

Rapport

R21:1971

TEKNISKA HÖGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FÖR VÄG- OCH VAJTEN
BIBLIOTEKET

**Byggbuller som
samhällsproblem
Del 1**

Ola Arvidsson

Kenneth Berglund

Maths Berlin

Sten Wahlström

Sven Åberg

Byggforskningen

Byggbuller som samhällsproblem

Ola Arvidsson, Kenneth Berglund, Maths Berlin, Sten Wahlström & Sven Åberg

Avsikten med den undersökning som redovisas i rapport R21:1971 har varit att skapa ett underlag för normer och rekommendationer för begränsning av olägenheter till följd av byggbuller. Rapporten vänder sig till byggentreprenörer, maskintillverkare m.fl. inom byggnadsbranschen, hygieniker, akustiker, hälsovårdsnämnder och statliga myndigheter.

I syfte att belysa störningsgraden hos personer som exponeras för byggbuller genomfördes dels en sociologisk enkätundersökning, dels bullermätningar på byggplatser. Mätmetoder för bullertestning av byggmaskiner har utarbetats och ett större antal byggmaskiner har testats med avseende på bulleremissionen.

I en särskild psykoakustisk undersökning har sambandet mellan subjektiva störningsupplevelser och fysikaliska parametrar för byggbuller studerats. Avsikten har varit att finna det fysikaliska mått som bäst motsvarar störningsupplevelsen. En litteraturgenomgång har gjorts med avseende på

utländska normer och erfarenheter i samband med byggbuller. Relevanta svenska författningsbestämmelser avseende buller har sammanställts av en särskild expert. Slutligen framläggs förslag till svenska normer och rekommendationer avseende byggbuller.

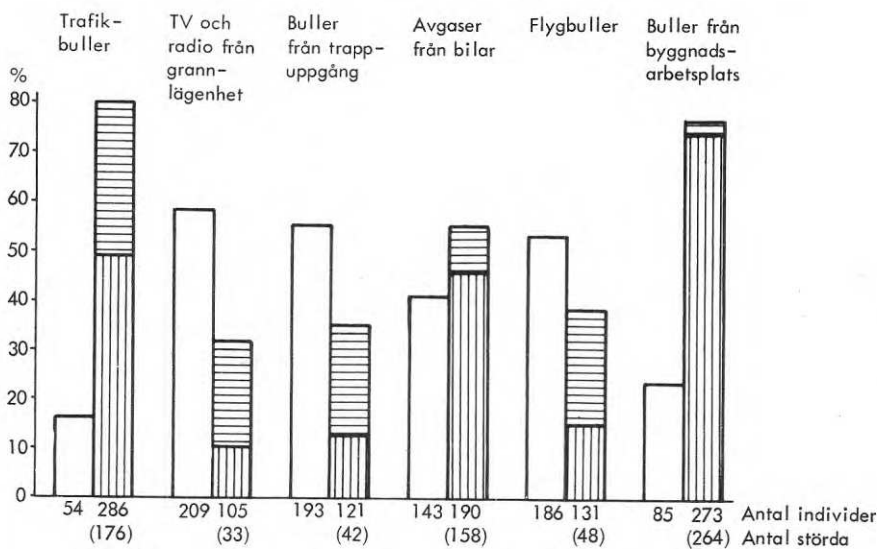
Sociologisk enkätundersökning

I en postenkät 1968 tillfrågades 425 personer i åldern 17–72 år boende kring elva byggplatser i Stockholm om sina besvärupplevelser till följd av buller.

Av de 358 personer som besvarat enkäten uppgav sig 264 personer (74 %) vara störda av byggbuller; 46 % uppgav sig bli väckta av detta buller och ca 30 % sade sig bli nervösa av bullret. I figuren nedan visas en jämförelse mellan störningsupplevelsen av byggbuller och andra förekommande olägenheter.

Bullermätningar

Betydande ljudnivåer förekommer vid byggverksamhet. Naturligt nog är dessa högst i begynnelsekedan med



- Ej lagt märke till olägenhetskällan
- ▨ Lagt märke till men ej störts av olägenhetskällan
- ▩ Störts av olägenhetskällan

Procentuella andelen av antalet respondenter som lagt märke till respektive störts av de olika olägenheterna. (Det interna bortfallet, på frågor rörande i figuren beskrivna olägenhetskällor, uppgår till 28, 54, 54, 35, 51 resp. 10 individer.)

Byggbuller Sammanfattningar

R21:1971

Nyckelord:

bullermätning, byggplatser, maskiner, mätmetod

bullerstörning, byggplatser, sociologisk enkät, laboratorieförsök, normförslag

Rapport R21:1971 avser anslag C 248 från Statens råd för byggnadsforskning till professor Maths Berlin, institutionen för hygien, Lunds universitet.

UDK 534.83:69.05
301
SfB A

Sammanfattning av:

Arvidsson, O, Berglund, K, Berlin, M, Wahlström, S & Åberg, S, 1971, *Byggbuller som samhällsproblem*. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R21:1971. Del 1 (huvudtext och 2 bilagor), 106 s., ill. 16 kr. Del 2 (bilaga II.2.2. Undersökta maskintyper), 232 s., ill. 24 kr.

Rapporten är skriven på svenska med svensk och engelsk sammanfattning.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon 08-24 28 60

Abonnemangsgrupp:

(p) produktion

sprängning, schaktning och tunga transporter.

Den mätmetod som utarbetats bygger på internationella rekommendationer från ISO/TC 43 Acoustics. Syftet har varit att skapa en metod som tillåter jämförelse av buller från vitt skilda maskinslag. Metoden avser mätning av ljudnivå i fyra punkter runt respektive maskin på ett avstånd av 7 m från närmaste begränsningsyta och med maskinen i verkligt arbete. Efter remissförfarande avser Sveriges Mekanförbunds Standardcentral (SMS) att föreslå mätmetoden såsom svensk standard.

Cirka 120 olika byggmaskiner representerande ett 20-tal maskinslag av olika fabrikat testades med avseende på bulleremission.

Stora skillnader konstaterades mellan maskiner av olika tillverkning. Genomgående måste nivåerna anses vara höga och endast i ringa omfattning hade möjligheterna till bullerdämpning tillvaratagits.

Psykoakustisk undersökning

I laboratorieförsök fick ett antal försökspersoner jämföra ljud från inspelningar av olika byggmaskiner. Försökspersonerna fick jämföra störningsupplevelser av bullerinspelningarna medelst tre metoder:

1. genom parvisa jämförelser
2. genom en 5-gradig värdering av störningsupplevelsen
3. genom injustering av ett referensbuller (trafikbuller) till lika störningsintryck som det uppspelade byggbullrets.

Försökspersonernas resultat jämfördes med fysikaliska mätdata hos de uppspelade bullren.

Den bästa korrelationen erhöles mellan den subjektiva störningsupplevelsen och högsta ljudnivå, L_{Amax} , i dB(A), uppmätt med bullermätare eller toppvärde av ljudnivå, L_{Atopp} , i

dB(A) uppmätt med oscilloskop.

Försökspersonernas bedömning av störningsupplevelsen enligt de tre ovan nämnda metoderna överensstämde mycket väl (rangkorrelationskoefficient 0.92–0.97), ehuru de individuella variationerna var stora.

Försökspersoner som i enkätundersökningen uppgivit sig vara störda av byggbuller uppvisade överensstämmande störningsbedömning med dem som uppgivit sig icke vara störda. De av byggbuller störda uppvisade emellertid en större förmåga att särskilja störningen från olika typer av buller, vilket skulle kunna tyda på att dessa personer är känsligare för bullret.

Utländska normer

Normer för byggbuller finns bl.a. i Schweiz och Västtyskland. Såväl emissions- som immissionsnormer förekommer. I kantonen Zürich t.ex. tillämpas ett högsta emissionsvärde för byggmaskiner av 80–85 dB(A) mätt på 7 m avstånd från maskinen samt immissionsrekommendationer mellan 60 och 75 dB(A) inom bostadsområden beroende på byggtidens längd och karaktären av bebyggelse. Nordrhein-Westfalen tillämpar en emissionsnorm av 75 dB(A) mätt på 7 m avstånd från maskinen.

Förslag till svensk norm

På grundval av undersökningsresultaten föreslås att följande svenska normer fastställas rörande byggbuller:

Under dagtid 0600–2300 får ljudnivån från byggbuller i bostäders närhet ej överstiga 65 dB(A).

Därvid avses högsta avlästa ljudnivån L_{Amax} i dB(A) avläst med bullermätare.

Överskridande får ej ske utan särskilt tillstånd från lokal tillsynsmyndighet, som är hälsovårdsnämnden. Nattetid får ljudnivån mätt enligt ovan ej överstiga 50 dB(A).

Om avståndet från maskiner på en byggplats till närmaste bostadsfönster sättes till minst 30 m innebär immissionsnormerna ovan ett emissionskrav av 75 dB(A) mätt på 7 m avstånd från maskinen.

Förslag till författningsbestämmelser och rekommendationer

De författningar som är relevanta i samband med reglering av buller från byggplatser är miljöskyddslagen, hälsovårdsstadgan och lokala hälsovårdsordningar, byggnadsstadgan och allmänna ordningsstadgan som ger möjlighet till utfärdande av lokala ordningsstadgor med vilka byggbullerstörningar kan regleras.

Myndigheterna har hittills i ringa utsträckning utnyttjat de författningsenliga möjligheterna till begränsning av olägenheterna till följd av byggbuller. En bestämmelse om skyldighet till förprovning av bullerremitterande byggarbeten föreslås införas i hälsovårdsstadgan med skyldighet att skaffa tillstånd hos hälsovårdsnämnden i de fall då bullernivån inte kan hållas inom angiven norm. En sådan författningsändring måste emellertid behandlas av riksdagen.

