



1963-2013, 50 år for godt lydmiljø

Rapport 14009:

Veiledende støymålinger og befaring
Anonymisert versjon

RAPPORT
<i>Tittel</i> Veiledende støymåling og befaring
<i>Forfatter</i> Pål Jensen, Norsk forening mot støy <i>Sidemannskontroll</i> Steven Gersh, Norsk forening mot støy
<i>Prosjektnr 14009</i>
<i>Rapportnr</i> 14009a/2014. Anonymisert versjon.
<i>Sammendrag</i> Støy langt over grenseverdiene fra treningssenter. Lavfrekvent støy over grenseverdiene samt infralyd fra ukjent støykilde.
<i>Antall side 9</i>
<i>Dato:22.12..2014</i>

Definisjoner av forkortelser m.m. i denne rapporten

For flere detaljer, se <http://www.stoyforeningen.no/Fakta/Hva-betyr-dBA-SPI-GP-osv>

dB = desibel, mål for lydtrykk (støynivå). En økning på 10 dB tilsvarer en tidobling av lydtrykket, mens 3 dB økning tilsvarer en dobling. Ørene våre oppfatter 3 dB økning som en liten økning (derfor har vi ofte vanskelig for å høre om det kommer én eller to biler bak oss når vi sykler), og 8–10 dB mer omtrent som en fordobling.

dBA, desibel-A, en dB-skala som legger størst vekt på de frekvensene vi hører best, ca. 500 Hz–4 kHz. Den brukes de fleste steder i regelverket. Folk uten store hørselstap vil oppfatte lyd med høy dBA-verdi som kraftig. 0 dBA tilsvarer den svakeste lyd et menneske med normal hørsel kan høre.

dBC, desibel-C, en dB-skala som legger like stor vekt på alle hørbare frekvenser, bortsett fra at de aller laveste (basstonene) og de aller høyeste tillegges mindre vekt. dBC brukes enkelte steder i regelverket.

dBC-dBA, en differanse som gjerne sier noe om frekvensfordelingen. Er differansen stor, f.eks. 20 eller mer, domineres støyen gjerne av lavfrekvent lyd (basstoner). I slike tilfeller forekommer vanligvis også mye infralyd.

Hz, Hertz, svingninger/sekund, mål for frekvens. Mennesker med normal hørsel hører frekvensene 16–16 000 Hz, men evnen til å høre høye frekvenser avtaler med alderen.

Infralyd, lyd med lavere frekvens enn 20 Hz. Infralyd høres som regel ikke, men de høyeste infralydfrekvensene kan oppfattes som en svak brumming eller buldring. Infralyd føles ofte som vibrasjoner eller rystelser. Infralyd er ikke uttrykkelig nevnt i norsk støyregelverk.

kHz, kilohertz = 1000 Hz.

Bakgrunn

Bygningen er en blokk oppført i 2013. Den har butikker i 1. etasje, et treningssenter i 2., og beboere plaget av støy fra treningssentret i 3. etasje. Bygningen har balansert ventilasjon.

Noen beboere i 3. etasje har vært særlig plaget av støy. De bor rett over treningssentret. Denne befaringen er gjort hos Aemilius Mifsud og Zenobia Hypsipyle i leilighet 10, og Hans Hansen i leil. 8. Svært plaget er også Fingal Olsson i leilighet nr. 9.



De støyplagede leilighetene ligger rett over treningssentret.

Tidligere befaringer og målinger

To befaringer og profesjonelle støymålinger er utført tidligere:

Miniconsult, rapport datert 19-12-2013.

Maxiconsult, rapport datert 24-10-2014.

