

# Støy i sanitæranlegg

Noise from sanitary installations

Av tekniker Per Olsen

Norges byggforskningsinstitutt

Norges byggforskningsinstitutt

NORGES BYGGFORSKNINGSINSTITUTT



# Støy i sanitæranlegg

Av tekniker Per Olsen, Norges byggeforskningsinstitutt

I de nye byggeforskrifter av 1. august 1969 stilles det krav til maksimalt støynivå fra tekniske installasjoner.

Hensikten med denne artikkelen er å gi et bilde av det støynivå våre sanitæranlegg i dag forårsaker i forhold til forskriftenes krav og dessuten å vise eksempler på hvordan støyen kan reduseres ved bruk av mindre rørdimensjoner eller trykkreduksjonsventiler.

## Støy i boligbygg.

I følge de nye byggeforskrifter skal støyen fra tekniske installasjoner, herunder sanitærinstallasjoner, hver for seg ikke forårsake et støynivå som overskrider 35 dB(A) i rom for varig opphold, i kjøkken 40 dB(A). Dette støykrav gjelder ikke innen den leilighet utstyret er montert men f. eks. for naboleilighetene.

NBI har foretatt målinger for å finne ut hvor sanitærutstyrets støynivå ligger i blokkleiligheter. Det

er foretatt måling av støy og vannføring i leiligheter på fem anlegg, — totalt 250 målinger — ved bruk av forskjellig utstyr. Forbindingsdimensjoner til utstyret var  $\frac{3}{8}$ " cu-rør for servant, oppvaskbatteri og wc,  $\frac{1}{2}$ " cu-rør for stål skyllekar og for badebatteri  $\frac{5}{8}$ " cu-rør. Støymålingene ble utført om natten når grunnstøynivået er lavest og muligheten for forstyrrelser er minst. Stedene for tapping av vann og måling av støy var bestemt på forhånd for å få en best mulig

spredning over etasjer og leilighetstyper.

Det statiske vanntrykk uten tapping ble målt ved hvert tappested, og ved støyforsøkene ble k.v.- og v.v.-ventilene åpnet for fullt hver for seg, og vannføringen ble målt. Høyeste støynivå i naboens stue, soveværelse og kjøkken ble målt med en Bruel og Kjær lydtrykkmåler.

På denne måten ble støynivå under tapping målt i ca. 30 leiligheter, fordelt på 5 anlegg med forskjellige bygningskonstruksjoner, leilighetstyper, armatursorter og vanntrykk etc.

Resultatene av målingene er vist i fig. 1—5. I hver av figurene er det tegnet inn to referanselinjer, en horisontal linje som viser det maksimalt tillatte støynivå i følge byggeforskriftene og en vertikal linje som viser den normalvannføring som er anbefalt av den fellesnordiske komité for sanitærbestemmelser. Man skulle her få et godt inntrykk av hvor i støybildet man befinner seg med dagens armatur og ledningsdimensjoner.

Av fig. 1 — 2 — 3 ser man at servantbatterier, oppvaskbatterier

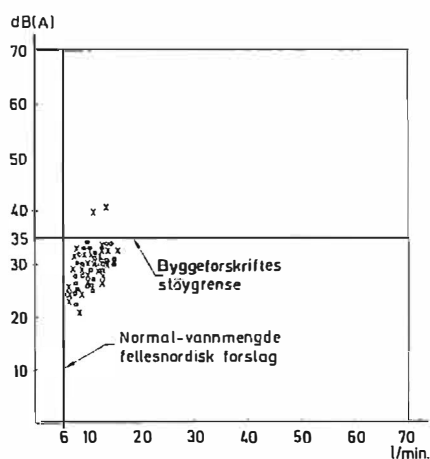


Fig. 1 - Etthulls servantbatteri.

Støynivå målt i tomme leiligheters oppholdsrom. Totalt 55 målinger.

- Kaldtvannsentil
- x Varmtvannsentil

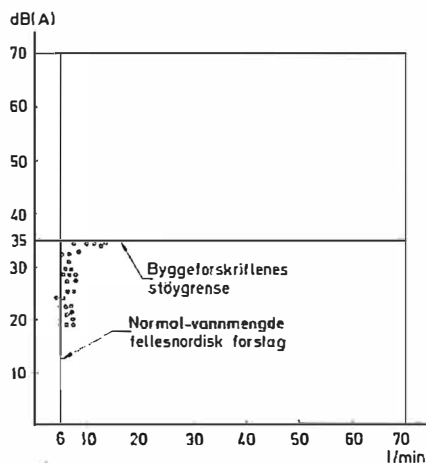


Fig. 2 - WC. med silenta ventil e.l.