Vissa åtgärder skulle emellertid kunna vidtagas på grundval av nuvarande bestämmelser. Sålunda bör planverket utfärda normer i form av immissionsgränser för byggbuller enligt ovan. Byggnadsnämnderna bör på basis av dessa normer pröva byggnadslovsansökningar och i dessa föreskriva åtgärder till begränsande av bullerimmissioner i samband med byggverksamhet, varvid samråd bör äga rum med hälsovårdsnämnderna. Planverkets rekommendationer bör även innehålla en bestämmelse om att vid ansökan om byggnadslov skall handlingar bifogas som ger underlag för bedömning av bullerstörningarna för omgivningen under byggnadstiden.

Building noise as a social problem

Ola Arvidsson, Kenneth Berglund, Maths Berlin, Sten Wahlström & Sven Åberg

The object of the investigation which is reported in R21:1971 has been to form a basis for criteria and recommendations in order to limit inconveniences caused by building noise. The report turns towards contractors, machinery manufacturers and others in the building trade, hygienists, acousticians, public health committees and government agencies.

With a view to illustrate the degree of disturbance with persons exposed to building noise a sociological survey by the means of a questionnaire was conducted as well as noise measurements on building sites.

Methods for testing noise from building machines have been worked out and a large number of building machines have been tested in respect of noise emission.

In a special psycho-acoustic inquiry the connection between the subjective experience of disturbance and the physical parameters of the building noise has been studied. The object of this inquiry has been to discover the physical measure that best corresponds to the experience

of disturbance.

Publications have been studied in order to find out other countries' experience of building noise and what criteria they apply.

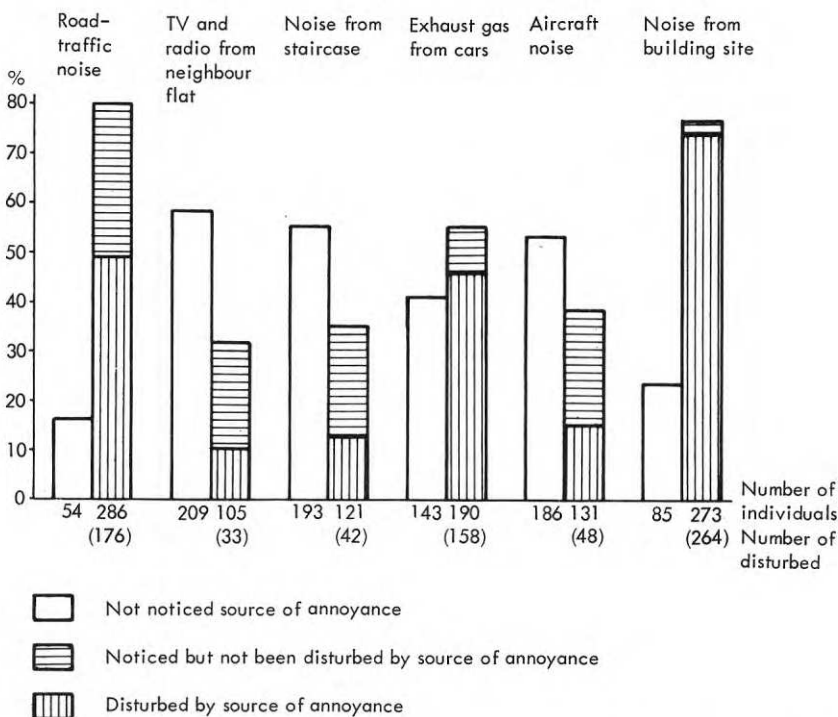
A special expert has made a compilation of the relevant Swedish statutory regulations concerning noise.

Finally, proposals are made for Swedish criteria and recommendations in respect of building noise.

Sociological survey

In 1968 a questionnaire was mailed to 425 people aged 17-72 and living near 11 building sites in Stockholm, asking them to indicate how they experienced noise disturbance.

Out of the 358 persons who answered the questionnaire 264 persons (74 %) considered themselves being disturbed by building noise. 46% declared that they were woken up by this noise and some 30% said that their nerves had been affected by the noise. The figure below shows a comparison between disturbance experienced by building noise and other occurring inconveniences.



The percentage of respondents who noticed, or were disturbed by the various sources of annoyance. (The internal non-response, on questions concerning sources of inconvenience as described in the figure, amounts to 28, 54, 54, 35, 51 respectively 10 individuals.)

National Swedish Building Research Summaries

R21:1971

Key words:

noise measurement, building sites, machines, measurement method

noise disturbance, building sites, sociological survey, laboratory test, proposal for criteria

Report R21:1971 has been supported by Grant C 248 from the National Swedish Council for Building Research to Professor Maths Berlin, the Institute of Hygiene, the University of Lund.

UDC 534.83:69.05
301
SfB A

Summary of:

Arvidsson, O, Berglund, K, Berlin, M, Wahlström, S & Åberg, S, 1971, *Byggbuller som samhällsproblem*. Building noise as a social problem. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Report R21:1971. Part 1 (main text and 2 appendixes), 106 p., ill. 16 Sw. Kr. Part 2 (appendix II.2.2. Tested types of machines), 232 p., ill. 24 Sw. Kr.

The report is in Swedish with Swedish and English summaries.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, S-111 84 Stockholm
Sweden

Noise measurements

High sound levels are reached in building. They are naturally highest in the early stages when there is blasting, excavating and at the removal of heavy material.

The method of measurement that has been worked out is based on international recommendations from the ISO/TC 43 Acoustics. The aim was to frame a method which would enable noise from widely different machines to be compared. By the present method the sound level is measured at four points round the respective machine at a distance of 7 m, with the machine working normally. When the relevant authorities have had an opportunity to comment on this method, the Mechanical Engineering Department of the Swedish Standards Association intends to propose that it should be adopted as standard procedure in Sweden.

Tests have been carried out of the noise emission of some 120 building machines representing about 20 types of machines of various makes.

It was established that there were great differences between machines of different makes. It was also found that high levels were obtained throughout and that only rarely, the possibilities of attenuating the noise had been made use of.

Psycho-acoustic inquiry

In laboratory tests a number of people were asked to compare the sound from the recordings of various building machines. The experimenters had to compare the disturbance they experienced from the noise recordings by means of three methods:

1. comparison by pairs,
2. by a five-point scale which graded the experience of disturbance,
3. by adjusting a reference noise (road-traffic noise) until it was equal to the disturbance caused by the recorded building noise.

The results of this test were compared with physical measurement data of the recorded noise.

The best correlation was obtained between the subjective disturbance experienced and the highest sound level L_{Amax} in dB(A), measured by a noise

meter or the peak value of the sound level, $L_{A top}$, in dB(A) recorded on an oscilloscope.

The evaluation of the disturbance by the people tested according to the three methods mentioned above tallied very well (a rank-correlation coefficient of 0.92-0.97), even though the individual variations were large.

The experimenters who had stated in the questionnaire survey that they were disturbed by building noise had a corresponding estimation of the disturbance to that of those who considered themselves not disturbed. However those disturbed by building noise showed greater ability to distinguish particular forms of disturbance from various kinds of building noise; this might indicate that these people are more sensitive to noise.

Foreign criteria

Switzerland and Western Germany, among other countries, have laid down criteria — both in regard to emission and to immission — for building noise. The canton of Zürich, for instance, practises a highest emission value for building machines of 80-85 dB(A) measured at a distance of 7 m from the machine and immission recommendations of between 60 and 75 dB(A) in residential areas depending on how long the building is to take and the nature of buildings nearby. Nordrhein-Westfalen practises an emission criteria of 75 dB(A) measured at a distance of 7 m from the machine.

Proposals for Swedish criteria

In view of the outcome of this inquiry it is proposed that the following Swedish criteria should be laid down regarding building noise:

In the day-time, from 0600-2300 hours, the sound level from building noise in the vicinity of residential buildings must not exceed 65 dB(A).

The highest recorded sound level is taken to be L_{Amax} in dB(A) registered by a noise meter.

The value must not be exceeded unless special permission has been obtained by the local supervising authority, that is to say the public health committee.

At night, the sound level, as defined above, must not exceed 50 dB(A). If the distance from the machines of a building site to the nearest window in a residential building is taken to be at least 30 m, the immission criteria above means an emission requirement of 75 dB(A) measured at a distance of 7 m from the machine.

Proposed statutory regulations and recommendations

The Swedish regulations relevant to the control of building-site noise are the Environment Protection Act, the Public Health Code and public health by-laws, the Building Code and also the Public Order Regulations under which by-laws controlling building-noise disturbance may be issued.

Up to the present the authorities have only occasionally used their statutory powers to limit the inconveniences caused by building noise. The authors of this report propose that provisions requiring prior consideration of noisy building operations should be included in the Public Health Code; a builder would have to obtain the permission from the local public-health board in cases where the noise level would not be kept within the prescribed criteria. Such a statutory amendment would have to be considered by Parliament.

Certain measures would, however, be able to be taken on the foundation of existing regulations. Thus the National Board of Urban Planning ought to issue criteria in the form of immission limits for building noise, as suggested above. The local building committees should take these criteria as their yardstick when considering applications for building permits; when granting such permits they should prescribe the steps to be taken in order to limit noise immission from building operations, in consultation with the local public-health boards. The recommendations of the National Board of Urban Planning should also include a clause by which a builder, when applying for a permit, would be required to send in documents forming a basis for an estimation of the noise disturbances in the environment during the period of construction.

