

GORDON FLOTTORP

AUDIOFYSIKER OG RÅDGIVENDE AKUSTIKER

DET AUDIOLOGISKE INSTITUTT

RIKSHOSPITALET - OSLO 1

Oslo 25.06.81

Bærum Kommune
Styret for Helgerud Småbarnhjem
Sandvika

KIRKEKLOKKENE I HELGERUDKIRKEN 850-480-345 kg

Det vises til styrevedtak om å skaffe "en vurdering av klokkeklangen problemer med tanke på barn ned til 14-dagers alder", meddelt meg i brev av 10.05.81 ved styremedlem Gullborg Schreiner, samt til min telefoniske bekreftelse av å påta meg å gi en slik vurdering.

Akustisk er klokkeklang og klokkeproduksjon et særdeles utfordrende og interessant problem. Det er nemlig meget vanskelig å behandle teoretisk/matematisk, men det finnes århundreders erfaring nedtegnet og beskrevet med stor observasjonsevne.

Klokken er et av de eldste musikkinstrumenter og har tradisjonelt vært brukt både i religiøse seremonier, i rent profane varslingsøyemed (brann, krig, flom etc.) og som en blanding av varsling og oppdragelse : Ved klokkeringing skal alle barn dra hjem,- fortsatt i bruk i Mellom-Europa. Matklokke, skipsklokke, dørklokke etc. er navn som forteller om klokkebruken i norsk tradisjon.

Klokken hører hjemme blant de musikkinstrumentene hvor overtone-rekken ikke følger den vanlige harmoniske overtoneserie (samme forhold som i trommer, triangel, xylofon etc.). Ikke desto mindre har klokkestøperne gjennom tiden ved sine eksperimenter kommet frem til en formgivning og støpekunst som gir en klokke harmoniske tonerekker for de viktigste første overtonene. Derfor kan en idag bestille klokker som gir bestemte tonehøyder og er stemt til ønske-- de klanger.

Dette er tilfellet for Helgerud kirkes 3 klokker, som sammen danner en meget behagelig musikalsk klang.

Foruten form, materiale, støpemetode etc. er det klokkens vekt som er avgjørende for tonehøyde og tonekvalitet. Den "malmfulle" klang kan bare oppnåes i en relativt tung klokke. Den skingrende, litt iltre klang kommer fra lette klokker med "uedelt" metall og dårlig støp.

De 3 klokkene fra Nauen Klokkestøperi er nå montert i klokketårnet på Helgerud kirke.

Sammen med sivilingeniør Hans Chr. Schjøth i Bærum kommunes bygge administrasjon fikk vi organisert en prøveringing med de 3 klokkene, slik at jeg kunne bedømme klangen, og lydstyrken kunne måles objektivt med Brüel & Kjær's presisjonslyd-trykkmåler.

Målestedet var i forkant av Spebarnshjemmet mot kirken, ca. 80 meter fra kirketårnet.

Klangen fra klokkene er absolutt tiltalende, edel og ren, med veldefinert tonehøyde og rik overtoneklang.

Slag-tonen er sjelden "myk".

De 3 klokkene er meget godt avstemt til hverandre og gir en behagelig konsonans.

Lydnivå varierer som ventelig er med ringemåten og er litt forskjellig for de 3 klokkene.

Den største og den mellomstore klokken gir praktisk talt samme maksimalnivå ved "storm-ringing", nemlig ca. 85 dB (A). Den minste klokken gir litt lavere nivå, antakelig ca. 5 dB lavere nivå, men dette er ikke helt sikkert, da jeg ikke fant det tilrådelig å foreta "storm-ringing" med samtlige klokker.

Ved normal sterk ringing, synker maksimalnivået til ca. 80 dB (A).

Ved noe svakere ringing, som jeg kan tenke meg vil bli anvendt ved 3 ganger 3 slag, vil nivået sannsynligvis være omkring 75 dB (A).