Støynivå målt i tomme leiligheters oppholdsrom. Totalt 31 målinger.

- Kaldtvannsentil

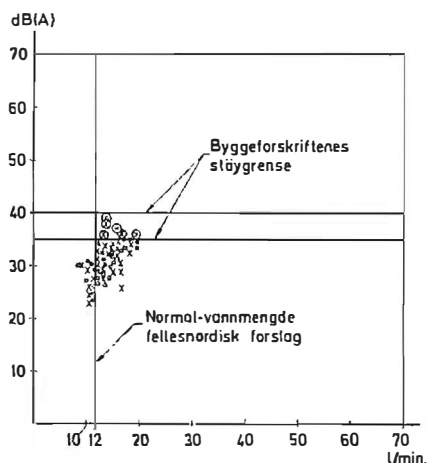


Fig. 3 - Etthulls oppvaskbatteri

Støynivå målt i tomme leiligheters oppholdsrom og kjøkken. Totalt 55 målinger.

- Kaldtvannsentil, støy måling i oppholdsrom.
- x Varmtvannsentil, " " " " " "
- ⊙ Kaldtvannsentil, støy måling i kjøkken.
- ⊗ Varmtvannsentil, " " " " " "

TABELL 1

Forsøk med badebatteri i lydskammer. Støynivå og vannføring (l/min.) ved full åpning av en ventil (k.v. eller v.v.) ved forskjellig ledningsstrykk.

Forbindingsledning		Trykk foran forbindingsledning ved tapping							
		1,5kp/cm <sup>2</sup>		2,2kp/cm <sup>2</sup>		2,5kp/cm <sup>2</sup>		3,3kp/cm <sup>2</sup>	
Lengde	Dimensjon	dB (A)	l/min.	dB (A)	l/min.	dB (A)	l/min.	dB (A)	l/min.
1,5 m	5/8" nr. 16	40	29	43	35	48	40	52	49
1,5 m	12/9,6 mm	35	23,5	37	27,5	40	31	43	35
1 m	12/9,6 mm	34	20	37	22,5	40	26	43	27,5
0,50 m	10/7,6 mm								
0,9 m	10/7,6 mm	33	18	37	22	38	24	39	26

og wc jevnt over ikke skaper noen støyp problemer. Når det gjelder badebatterier og armatur i grovkjøkken, viser fig. 4—5 at disse armaturer ofte forårsaker støynivåer som langt overskrider forskriftens støygrenser.

Samtlige målinger er utført i tomme rom med stor etterklangstid. Ved møblering av disse rom kan en regne at lyd nivået i oppholdsrom vil synke med ca. 4—5 dB, i kjøkken 2—3 dB. En reduksjon på 9—10 dB i dette området tilsvarer en halvering av lydstyrken slik øret oppfatter den.

### Reduksjon av støy ved bruk av mindre dimensjoner.

For å kunne påvise hva man kan vente å oppnå ved å redusere badebatteriets forbindingsdimensjon fra 5/8" til 1/2" eller til millimeter-

dimensjonene 12/9,6 mm og 10/7,6 mm cu-rør, er følgende forsøk utført i NBI's lydskammer:

Forbindingsledningen til et badebatteri ble ført gjennom lydskammeret og batteriet montert utenfor. Det ble først målt støy og vannføring fra en ventil ved følgende fire vanntrykk: 1,5 — 2,0 — 2,5 — 3,0 kp/cm<sup>2</sup>. Disse trykk er målt foran forbindingsledningen under tapping. Batteriet ble først tilsluttet 1,5 m 5/8" rør, som er den nåværende minste dimensjon. Deretter ble samme forsøk gjentatt med tre forskjellige forbindinger,

1,5 m 12/9,6 mm cu-rør  
1,0 m 12/9,6 mm cu-rør  
+ 0,5 m 10/7,6 mm cu-rør og  
0,9 m 10/7,6 mm cu-rør