Rapport R21:1971

BYGGBULLER SOM SAMHÄLLSPROBLEM, Del 1
BUILDING NOISE AS A SOCIAL PROBLEM

Del 1 innehåller huvudtexten och 2 bilagor.
Del 2 innehåller bilaga II.2.2. Undersökta
maskintyper.

av Ola Arvidsson, Kenneth Berglund, Maths Berlin,
Sten Wahlström & Sven Åberg

Denna rapport avser anslag C 248 från Statens råd för byggnadsforskning till professor, med.doktor Maths Berlin, Lund. Författare är fil.kand. Ola Arvidsson och fil.kand. Kenneth Berglund, omgivningshygieniska avdelningen, sociologiska sektionen vid Statens institut för folkhälsan, professor Maths Berlin, institutionen för hygien, Lunds universitet, civ.ing. Sten Wahlström och ing. Sven Åberg, institutionen för byggnadsakustik, Tekniska högskolan, Stockholm. Försäljningsintäkterna tillfaller fonden för byggnadsforskning.

Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm.
Rotobäckman AB, Stockholm 1971 10 9021 1

De undersökningar som ligger till grund för denna rapport har utförts vid Avdelningen för byggnadsakustik, Kungl. Tekniska Högskolan, Institutionen för hygien, Lunds Universitet, och Sociologiska sektionen, Statens Institut för Folkhälsan, av den forskargrupp som utgöres av författarna. Syftet har varit att skapa underlag till normer och rekommendationer för begränsning av olägenhet av byggbuller.

Planlösningen av undersökningen har skett efter samråd med byggentreprenörer och maskintillverkare i landet via branschorganisationerna. Samrådet skedde vid en konferens den 27.10.1967 i Svenska byggentreprenörföreningens regi. Undersökningsresultaten jämte förslag till normer och rekommendationer förelades i en preliminär rapport representanter för ovan nämnda branschorganisationer och för hälsovårdsmyndigheter i landet vid en konferens den 5.6.1970 anordnad av Statens råd för byggnadsforskning. Representanterna hade vid denna konferens tillfälle att lägga fram synpunkter på våra förslag till normer och rekommendationer.

Med anledning av framförda synpunkter har i vårt slutgiltiga förslag till normer och rekommendationer gjorts vissa kompletteringar och justeringar. De grundläggande principerna har emellertid bibehållits. De accepterades även av de närvarande representanterna vilka också godtog vår bedömning att de krav på tekniska åtgärder och ekonomiska konsekvenser som våra förslag medför är att betrakta som rimliga.

F.d. kanslirådet S.E. Holmqvist har utarbetat en särskild sammanfattning av med avseende på byggbuller relevanta författningsbestämmelser. Denna sammanfattning har tjänat som underlag för våra diskussioner och bedömningar och har bifogats rapporten som bilaga III.2.

Luna och Stockholm den 4.1.1971

Maths Berlin

Ola Arvidsson

Kenneth Berglund

Sten Wahlström

Sven Åberg

INNEHÅLL

	CAPTION	8
	INLEDNING	11
I	BULLERSTÖRNINGAR FRÅN BYGGPLATSER	13
I.1	Inledning	13
I.2	Metoder och material	13
I.2.1	Bullermätningar	13
I.2.2	Den sociologiska undersökningen	25
I.2.3	Populationens bullerexposition	31
I.3	Resultat	31
I.3.1	Bullermätningar	31
I.3.2	Sociologiska undersökningen	32
I.3.2.1	Byggbuller som besvärskälla i relation till andra förekommande bullerkällor	32
I.3.2.2	Besvärssupplevelser av byggbuller	33
I.4	Diskussion	37
II	FYSIKALISKA OCH STÖRANDE EGENSKAPER HOS BULLER PÅ BYGGPLATSER	43
II.1	Inledning	43
II.2	Bullermätningar	44
II.2.1	Mätmetoder	44
II.2.1.1	Nationella och internationella mätnormer	44
II.2.1.2	Använd mätmetod	46
II.2.2	Undersökta maskintyper	46
II.2.3	Diskussion	49
II.3	Psykoakustisk undersökning	54
II.3.1	Inledning	54
II.3.2	Metodik och material	55
II.3.2.1	Urval av testpaneler	55
II.3.2.2	Psykoakustiska testningar	58
II.3.2.3	Diskussion	69

III	NORMER OCH REKOMMENDATIONER TILL FÖREBYGGANDE AV BYGGBULLER	72
III.1	Utländska bestämmelser	72
III.2	Förslag till normer och rekommendationer till förebyggande av störning genom byggbuller i Sverige	77
	REFERENSER	84
	Bilaga II.2.1 Förslag till standard för mätmetoder	
	Bilaga III.2 Författningsbestämmelser m m avseende byggbuller	
	Bilaga II.2.2 Undersökta maskintyper med fotografier. Byggbuller som samhällsproblem, del 2 (separat publikation)	

CAPTION

Fig.I.1-9 Duration diagrams with photographs.

The graphs indicate relative durations as a function of the sound level in dB(A), in 5dB broad intervals. A figure is given above each rectangle which shows the proportion of the measurement time, expressed as a percentage, during which the sound level has been maintained within the area of the rectangle. In some instances the duration of the sound level in work breaks is also shown in the same graph. Here the noise may come not only from general road traffic but also from machines running idle during breaks.

The photographs give some idea of the conditions prevailing at the places where measurements were taken.

Fig.I.1 Excavation of blast stone.

2-4 excavators, 2-4 tractors with semi-trailers, 1 diesel air compressor, 2 rock drilling machines. Measurement time approx. 14 min. Measurement distance approx. 75 m.

Fig.I.2 House building.

Formwork, concrete casting, drilling holes in concrete, truck transportation.

Measurement time approx. 28 min. Measurement distance approx. 75 m.

Fig.I.3 House building.

Removal of shuttering units, hand tools, transportation by tractor drawn trailer.

Measurement time approx. 15 min. Measurement distance approx. 50 m.

Fig.I.4 Foundation.

Formwork, casting, drilling holes in concrete, transportation of material by electric crane.

Measurement time, running idle approx. 8 min, running loaded approx. 15 min. Measurement distance approx. 50 m.

Fig.I.5 House building.

Removal of shuttering units by electric crane, concrete casting. Street noise predominant.

Measuring time approx. 8 min. Measurement distance approx. 75 m.

Fig.I.6 Excavation of old foundations.

Diesel-hydraulic excavator, truck running idle.

Measurement time, running idle approx. 11 min, running loaded approx. 5 min. Measurement distance approx. 40 m.

Fig.I.7 Excavation of old foundations.

Diesel-hydraulic excavator, truck running idle, pneumatic drill and diesel driven air compressor.

Measurement time, running idle approx. 4 min, running loaded approx. 9 min. Measurement distance approx. 30 m.

Fig.I.8 Foundation.

Formwork, casting, stripping, pneumatic drill, diesel driven air compressor.

Measurement time approx. 12 min. Measurement distance approx. 40 m.

Fig.I.9 Foundation and road work.

2 pile-drivers (at a distance of 150 and 200 m respectively), pneumatic drill and diesel driven air compressor (at a distance of 50 m).

Measurement time approx. 15 min. Measurement distance as above.

Fig.I.10 Map of the building sites and the areas selected.

The blackened sections denote residential areas. The diagonal lines denote building sites.

- Fig.I.11 The questionnaire used in the survey.
- Fig.I.12 The percentage of respondents who noticed, or were disturbed by the various sources of annoyance.
- Fig.I.13 Percentage of the number of respondents with various forms of annoyance manifestations.
- Fig.II.1 Sample model.
- Fig.II.2 Comparison by pairs. Rating and Z-mean values for the respective types of noise for those disturbed and those not disturbed (panels 1 and 2).
- Fig.II.3 "Relative scale of disturbance". Rating of the respective types of noise for those disturbed and those not disturbed (panel 1 and 2).

INLEDNING

Den intensiva byggverksamheten i Sverige under de senaste decennierna och den mekanisering som skett av byggmetoderna under samma tid har medfört att olägenheter på grund av buller från byggverksamhet har blivit ett allt större problem. För de lokala hälsovårdsmyndigheterna i landet har handläggandet av klagomål beträffande buller från byggplatser vållat stora svårigheter bl a på grund av avsaknad av normer och riktvärden beträffande tillåtna bullernivåer i samband med byggverksamhet. Det har nu för många länge varit uppenbart att man med tekniska åtgärder skulle i flertalet fall kunna begränsa bullernivån från maskinerna. Från flera hälsovårdsnämnder i landet har också inkommit propåer till de centrala hälsovårdsmyndigheterna med begäran om direktiv och åtgärder för att bekämpa bullerolägenheter från byggverksamhet.

I en undersökning som utfördes år 1967 av Jonsson et al. (1) insamlade man data från landets hälsovårdsnämnder i syfte att kartlägga frekvensen bullerstörda individer och betydelsen av olika bullerkällor. Material inkom från 70 % av landets hälsovårdsnämnder. Av 972 inkomna bullerärenden rörde 33 (4 %) buller från byggplatser. Som jämförelse kan nämnas att 414 (42 %) ärenden rörde buller från fastigheter, 272 (28 %) industri- och 67 (7 %) trafikbuller. På fråga om hälsovårdsnämnden ansåg att inom kommunen fanns personer, som vållades sanitär olägenhet utan att anmälan gjordes, avgavs svar utvisande att enligt hälsovårdsnämndernas uppfattning 10 procent av ej anmälda bullerstörningar hänförde sig till buller från byggnadsarbeten. I en annan undersökning (1) utfördes en enkät på ett riksrepresentativt urval av landets vuxna befolkning. I denna undersökning fann man inte byggplatsbuller vara bland de tio bullertyper som av de tillfrågade personerna utpekats som mest störande. Detta torde sammanhänga med att byggbuller såsom en temporär verksamhet i urvalet blivit före-

trätt av ett betydligt mindre antal störda än mer allmänt förekommande bullerkällor.