Når alle 3 klokkene ringer samtidig, med full ringing, vil nivået sannsynligvis komme opp i maksimalverdier på ca. 88 dB (A).

Vurdering av klokkeklangens virkning på barn.

Jeg har ikke funnet noen seriøse undersøkelser om dette i den akustiske/audiologiske litteratur.

Med utgangspunkt i de målte nivåer kan det imidlertid sies at ved opphold på målestedet, det vil si med direkte lyd-forplantning fra klokkene over en avstand på ca. 80 meter,

vil ikke klokkeklangen kunne gi noen skadevirkninger på hørselen.

Med den kjennskap jeg har til støynivået i kuvøser, hvor jeg selv har undersøkt dette og forøvrig studert litteraturen, skulle utsagnet om virkningen på hørselen fra klokkeklangen også gjelde barn helt ned til nyfødte.

Som nevnt har jeg ikke sett studier av klokkeklangens virkninger på barn, og da heller ikke funnet opplysninger om slike forhold som har med "startle" og vekking å gjøre.

Jeg har foretatt eksperimenter med min hund, en skotsk fårehund og plutselig innsettende ringing fra klokken i Sjusjøen fjellkirke. Her er det åpen lydforplantning, og avstanden var bare noen meter til klokketårnet, det vil si ca. 10 meters avstand fra klokken.

Ved det første slaget fremkom det tydelig "startle-reaksjon" hos hunden, og i de følgende slag kunne jeg iaktta den vel kjente "pinna"-refleks, det vil si hundens øre beveger seg. Men denne refleks døde praktisk talt bort i løpet av 5-6 klokkeslag.

Klokkeklangen fra Helgeruds 3 klokker er adskillig "mykere" enn for Sjusjøen fjellkirkes klokke, og avstanden til Spebarn-hjemmet er også større, med derav følgende reduksjon av slag-lydens steile bølgefront.

Jeg antar derfor at både "startle" og vekke-effekt vil være desidert mindre ved Spebarnshjemmet under ringing fra Helgerud kirketårn, enn ved eksperimentet på Sjusjøen.

Ved de nivåer det dreier seg om, dersom barn plasseres med eksponering direkte til lydbølgene fra kirkeklokkene, vil jeg anta at vekking kan forekomme. Jeg tror imidlertid at ny innsovning vil kunne skje umiddelbart, og regner ikke med at klokkeklangen vil gi noen form for "skrekk"-reaksjon.

Dr. Borchgrevink, som tidligere var knyttet til vårt institutt, har vist ved meget grundige dyr-eksperimenter at rotter foretrekker konsonante klanger, fremfor disharmoniske klanger.

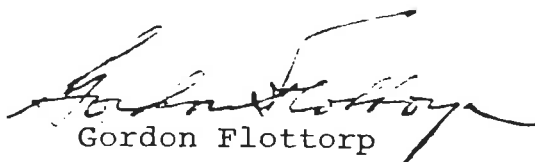
Jeg tror det er tillatt å overføre hans observasjoner til mennesker, barn og spebarn, som alle foretrekker harmoniske klangbilder frem for disharmoniske og støy.

Under målingen av klokkeklangen passerte et jetfly over området. Støynivået fra flyet var her like høyt som maksimal-nivået ved storm-ringing. Personlig var det ingen tvil om hvilket lyd-inntrykk som var behagelig og hvilket var ubehagelig.

Konklusjon:

Lydnivået fra klokkene i Helgerud kirke ligger godt under de grensene hvor man vet det kan være fare for hørselskade og har heller ikke verdier som tilsier at lyden skulle fremkalle uheldige psyko-somatiske reaksjoner, hverken på spebarn, barn eller funksjonshemmede barn.

Selve klangbildet ved lyden fra klokkene må betegnes som tiltalende, behagelig "konsonans", og stemmer overens med klokkeprodusentens tilsiktede samklang.


Gordon Flottorp

Audiofysiker, dr. philos.

Kopi til Bærum kommunes byggeadministrasjon.

H.M

O.N.

C. Strøm

H. Helle