Resultatene som er lagt fram i tabell 1, er ikke direkte sammen-

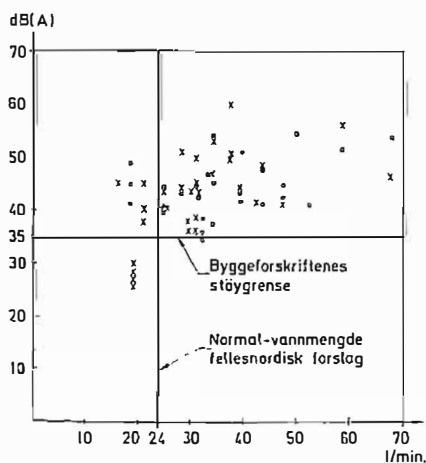


Fig. 4 - Badebatteri

Støynivå målt i tomme leiligheters oppholdsrom. Totalt 57 målinger.

• Kaldtvannsventil  
x Varmtvannsventil

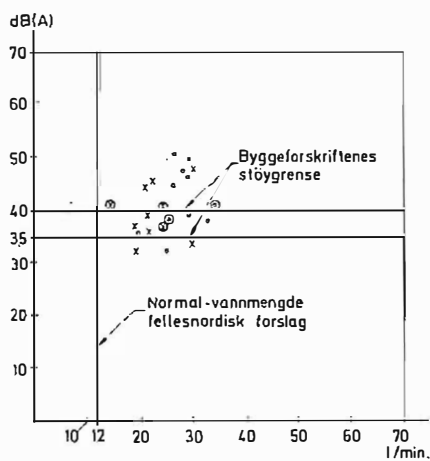


Fig. 5 - Batteri over stål skyllekum i grovkjøkken. Støynivå målt i tomme leiligheters oppholdsrom og kjøkken. Totalt 22 målinger.

• Kaldtvannsventil, støymåling i oppholdsrom.  
x Varmtvannsventil, " " "  
⊙ Kaldtvannsventil, støymåling i kjøkken.  
⊙ Varmtvannsventil, " " "

lignbare med målinger tatt i praksis, men det er tydelig at forandring til mindre dimensjoner er meget gunstig rent støymessig. En reduksjon i rørdimensjon fra 5/8" til 12/9,6 mm viser således en reduksjon i støynivået på 5—9 dB. Målingene viser at man i de mindre rørdimensjoner ser ut til å ha et godt middel til å få ned støynivået ved armaturer som i dag er de dårligste støymessig sett.

### Støyreduksjon ved hjelp av reduksjonsventil.

I boligblokker av noe eldre dato er det som regel store forbindingsdimensjoner og dermed også store vannføringer. Undersøkelser viser at støyen fra disse anlegg er en av de mest plagsomme støykilder for beboerne. Utskifting av forbindingsledninger til mindre dimensjoner er en brukbar metode for å få ned støynivået, men den blir kostbar der det dreier seg om en hel boligblokk. En enklere metode er å montere en reduksjonsventil for hele anlegget. For å kunne påvise forandring av forholdene etter montering av trykkreduksjonsventil har NBI foretatt støy- og vannmåling i en boligblokk.

Anlegget der reduksjonsventilen ble montert, er en 4 etg. murblokk med 32 leiligheter. Leieboerne var tidligere sterkt plaget av støy fra sanitærinstallasjonene.

Anlegget hadde 5/8" cu-rør som forbindingsledninger fram til alt sanitærutstyr. Dette førte til at omtrent alt trykktap skjedde over selve ventilene, noe som ga sjenerende støy i anlegget. For å minske trykket i anlegget, ble det installert en 1 1/2" reduksjonsventil på innlegget i kjelleren.

Reduksjonsventilen som ble valgt var utstyrt med sil og hadde avlastet ventilkjegle. Denne type ventil er av en slik konstruksjon at variasjoner i primær-trykket har meget liten innflytelse på sekundær-trykket. Dette er viktig, da store svingninger i hovedledningstrykket ikke er ualmennlig.

Støymålingene ble foretatt i soverom og stue i en leilighet mens det ble tappet vann med fullt åpne ventiler i en naboleilighet. Maks. støynivå ble notert i dB(A) og vannføring pr. ventil målt i l/min.