Rörande omfattningen av störningsupplevelserna och ljudnivåerna vid byggplatser har inte verkställts några undersökningar som möjliggör att man kan relatera byggbuller till andra vanliga bullerkällor. Kännedom härom är emellertid av väsentlig betydelse vid övervägande av frågan om åtgärder för bullerbekämpning. Vi har därför företagit en undersökning som avser att belysa störningsgraden hos för byggbuller exponerade personer, ljudnivån på byggplatser samt de fysikaliska och störande egenskaperna hos byggbuller.

Vi har också gått igenom vissa utländska bestämmelser om byggbullerbekämpning. Resultaten av vårt utredningsarbete redovisas i det följande.

Den verkställda utredningen kan ge underlag för utfärdande av normer och rekommendationer för förebyggande av störning genom byggbuller i vårt land. Vi framlägger i det följande förslag härom.

I BULLERSTÖRNINGAR FRÅN BYGGPLATSER

I.1 Inledning

I överensstämmelse med vad förut anförts har vi i syfte att belysa störningsgraden hos personer som exponeras för byggbuller genomfört en sociologisk enkätundersökning samt företagit bullermätningar på byggplatser.

Enkäten utfördes våren 1968. Därvid tillfrågades 425 personer boende i områden kring elva byggplatser i norra delen av centrala Stockholm om sina störningsupplevelser. Under samma tid verkställdes bullermätningar på liknande byggplatser. Med bullermätningarna åsyftades att dels erhålla en uppfattning om de ljudnivåer, som förekommer på arbetsplatser, samt ljudets duration och frekvensfördelning, dels identifiera de viktigaste byggbullerkällorna.

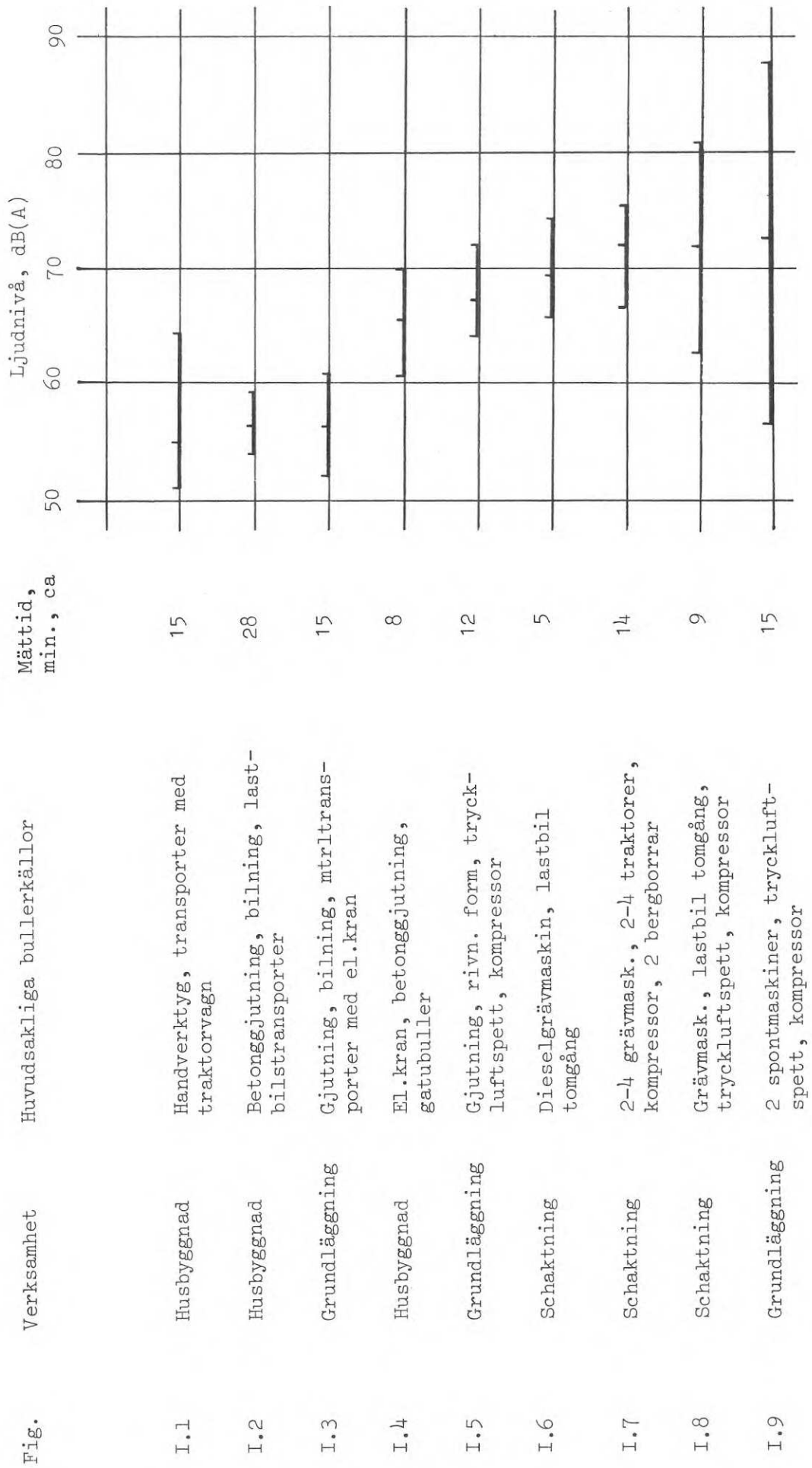
I.2 Metoder och material

I.2.1 Bullermätningar

På ett antal byggplatser utfördes mätningar av ljudnivåerna vid olika faser av byggverksamheten. Vid mätningen utnyttjades en precisionsljudnivåmätare av fabrikat Brüel & Kjaer, typ 2203, som uppställdes på ett avstånd från byggplatsen som motsvarade kortaste avståndet mellan denna och befintliga kringliggande bostäder eller tänkta sådana. Detta avstånd varierade mellan 40 och 75 meter. Vid mätningarna gjordes kalibrerad inspelning på bandspelare, Nagra III B, under tidrymder mellan 5 och 28 min. Vid varje mättillfälle togs ett fotografi i riktning från mikrofonen mot byggplatsen.

De på band inspelade signalerna analyserades senare i laboratoriet. Signalen filtrerades med A-filter och registrerades med en logaritmisk nivåskrivare, Brüel & Kjaer typ 2305, som funktion av tiden. Med hjälp av

Tabell I.1 Tabell över ljudnivån i dB(A) varaktighet vid olika former av byggbuller. Verksamheterna ordnade efter stigande medelvärde, 50%-värde, hos ljudnivån (det mellersta värdet). Lägre värde anger ljudnivå som över-skrides 90% av mättid och högre värde ljudnivå som överskrides 10% av mättid. Jfr fig. I.1-9.



en statistikanalysator, Brüel & Kjaer, typ 4420, som registrerar ljudnivån 10 ggr per sekund och delar upp avläsningarna i 5 dB(A) breda intervall, har också den procentuella tidsfördelningen av ljudnivåerna under mätförloppet tagits fram. De byggaktiviteter som blivit föremål för mätningar framgår av TAB. I.1 och FIG. I.1 - I.9.

Fig. I. 1-9. Varaktighetsdiagram med fotografier.

Diagrammen anger relativa varaktigheter, som funktion av ljudnivån dB(A), i 5 dB breda intervall. Det tal som anges över varje stapel utvisar hur stor del av mättiden uttryckt i procent, som ljudnivån legat inom stapelns nivåområde. I några fall visas också i samma diagram varaktigheten hos ljudnivån i arbetspauser. Det kan då vara fråga om buller från allmän trafik, men också från maskiner på tomgång som ej stoppas under raster. Fotografierna ger en uppfattning om situationen på mätplatserna.

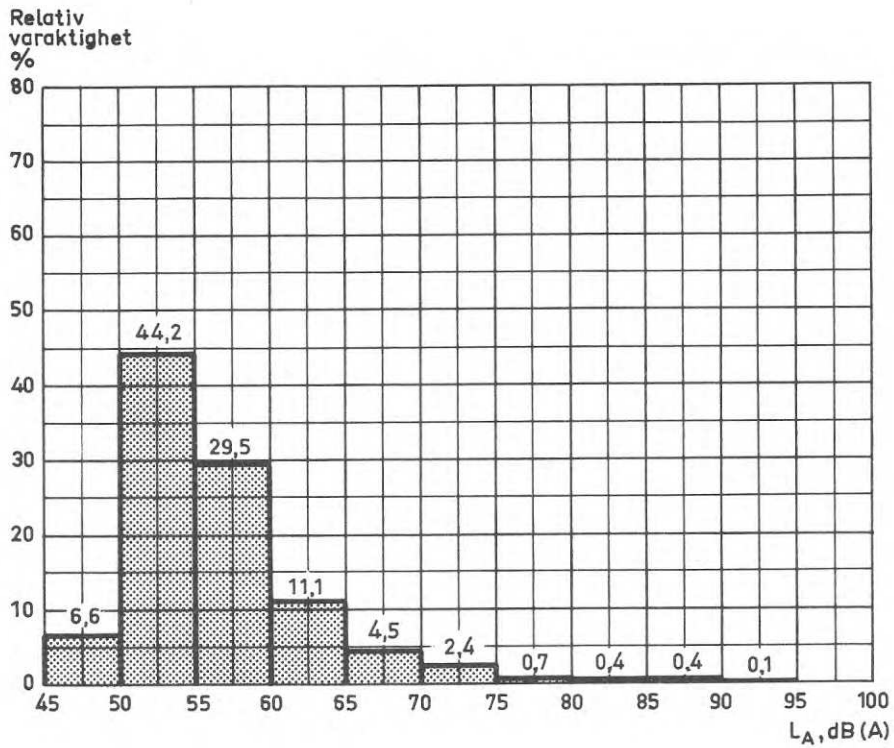


Fig. I.1. HUSBYGGNAD
 Flyttning av formluckor, handverktyg, transporter med traktordragen vagn. Mättid ca 15 min. Mätavstånd ca 50 m.