Tidligere måleresultater og konklusjoner:

- Miniconsult målte luftlydisolasjonen og fant at denne tilfredsstilte kravene, «antagelig med god margin» (s. 11).
- Miniconsult målte trinnlyd på stue og bad og fant at normalisert trinnlydnivå var på henholdsvis 38 og 35 dB, mens øvre grense er 48 dB. Konklusjonen var: «Det formelle kravet til trinnlydisolasjon er oppfylt med god margin.» (s. 11).
- Siden luftlyd- og trinnlydisolasjon antagelig er betydelig bedre enn minstekravene, vil de fleste typer nærings- og servicevirksomhet – f.eks. kontorer og de fleste typer butikker – neppe skape plagsom støy.
- Miniconsult målte maksimalstøy «langt over tillatte grenseverdier i de tilfellene der en person er uheldig og slipper en vekt i gulvet».
- Maxiconsult målte maksimalstøy på 10-11 dB over grenseverdiene ved slipp av vekter – dvs. godt over grenseverdiene, men betydelig lavere enn Miniconsults målinger.
- Miniconsult målte 4-5 dB over grenseverdiene ved andre aktiviteter enn vekter: Løping på tredemøller, rommaskiner, benkepress osv.

Denne rapporten gjengir resultatene fra nye støymålinger og beskriver dessuten lydbildet og beboernes opplevelse av støyen. Ingen bygningstekniske endringer av betydning er gjennomført siden Miniconsults befarings i 2013, så denne rapporten går ikke nærmere inn på luftlyd- og trinnlydisolasjon.

Treningssentret er åpent kl. 0630–2230, men aktivitet etter ordinær stengetid forekommer. Aktiviteten varierer fra dag til dag og fra time til time, men er gjerne høyest etter kl. 19. Befaringen ble gjort kl 19–21 torsdag 11. desember 2014. Da var aktiviteten mdeorat, neppe med flere enn 6–7 deltagere.

Måleutstyr

Målingene er utført med en Klasse-1-støymåler av typen Norsonic nor131, med en usikkerhet på $\pm 1,4$ dBA og en nøyaktighet på 0,1 dB. Måleren er kalibrert før og etter målingene med en Norsonic 1251 Klasse-1-kalibrator. Kalibreringen gav ingen avvik.

Vær og føre

Under befaringen var det nesten vindstille, skyet opphold og +1-2 °C – dvs. ingen bakgrunnsstøy pga. sterk vind eller kraftig nedbør.

Regelverket for denne støyen

Byggteknisk forskrift (TEK 10) sier bl.a.:

§ 13-9. Støy fra bygningstekniske installasjoner og utendørs lydkilder

(1) Bygningstekniske installasjoner skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det sikres tilfredsstillende lydforhold i byggverk og brukerområde, i rom for varig opphold i annen bygning og på uteoppholdsareal avsatt for rekreasjon og lek.

TEK 10 oppgir ingen grenseverdier. De finnes i Norsk Standard NS 8175 for lydforhold i bygninger. Her brukes 2012-utgaven. Ved tidligere befaringer er 2008-utgaven brukt. De aktuelle grenseverdier i de to utgavene er like.

Grenseverdiene avhenger av boligens **lydklasse** (A–D, hvor A er best). Lydklasse C er å oppfatte som et minstekrav i henhold til TEK 10. Den «tilsvarer tilfredsstillende lydforhold for en stor andel berørte personer». Hvis det ikke fremgår av salgskontrakt eller andre skriftlige dokumenter at boligene tilfredsstiller en av de frivillige lydklasser A eller B, gjelder grenseverdiene for lydklasse C. «Lydklasse D tilsvarer lydforhold der en stor andel av berørte personer kan forvente å bli forstyrret av lyd og støy.»

NS 8175 har også minstekrav til luftlyd- og trinnlydisolasjon. Tidligere befaringer har vist at disse kravene tilfredsstilles med god margin, og denne rapporten går ikke nærmere inn på dem. NS 8175 anbefaler at «diskoteker, dansesteder, treningsentre o.l. ikke bør plasseres i samme bygning som boliger».