Vanntrykket i kjeller var opprinnelig 46 mVS. Dette kan ikke betegnes som et høyt vanntrykk i

Oslo-området, men av tabell 2 kan man se at det ga store vannføringer i anlegget.

Det statiske trykk i kjeller på ventilens sekundærside ble satt til 25 mVS, og høydeforskjellen opp til 4. etg. gir her et statisk trykk på 15 mVS.

Vannføringer ble målt ved forskjellige tappesteder, i 4. etg. og i lengst bortliggende leilighet i 3. etg. Måleresultatene fremgår av tabellene 2, 3 og 4.

Målinger av støynivået i 4 leiligheter før og etter installering av trykkreduksjonsventilen viste i gjennomsnitt følgende støyreduksjon for det aktuelle utstyr:

WC .....	5,7	db(A)	red.
Badebatteri ....	9,2	»	»
Servantventil ..	6,5	»	»
Oppvaskbatteri .	7,5	»	»

Slik øret oppfatter lydstyrken betyr en reduksjon på 8—10 dB i dette område en halvering av lyd-nivået. Akseptable vannføringer er beholdt, og man må kunne si at det er oppnådd et gunstig resultat.

De av leieboerne som ble spurt, mente at anlegget var blitt bedre støymessig. Enkelte syntes det tok noe lang tid å fylle badekaret, men dersom man regner med ca. 130 l til et karbad, fikk man etter forandringen i ugunstigste fall en fylletid på 3 min. mot før noe under 2 min.

I tillegg til de utførte målinger ble det målt støy av en WC-ventil før reduksjonsventil ble montert. Ventilen var montert på et WC i 3. etg., og støyen i 2. etg. stue var ved fullt åpen ventil 38 dB(A). Ved å strupe denne ventilen slik at den ga ca. 8 l/min. ble det målt 29 dB(A) i stuen under, altså en reduksjon på 9 dB(A).

De siste målingene ble utført våren 1969. Gjennom en sommer med mye hagevanning og tildels svært lave primærtrykk ved anlegget har trykkreduksjonsventilen virket bra. På de noe eldre anlegg som har store forbindingsledninger og unødig store vannføringer, skulle denne metoden kunne gi et brukbart resultat støymessig.

TABELL 2

Vannføring pr. ventil i 3. etg. i lengst bortliggende oppgang før og etter installasjon av reduksjonsventil sammenlignet med normalvannmengdene som er anbefalt i det fellesnordiske forslag til sanitærbestemmelser.

Utstyr		Før forandr. 46 mVS	Etter forandr. 25 mVS	Normal vannmengde for tappesteder (l/min.)
WC		13 l/min.	10 l/min.	6 l/min.
Badebatteri	kv	60 »	40 »	24 »
	vv	60 »	40 »	24 »
Servantbatteri	kv	35 »	27 »	6 »
	vv	36 »	26 »	6 »
Oppvaskbatteri	kv	32 »	20 »	12 »
	vv	32 »	20 »	12 »

TABELL 3

Stikkmålinger av vannføring ved statisk trykk i kjeller 25 mVS.

Høyest beliggende leilighet 4 etg.	Badebatteri	30 l/min.
Leilighet 3. etg.	WC Badebatteri Oppvaskbatteri	10 l/min. 40 » 20 »
Høyest beliggende leilighet 4. etg. sam samtidig tapping i 3. etg.	Badebatteri	27 l/min.
Blandet kv + vv i 4. etg. med samtidig tapping i 3. etg.	Badebatteri	40 l/min.

TABELL 4

Måling av støy og vannføring før og etter installering av trykkreduksjonsventil. Målingene er utført i stue og soverom i 2. etg. ved tapping i leiligheten under.

		Uten reduksjonsventil vanntr. i kjeller 46 mVS		Med reduksjonsventil vanntr. i kjeller 25 mVS	
		Vannf. l/min.	Støy i nabo- leilighet dB(A) stue sover.	Vannf. l/min.	Støy i nabo- leilighet stue sover.
WC		15	38 39	13	36 32
Badebatteri	kv	68	45 45	48	41 35
	vv	68	46 47	48	38 35
Servantbatteri	kv	34	42 41	27	36 35
	vv	34	40 41	26	37 35
Oppvaskbatteri	kv	35	41 42	25	37 30
	vv	35	40 41	25	37 30