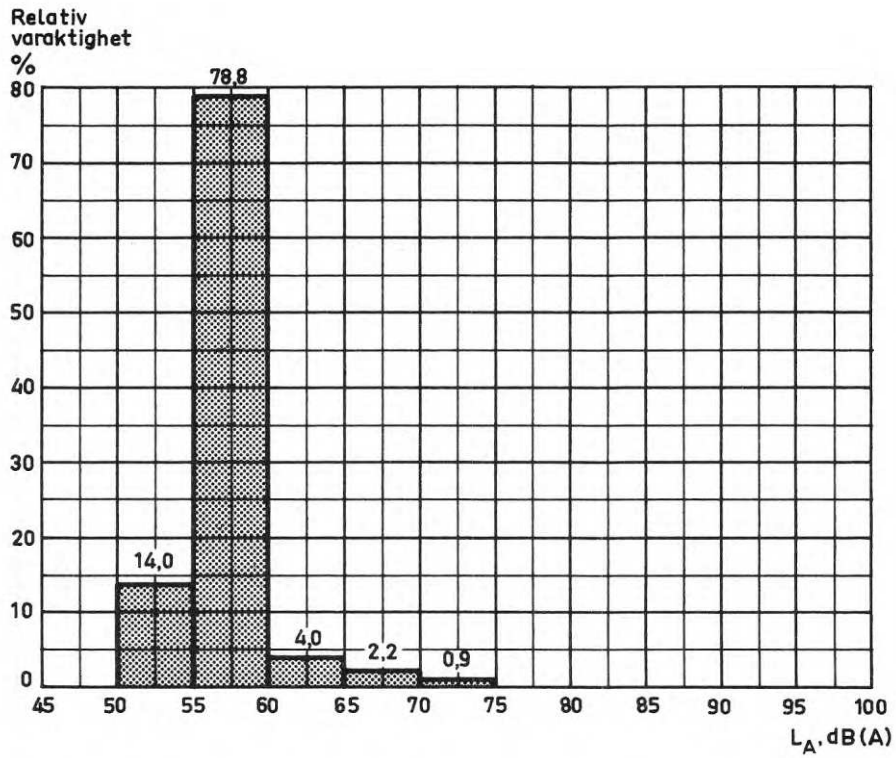
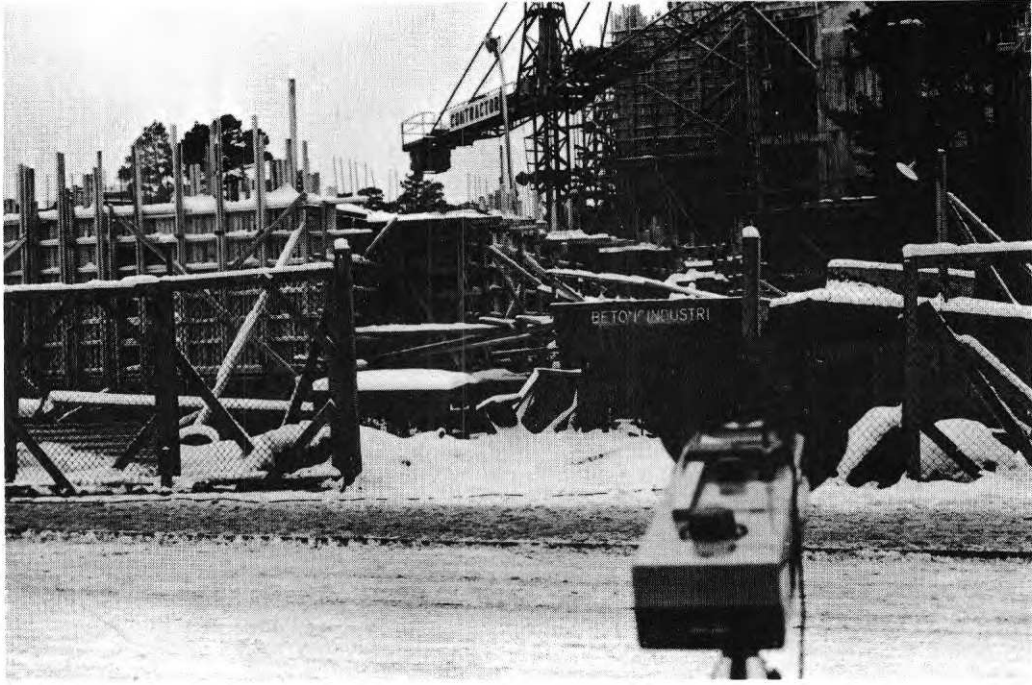


Fig. I.2. HUSBYGGNAD
Formbyggnad, betonggjutning, bilning i betong, last-
bilstransporter. Mättid ca 28 min. Mätavstånd ca 75 m.

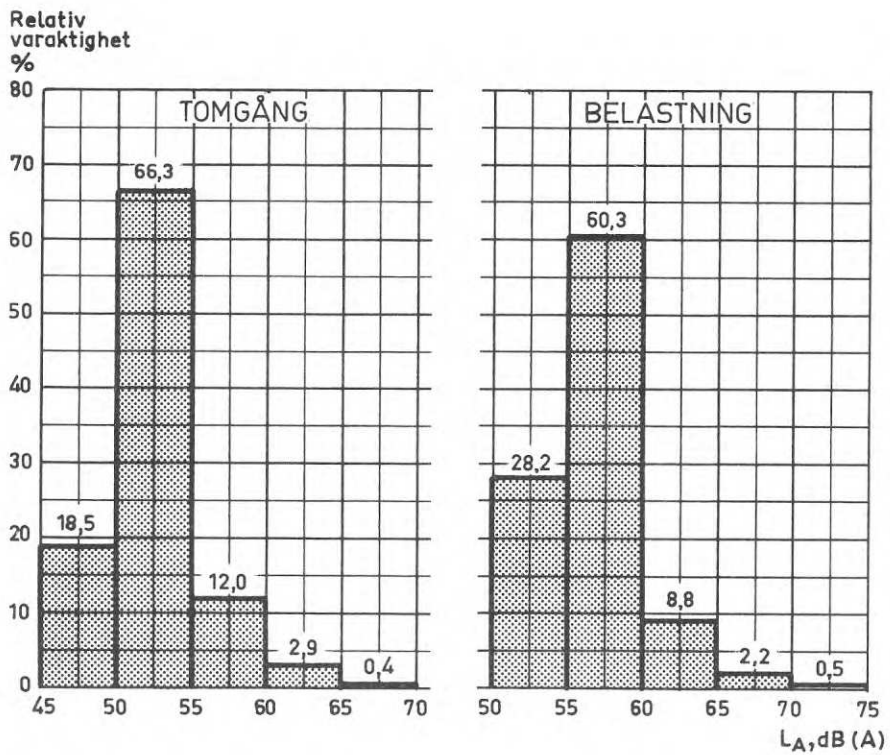
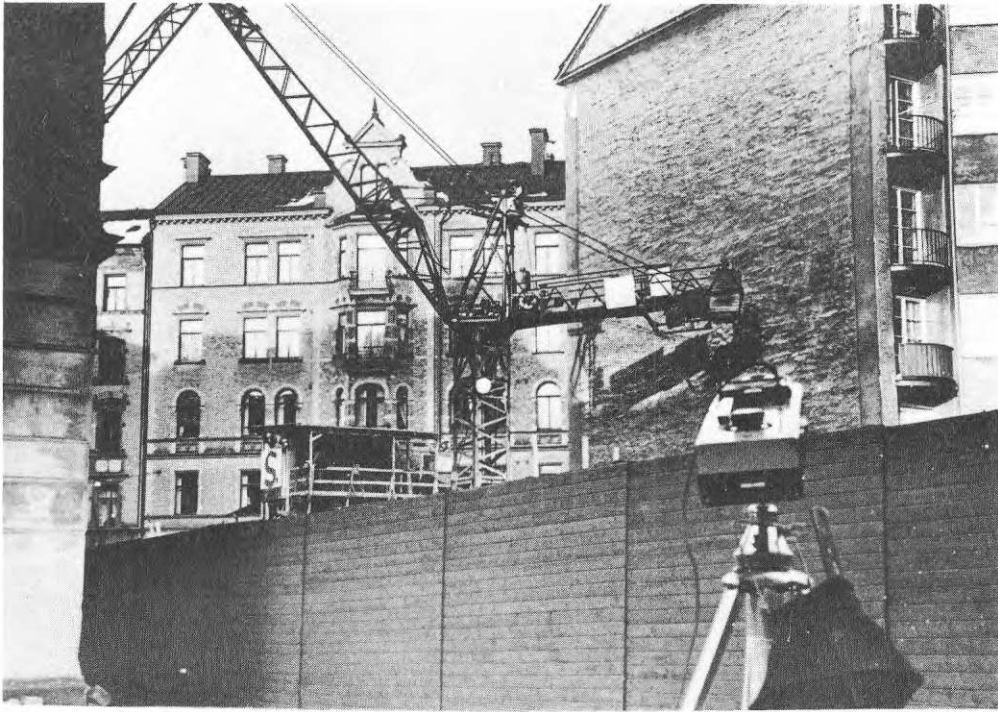


Fig. I.3. GRUNDLÄGGNING
Formsättning, gjutning, bilning i betong, materialtransporter med elektrisk kran. Mättid, tomgång ca 8 min., belastning ca 15 min. Mätavstånd ca 50 m.