Grenseverdiene for støy fra tekniske installasjoner i nærings- og servicevirksomhet i samme bygning for lydklasse C er som følger (D i parentes):

LpAeq (gjennomsnitt) = 25 dB (30 dB)

LpAFmax (maksverdi, med støymåler innstilt på Fast) = 27 dB (32 db)

LpCFmax (samme, men målt i dBC) = 47 dB (ingen grense for Lydklasse D)

Forutsetning:

Målinger i møblerte rom med lukkede vinduer og åpne ventiler.

Infralyd er ikke nevnt i regelverket.



Under befaringen var aktiviteten liten. Her er bare én tredemølle i bruk.

Lydbilde og måleresultater

Klagene på støy gjelder særlig kraftige dunk når vekter (manualer) slippes i gulvet, spesielt når tunge vekter slippes i gulvet fra knehøyde ved markløft. Disse dunkene kommer uregelmessig og uten varsel, og dette kan gjøre dem mer plagsomme enn dB-verdier alene kan tyde på. I tillegg til luftstøyen oppstår rystelser, antagelig fordi lyden forplanter seg gjennom bygningen når vektene treffer gulvet med stor kraft.

I tillegg forekommer støy ved bruk av tredemøller og andre apparater. Mange treningssentre har høy musikk, men ikke dette. Heller ikke hørbare rop eller skrik forekom under befaringen.

Alle måleresultater som kan være påvirket av bakgrunnsstøy er annullert, eller rapporten gjør uttrykkelig oppmerksom på at resultatene er usikre pga. mulig bakgrunnsstøy.

Støy fra vektløftingen

Måleresultatene var som følger – dBC-resultatene er korrigeret for en bakgrunnsstøy på 62 dBC, det meste som ble registrert av bakgrunnsstøy som ikke med sikkerhet kunne tilbakeføres til treningssentret:

	Strømsnes' soverom	Eriksens stue	Grenseverdi
LAFmax	59,1 dBA	59,0 dBA	27 dBA
LCFmax	70 dBA	>70 dBC	47 dBC

Måleresultater, korrigeret for bakgrunnsstøy på opptil 35 dBA og 62 dBC.

Dunkestøyen hos Maximus og Hansen lot til å ligge på omtrent samme nivå. Da lydstyrken varierte mye fra dunk til dunk, må dette sies med et forbehold. Men hos Hansen ble dunkene fra vektene fulgt av klirring eller andre hørbare rystelser i et skap e.l. Dette var ikke tilfelle hos Strømsnes, men det oppgis å ha forekommet flere ganger tidligere.

Beboerne oppgav at dunkingen tidvis har vært betydelig kraftigere enn under denne befaringen. Også Miniconsults måleresultater viser at dette har forekommet.

Lavfrekvent bakgrunnsstøy

	Vent. anlegg på	Vent. anlegg av	Grenseverdi
LAFmax	28 dBA	23 dBA	27 dBA
LCFmax	62 dBC	59 dBC	47 dBC

Bakgrunnsstøy på Maximus' soverom i stille perioder uten veitrafikkstøy og annen markert støy, og med Maximus' eget ventilasjonsanlegg på og av.

Bakgrunnsstøyen var tidvis betydelig, også da Maximus slo av eget ventilasjonsanlegg. Passerende biler gav stadig støy på 30–35 dBA, men hadde liten virkning på bakgrunnsstøyen i dBC. Det er naturlig fordi bilstøyen var dominert av dekkstøy, som er mer høyfrekvent. Støytopper på over 40 dBA forekom pga. dunking som ikke med sikkerhet kunne lokaliseres til treningssentret, kjøleskap som slo seg av og på osv.

Bakgrunnsstøytoppene var betydelig svakere enn de kraftigste dunkene fra treningssentret. Bakgrunnsstøyen gjorde likevel at gjennomsnittsstøyen fra treningssentret ikke kunne beregnes. Støyen derfra er dessuten, som allerede antydte, svært impulspreget.

