, er det utført indikasjonsmålinger og gjort noen observasjoner. Disse er oppsummert under.

- Indikasjonsmålinger med nedtrekk fra 3. etasje og 4. etasje gir tilnærmet samme lydnivå som målingene med nedtrekk fra 2. etasje. Dette tyder på at støynivået vil være innenfor krav også fra disse etasjene.

- Målinger i leilighet A101, der UNOPAX står i en annen rørstamme, gir overskridelse av krav, med resultater på over  $L_{p,AF,max}$  40 dB. Lytteinntrykk på stedet indikerer at man har et ekstra bidrag til lydnivået fra under kabinettet et sted. Det er ikke stadfestet hva dette bidraget skyldes, men dersom man for eksempel har kontakt mellom spillvannsrøret og stendere, kan dette medføre strukturlyd som avstråles fra overflatene i badet.
- Det er utført indikasjonsmålinger i oppholdsrom som antyder at krav kan tilfredsstilles med god innbygging, f.eks. 50-100 mm mineralull og 2 x 13 mm gips.
- Det anbefales å gjennomføre flere målinger, både i oppholdsrom og bad, for å få en bedre oversikt over hvordan UNOPAX fordelerskapene fungerer i andre prosjekter.
- Måleresultatene i badet har liten margin til kravet. Det er utført tester med lydisolerende tiltak på inspeksjonsdøren. Dette inkluderer pakninger mot "karmen" og 10 mm lydempingsmatte. Se figur 4. Disse tiltakene ga en reduksjon i støynivået på ca. 1 dB. Den standardiserte målingen ble utført uten disse tiltakene. Dersom man skal ha noe mer sikkerhet i måleresultatene, for bedre å kunne ivareta toleranser på byggeplass o.l., anbefales det at disse tiltakene medfølger i leveransen.



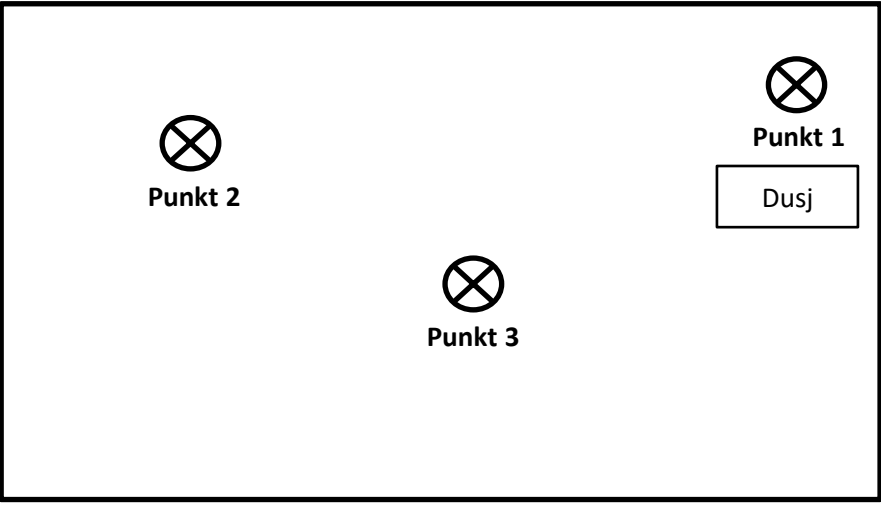
Figur 4: Lydisolerende tiltak på skapdør

- Siden det er små marginer til krav, er det ekstra viktig med gode løsninger i tilsluttende detaljer. Det er også mindre rom for feil på byggeplass. Generelle prosjekteringsråd for VVS må derfor legges til grunn, og det bør være ekstra søkelys på oppfølging av løsninger og detaljer i byggefasen.