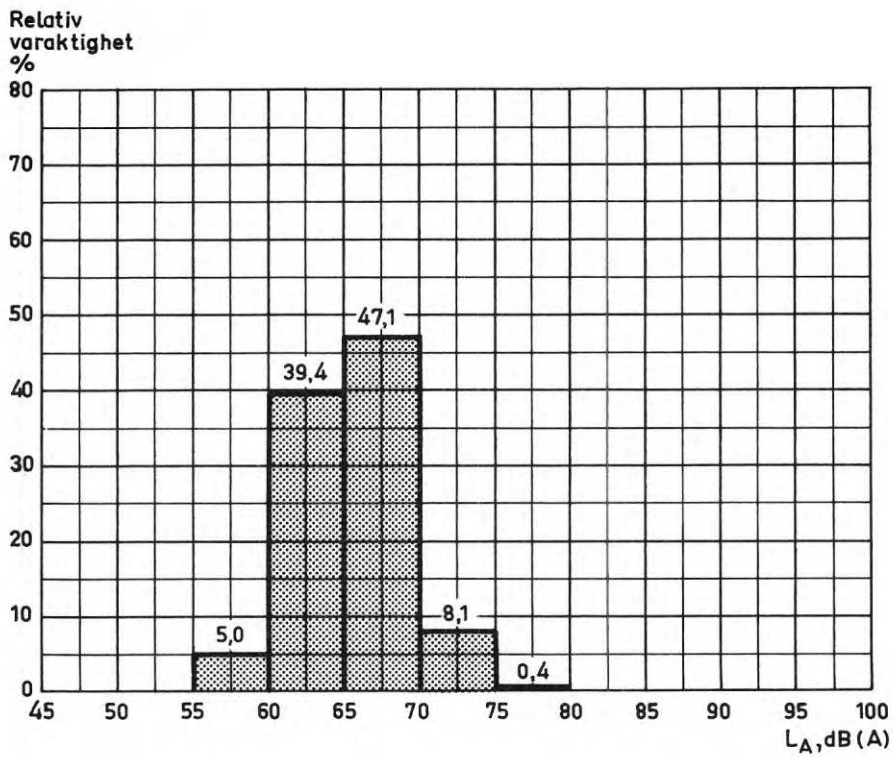
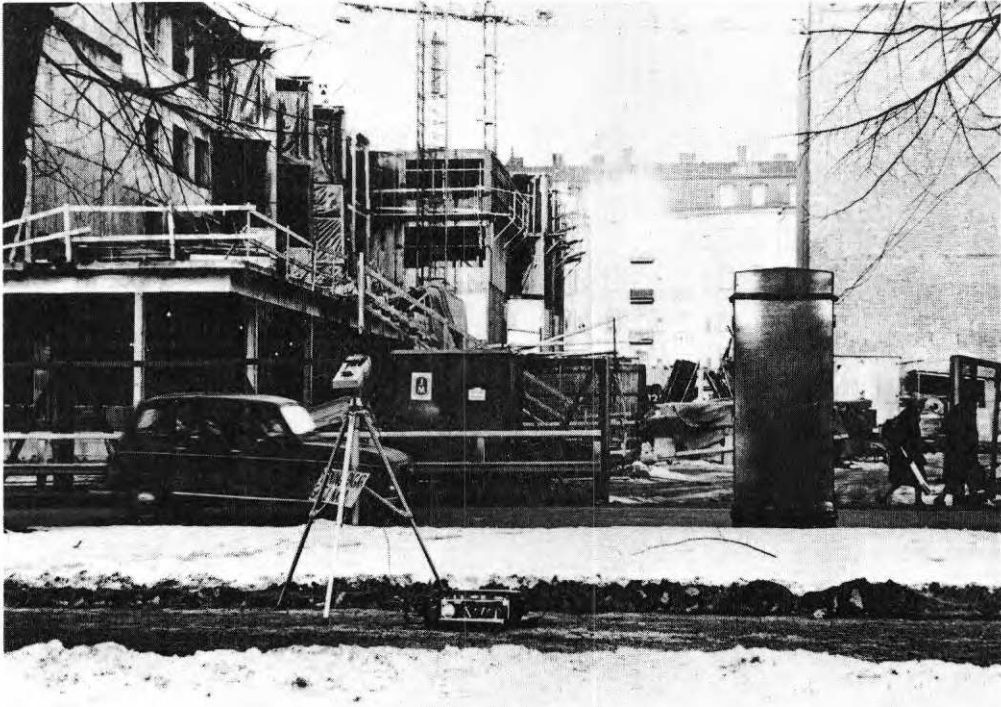
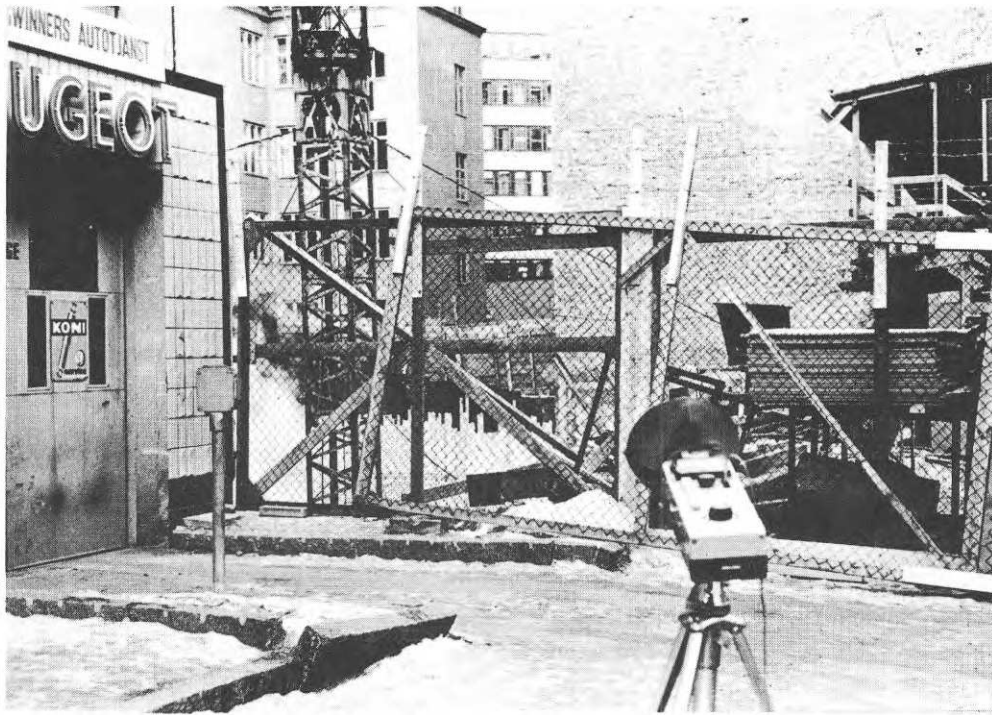


Fig. I.4. HUSBYGGNAD
 Flyttning av formluckor med elektrisk kran, betong-
 gjutning. Gatubuller dominerar. Mättid ca 8 min.
 Mätavstånd ca 75 m.



Relativ
varaktighet
%

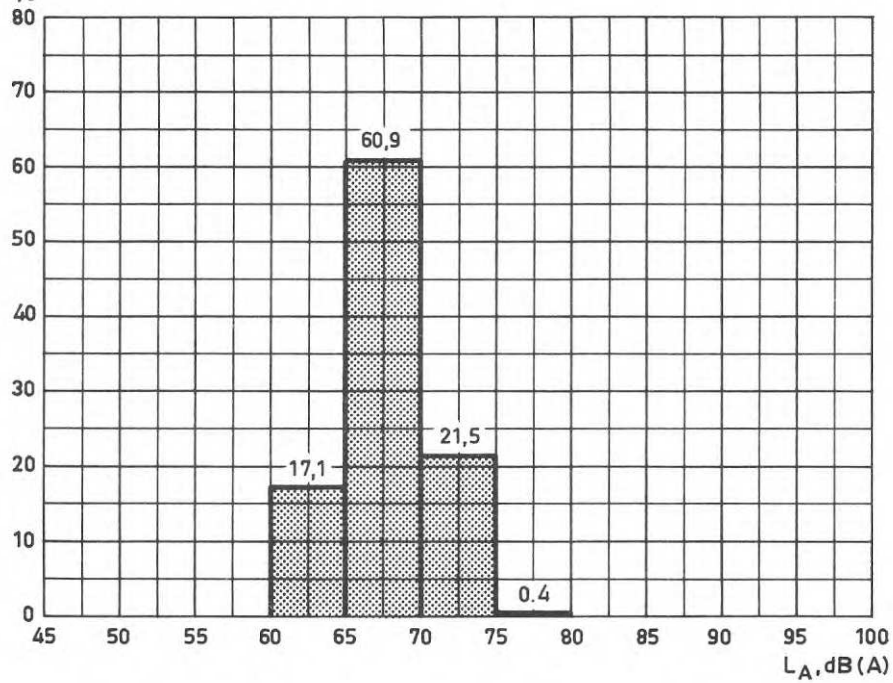


Fig. I.5. GRUNDLÄGGNING
Formsättning, gjutning, rivning av form, tryckluftsspett, dieseldriven luftkompressor. Mättid ca 12 min.
Mätavstånd ca 40 m.