I de «stille» periodene, dvs. mens ingen biler eller impulsstøy kunne høres, var differansen dBC–dBA for bakgrunnsstøyen meget høy. I teorien kunne dette skyldes høyfrekvent støy. Ingen av de tilstedeværende kunne høre noen slik støy. En langt vanligere årsak til stor dBC-dBA-differanse er mye lavfrekvent støy (basstoner) – så også her. Dette bekreftes av

- Forfatterens subjektive inntrykk av lydbildet – en tendens til dyp, svak buldring, samt kanskje svake vibrasjoner i gulvet.
- Frekvensanalyse. Den viste mest støy i 32 Hz-båndet, dvs. blant de laveste hørbare frekvensene. I tillegg forekom betydelig **infralyd**, iallfall i området 6,3–20 Hz.

Den lavfrekvente støyen og infralyden kom fra kilde(r) som ikke lot seg identifisere under befaringen. Mest sannsynlig kilde er ventilasjonsanlegg i bygningen. Støyen kan også komme fra en stor varmepumpe, et aggregat, vannledninger/-rør og/eller andre kilder i nabolaget. Den kan forsterkes av stående bølger.

Denne formen for støy er vanskelig å lokalisere, bl.a. fordi den i liten grad er hørbar. For å sjekke at den ikke skyldtes feil ved støymåleren, målte forfatteren på sitt eget soverom søndag 14. desember ca. kl. 730, altså før bilene hadde stått opp. Det var nesten vindstille opphold, og forfatteren kunne ikke høre andre lyder enn tikkingen fra en vekkerklokke ca. 2 m borte. Resultater ca. 17 dBA og 31 dBC. Usikkerheten ved så lave verdier er større enn ellers. De bekrefter like fullt at de høye dBC-verdiene i Holterveien ikke skyldes feil ved måleren, og hvor mye

kraftigere støyen kan være i en ny bygning med god trinnlyd- og luftlydisolasjon enn i et gammelt trehus fra 1919 med uisolerte vegger og originale vinduer.

Støy fra tredemøller

Hos Hansen forekom støy fra en tredemølle under befaringen. Denne støyen kan beskrives som en svak dur, med 1-2 dunk pr. sekund i jevn takt, formodentlig avhengig av hastigheten på rullebåndet. Disse dunkene hørtes betydelig svakere enn dem som skyldtes vektslipp. Ved bruk av tredemølle ble det målt maksverdier på 35,3 dBA og 72,7 dBC. Korrigert for usikkerhet og mulig bakgrunnsstøy tilsvarer dette minst 33 dBA og 69 dBC. Også dette er over de tillatte grenseverdier på henholdsvis 27 dBA og 47 dBC.

Treningssentret har minst ti tredemøller. Hvis mange er i bruk, blir støyen kanskje betydelig sterkere enn under befaringen. Dette lot seg ikke verifisere eller avkrefte. Maxiconsults målinger med tredemøller og andre apparater viste overskridelser på 4–5 dBA og tyder ikke på en slik effekt.

På et tidligere opptak med mobiltelefon høres en klirring i et skap som varer i mange sekunder. Dette kan skyldes resonans eller vibrasjoner ved bruk av tredemølle, men i ettertid er det vanskelig å dokumentere med 100 % sikkerhet at treningssentret er synderen selv om det virker sannsynlig.

Virkninger av støyen

Beboerne plages av innsovningsproblemer og andre søvnforstyrrelser. Dette gjelder både en som sover middag, og de to som ikke gjør det, selv om de legger seg etter at treningssentret har stengt, og selv om støyen var enda mer plagsom da det holdt åpent til midnatt. I perioder har en beboer måttet flytte ut av boligen pga. støyen. En av beboerne, som arbeider i Nordsjøen, finner støyen hjemme mer plagsom enn støyen på feltet. Ingal Olsson i leilighet nr. 9, som ikke har vært med i denne befaringen, har måttet flytte hjem til sine foreldre pga. støyen. Han har store problemer med å sove i sin leilighet, noe som medfører at han ikke fungerer på jobben dagen etter.