## Vedlegg 1

MÅLING AV STØY FRA TEKNISKE INSTALLASJONER I BYGNINGER. Teknisk metode: NS-EN ISO 16032:2004

<b>Prosjekt:</b>	<b>Eplestien blokk 2</b>										<b>A og C-veid</b>
Adresse:	Tasta, Stavanger										
Referanse:	Målinger av Unopax fordelerskap										
Måledato:	12.05.2022										
Utført av:	Petter A. Haver										
Rom:	Bad, leilighet A103										
Støykilde:	Nedtrekk i toalett										
Drift:	Målt fra 2. etasje										
Måleutstyr:	Norsonic 140										
Skisse målerom:											
	<b>Måling</b>	<b>31,5 Hz</b>	<b>63 Hz</b>	<b>125 Hz</b>	<b>250 Hz</b>	<b>500 Hz</b>	<b>1.0 kHz</b>	<b>2.0 kHz</b>	<b>4.0 kHz</b>	<b>8.0 kHz</b>	<b>Total</b>
<b>Målt maksimalt støynivå</b>											
Punkt 1 - Hjørne	1	0,0	43,1	34,0	34,4	29,6	30,6	31,2	28,1	24,0	45 L <sub>max</sub>
	2	0,0	42,8	37,0	35,2	32,3	30,7	30,1	28,4	22,5	45 L <sub>max</sub>
	3	0									0
	4	0									0
Punkt 2	1	0,0	31,5	34,3	35,1	28,9	30,4	29,4	28,6	24,8	40 L <sub>max</sub>
	2	0,0	31,8	35,1	34,8	29,7	30,2	28,7	29,3	24,4	41 L <sub>max</sub>
	3	0									0
	4	0									0
Punkt 3	1	0,0	36,2	32,4	35,7	29,2	32,7	29,4	30,4	25,1	42 L <sub>max</sub>
	2	0,0	38,1	32,7	35,1	27,9	30,8	29,3	30,5	25,6	42 L <sub>max</sub>
	3	0									0
	4										0
<b>Snitt målt støynivå (L<sub>1</sub>)</b>		<b>0,0</b>	<b>39,5</b>	<b>34,5</b>	<b>35,1</b>	<b>29,8</b>	<b>31,0</b>	<b>29,8</b>	<b>29,3</b>	<b>24,5</b>	<b>43 L<sub>max</sub></b>
<b>Målt bakgrunnsstøynivå</b>											
Punkt 1 - Hjørne		41,1	32,5	28,4	31,8	20,6	14,0	10,5	11,5	13,4	13 L <sub>eq</sub>
Punkt 2		38,0	27,4	29,5	34,3	20,6	14,1	11,0	11,3	13,3	13 L <sub>eq</sub>
Punkt 3		37,9	38,7	32,7	26,9	21,6	17,4	14,3	12,9	13,5	13 L <sub>eq</sub>
<b>Snitt bakgrunnsstøy (L<sub>2</sub>)</b>		<b>0,0</b>	<b>35,1</b>	<b>30,6</b>	<b>32,0</b>	<b>21,0</b>	<b>15,5</b>	<b>12,3</b>	<b>12,0</b>	<b>13,4</b>	<b>38 L<sub>eq</sub></b>
Snitt målt støynivå (L <sub>1</sub> )		0,0	39,5	34,5	35,1	29,8	31,0	29,8	29,3	24,5	43 L <sub>max</sub>
Snitt bakgrunnstøynivå (L <sub>2</sub> )		0,0	35,1	30,6	32,0	21,0	15,5	12,3	12,0	13,4	38 L <sub>max</sub>
ΔL		0,0	4,3	3,9	3,1	8,9	15,5	17,5	17,4	11,1	
Korreksjon bakgr. (K)		0,0	2,0	2,2	2,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	
Korrigert nivå (L)		0,0	37,4	32,3	32,9	29,2	31,0	29,8	29,3	24,5	41 L <sub>max</sub>
RC-kurve		0	46	41	36	31	28	23	18	-	
Overskridelse av RC-kurve		0,0	-	-	-	-	3,0	6,8	11,3	-	
A-filter		-	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0,0	1,2	1,0	-1,1	
C-filter		0,0	-0,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,8	-3,0	
<b>A-veid korrigert nivå (LA)</b>		<b>-</b>	<b>11,2</b>	<b>16,2</b>	<b>24,3</b>	<b>26,0</b>	<b>31,0</b>	<b>31,0</b>	<b>30,3</b>	<b>23,4</b>	<b>37 L<sub>Amax</sub></b>
<b>C-veid korrigert nivå (LC)</b>		<b>0,0</b>	<b>36,6</b>	<b>32,1</b>	<b>32,9</b>	<b>29,2</b>	<b>31,0</b>	<b>29,6</b>	<b>28,5</b>	<b>21,5</b>	<b>41 L<sub>Cmax</sub></b>
		<b>0,0</b>		*	*						
<b>Sum "sikkert" bidrag</b>			<b>11,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>30,3</b>	<b>23</b>	<b>36 L<sub>Amax</sub></b>
<b>Sum "sikkert" bidrag</b>		<b>0,0</b>	<b>36,6</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>29</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>28,5</b>	<b>21</b>	<b>39 L<sub>Cmax</sub></b>

\* Måleresultat påvirket av bakgrunnsstøy

NB! RC-kurven overskrides.