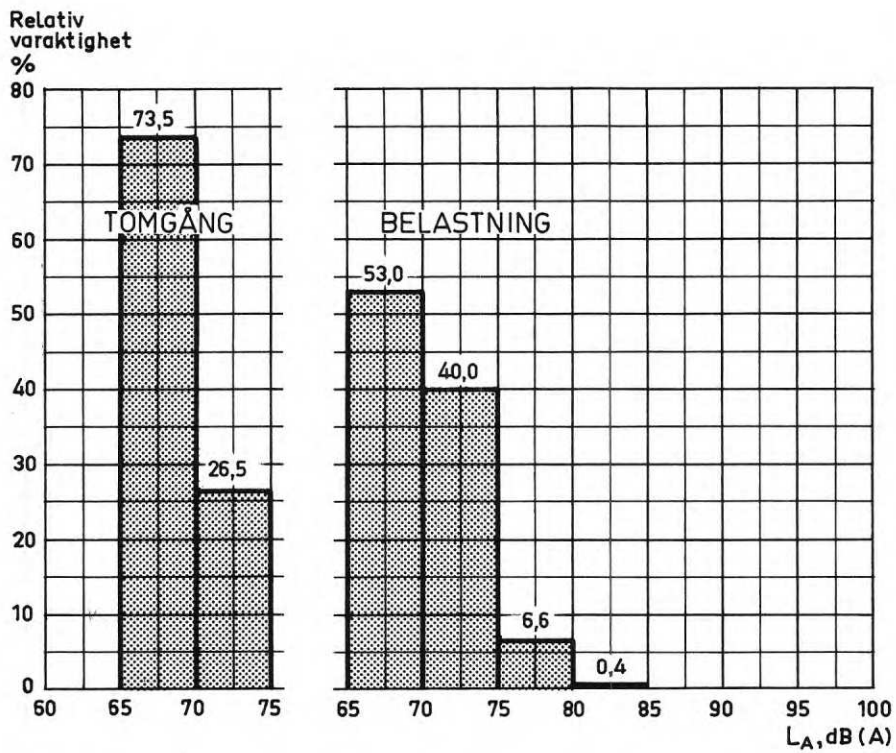


Fig. I.6. SCHAKTNING AV GAMMAL HUSGRUND
 Dieselhydraulisk grävmaskin, lastbil på tomgång.
 Mättid, tomgång ca 11 min., belastning ca 5 min.
 Mätavstånd ca 40 m.

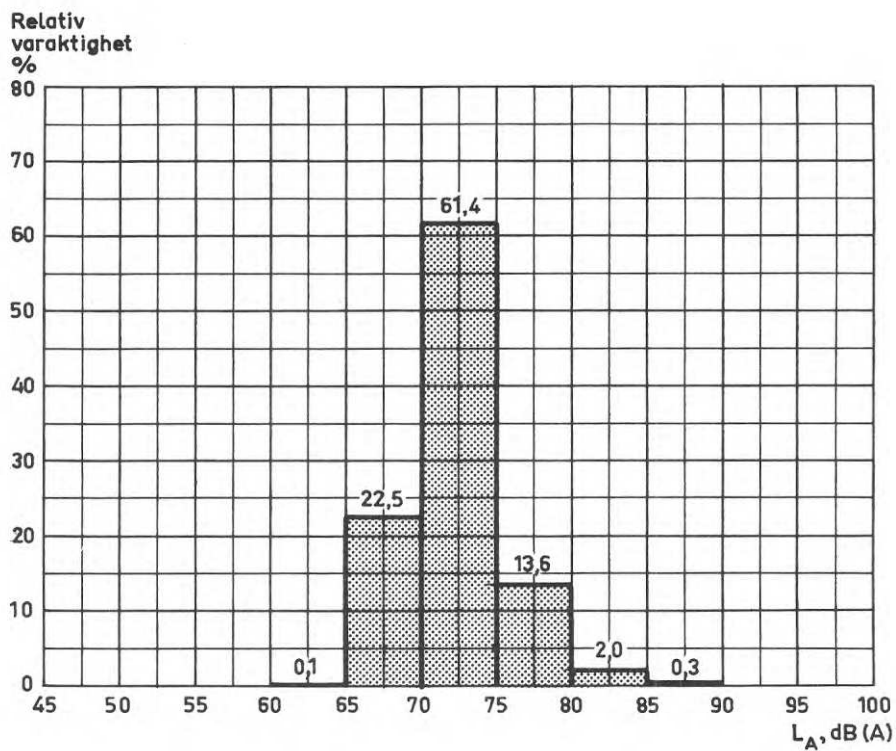


Fig. I.7. SCHAKTNING AV SPRÄNGSTEN
 2-4 st. grävmaskiner, 2-4 st. traktorer med påhängsvagn, 1 st. dieseldriven luftkompressor, 2 st. bergbormaskiner. Mättid ca 14 min. Mätavstånd ca 75 m.

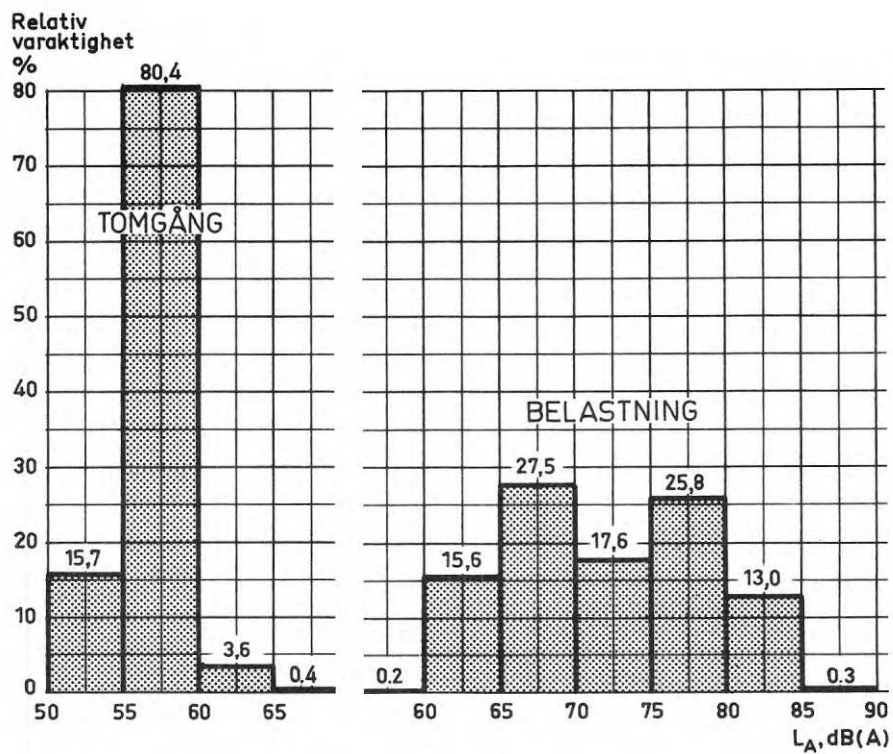


Fig. I.8. SCHAKTNING AV GAMMAL HUSGRUND
 Dieselhydraulisk grävmaskin, lastbil på tomgång, tryckluftsspett samt dieseldriven luftkompressor. Mättid, tomgång ca 4 min., belastning ca 9 min. Mätavstånd ca 30 m.

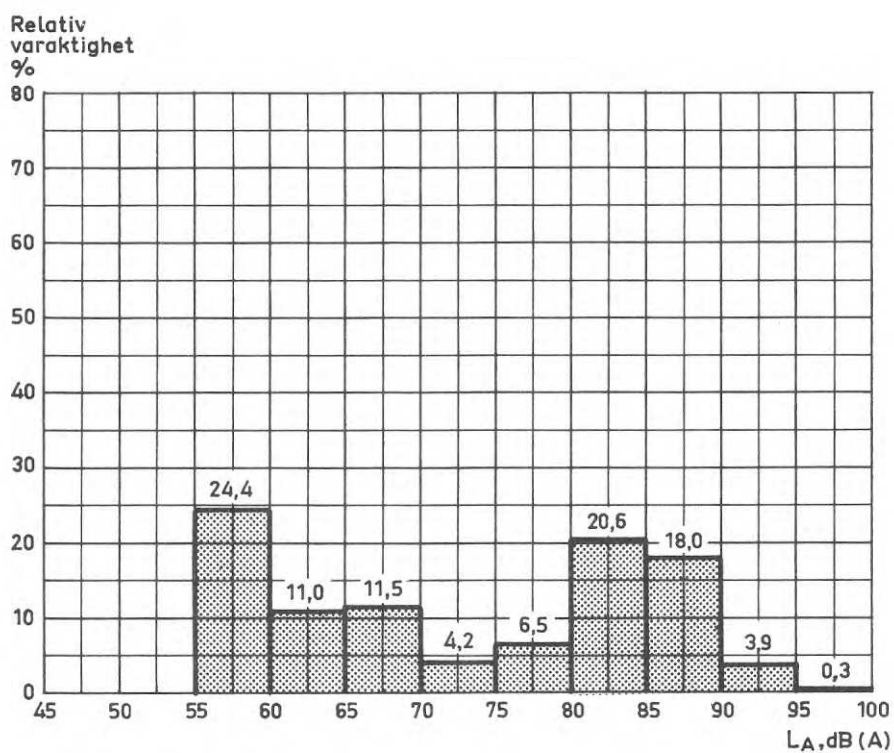


Fig. I.9. GRUNDLÄGGNING OCH GATUARBETEN
2 st. spontningsmaskiner (150 resp. 200 m avstånd),
tryckluftsspett och dieseldriven luftkompressor (50 m
avstånd). Mättid ca 15 min. Mätavstånd enl. ovan.