Særlig dunkingen oppleves som meget plagsom – dels pga. lydstyrken, dels fordi dunkene kommer ujevnt og uten varsel. Beboerne plages også av støy fra tredemøller og rommaskiner.

Da de flyttet hit, hadde Maximus og Zenobia Hypsipyle med en perser (hannkatt) på ti år som til da hadde oppført seg stille og rolig, men som nå begynte å virke nervøs og urolig, og som skvatt til ved dunkingen. Den døde etter fire måneder.

Under ettårsbefaringen ble det oppdaget en sprekk på 3-4 mm i kjøkkenveggen. Det har også vært en sprekk ved et vindu hos Maximus. Det ble sagt at disse sprekke kunne skyldes rystelser ved aktiviteter i treningssentret.

Konklusjon

Befaringen, hørselsinntrykkene og måleresultatene bekrefter tidligere dokumentasjon av støy fra treningssentret langt over grenseverdiene, og utvilsomt helseskadelig. Det er desto verre hvis beboerne har rett i sine antydninger av at betydelig sterkere støytopper kan forekomme.

I tillegg til støyen fra treningsanlegget forekom lavfrekvent bakgrunnsstøy og -infralyd fra ukjent(e) kilde(r). Med en usikkerhet på ± 3 dBC var den lavfrekvente bakgrunnsstøyen minst 12 dB over grenseverdien for maksimalstøy på 47 dBC. Denne støyen samt infralyden kan ha forverret støyplagene.

Selv om den lavfrekvente bakgrunnsstøyen og infralyden ikke med sikkerhet kan tilbakeføres til treningssentret, gjør den ikke støyen herfra mindre plagsom eller helseskadelig. Det motsatte er antagelig tilfelle, slik at tiltak er desto mer påkrevet.

Mulige tiltak

Flytte treningssentret, subsidiært nedlegge eller flytte vektene. Både målingene gjengitt ovenfor og tidligere målinger og beregninger fra Miniconsult og Maxiconsult dokumenterer støy fra vektene så høyt over grenseverdiene at støydempende tiltak neppe vil være tilstrekkelig, desto mer fordi den generelle støyisolasjonen allerede er tilfredsstillende med god margin. Opphører bruk av vekter, vil ytterligere isolasjonstiltak antagelig kunne bringe støyen fra treningssentret under grenseverdiene. Et slikt tiltak kan f.eks. være å sette tredemøllene på støydempende underlag eller flytende gulv, eller flytte dem så de ikke står rett under noen av soverommene.

Grundige befaringer av akustikere og eksperter på ventilasjonsanlegg og andre tekniske installasjoner for å kontrollmåle, lokalisere og deretter redusere den lavfrekvente støyen og infralyden. En mulig fremgangsmåte er å måle mens en i tur og orden slår av ventilasjonsanlegget, slår av evt. kjøleanlegg i butikken, og stenger vannet. Bedre isolasjon alene er neppe nok til å bringe denne støyen ned under maksgrensen på 47 dBC.

Plassere senger på filtknotter e.l. for å redusere lavfrekvent støy, infralyd og rystelser.

Prøve om flytting av senger og andre møbler kan redusere støyen, f.eks. ved å bryte opp stående bølger.

De støyplagede kan ta kontakt med

- Borettslagstyret eller andre som er ansvarlige for å leie ut til treningssentret.
- Kommunens avdeling for miljørettet helsevern.
- Kommunens planetat eller tilsvarende.
- Evt. advokat Medlemmer av Norsk forening mot støy kan få inntil en halvtimes konsultasjon med foreningens advokat, som er ekspert på støyjuss.