I.2.2 Den sociologiska undersökningen

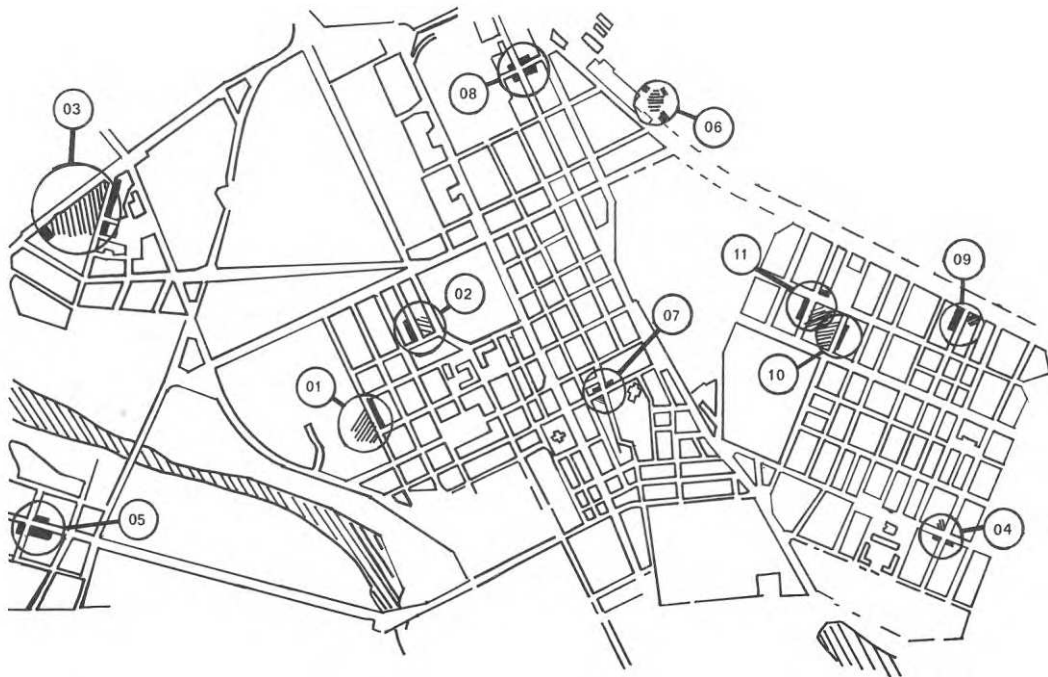
Elva byggplatser i norra delen av centrala Stockholm utvaldes. Deras belägenhet framgår av kartan FIG. I.10.

I de elva områdena fanns 850 personer födda mellan åren 1896 och 1951 som bodde i lägenheter med minst ett fönster vänt mot byggplatsen. Ur denna population drogs ett systematiskt urval av varannan person. Stickprovet kom alltså att omfatta 425 individer. Könsfördelningen framgår av TAB. I.2 och åldersfördelningen av TAB. I.3. I tabellerna jämföres också stickprovets könsfördelning och åldersfördelning med motsvarande förhållanden i hela Stockholm och i de församlingar där stickprovet gjordes.

Som framgår av tabellerna är överensstämmelsen ganska god mellan stickprovet, staden i dess helhet, och de församlingar där stickprovet gjordes. Åldersgruppen 20-24 år har dock blivit något underrepresenterad i urvalet.

Då den undersökta populationens bostadsstandard kan vara av betydelse för dess reaktion för buller har denna närmare undersökts. TAB. I.4 utgör en sammanställning av antalet boende på 100 rumsenheter samt det relativa antalet trångbodda hushåll i undersökningsmaterialet jämfört med Stockholm som helhet. Av tabellen framgår att trångboddheten är något lägre i urvalet än i Stockholm som helhet.

I det frågeformulär som använts i den sociologiska undersökningen har undersökningens syfte presenterats i allmänna ordalag för den tillfrågade utan direkt anknytning till dennes speciella expositionssituation. Direkta frågor beträffande den tillfrågades reaktioner på buller har använts. Frågorna framgår av FIG. I.11. Formuläret innehöll 14 frågor. De 7 första frågorna rörde personalia såsom kön, ålder, civilstånd, bostadsförhållanden m m. Övriga frågor berörde individens trivsel med bostad och bostadsområdet samt eventuella olägenheter av buller av olika slag. Formuläret över-sändes till de utvalda personerna per post, två påminnelser gjordes till dem som inte svarade omedelbart.



■ Utvalt bostadsområde

▨ Byggnadsplats

- 01 Dalagatan/Sabbatsbergs sjukhus
- 02 Norrtullsgatan - Vegagatan
- 03 Norra Stationsgatan - Norrbackagatan
- 04 Storgatan - Skeppargatan
- 05 Flemminggatan - Arbetargatan
- 06 Valhallavägen - Körsbärsvägen
- 07 Kammakargatan - Döbelnsgatan
- 08 Roslagsgatan - Ingemarsgatan
- 09 Sibyllegatan - Jungfrugatan
- 10 Sturegatan - Östermalmsgatan
- 11 Floragatan - Östermalmsgatan

Fig. I.10. Karta över byggnadsplatserna och urvalsområdena.

Tabell I.2. Könsfördelning.

	Hela Stock- holms stad %	I församl. där byggpl. är belägna (15-65 år) %	I ur- valet %	Respon- denter %
Män	47,4	44,0	47,0	48,6
Kvinnor	52,6	56,0	53,0	51,4
Totalt	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabell I.3. Åldersfördelning.

Ålder	Hela Stock- holms stad %	I församl. där byggpl. är belägna %	I ur- valet %	Respon- denter %
20 - 24	12,9	13,9	9,6	9,4
25 - 29	8,8	9,3	8,3	8,6
30 - 34	7,7	5,4	5,5	5,3
35 - 39	8,8	5,5	3,8	3,2
40 - 44	11,1	7,3	10,1	10,6
45 - 49	11,4	9,6	12,1	12,7
50 - 54	11,4	11,6	13,6	14,2
55 - 59	11,2	13,3	13,6	12,1
60 - 64	9,3	12,8	14,9	15,3
65 - 69	7,5	11,3	8,6	8,6
Totalt	100,1	100,0	100,1	100,0
Median	44,8 år	49,0 år	49,7 år	49,6 år

Tabell I.4. Antalet boende per hundra rumsenheter, samt procentuella andelen trångbodda hushåll. (Siffrorna är för Stockholm som helhet hämtade ur SOS: Folk och bostadsräkningen nov. 1965 V).

	Antalet boende per 100 rumsenheter (Kök räknat som en enhet)	Procentuella andelen trångbodda hushåll enl. norm I ^a	Procentuella andelen trångbodda hushåll enl. norm II ^b
Undersöknings- materialet	67	3 %	20 %
Stockholm som helhet	80	6 %	29 %

Trångboddhet enligt folk- och bostadsräkningen nov. 1965 definieras som följer av nedanstående.

- a) Norm I: Som trångbodda räknas de hushåll där antalet boende i lägenheten överstiger två per bostadsrum, köket oräknat. En- och tvåpersonershushåll räknas dock aldrig som trångbodda.
- b) Norm II: Som trångbodda räknas de hushåll där antalet boende i lägenheten överstiger två per bostadsrum, köket och ett rum oräknat. Enpersonshushåll räknas dock aldrig som trångbott.

1. *Kön*
 Man
 Kvinna
2. *När är Ni född?*
 År datum
3. *Civilstånd?*
 Gift
 Änka/änkling
 Skild
 Ogift
4. *Har Ni några hemavvarande barn?*
 Nej
 Ja st.
5. *Hur många personer bor i bostaden?*
 personer
6. *Hur länge har Ni bott i det här huset?*
 Ca år mån.
7. *Hur många rum har bostaden?*
 1 rum
 1 rum och kök
 2 rum och kök
 3 rum och kök
 4 rum och kök
 5 rum och kök
 6 rum och kök eller fler
8. *Hur trivs Ni med Er bostad? Trivs Ni*
 Mycket bra } Är det något speciellt som gör att Ni
 Bra } trivs bra?
 Inte särskilt bra }
 Dåligt } Varför trivs Ni ej?
9. *Hur trivs Ni med att bo här i området?*
 Mycket bra } Är det något speciellt som gör att Ni
 Bra } trivs bra?
 Inte särskilt bra }
 Dåligt } Varför trivs Ni ej?
10. *Vi skall nu be att få ställa ett par frågor om olika olägenheter som kan förekomma i ett bostadsområde. Vi börjar med att räkna upp ett antal olägenhetskällor. Var snäll att för var och en pricka för om Ni märker, stör, störs något eller mycket av den. Markera ett alternativ för varje bullerkälla. Hur upplever Ni i Er bostad?*

	Märker ej	Märker störs ej	Störs något	Störs	Störs mycket
Trafikbuller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TV eller radio från grannlägenhet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Buller från trappuppgången	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flygbuller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Avgaser från bilar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. *Har Ni någon gång i år lagt märke till buller från någon byggnadsplats?*
 Nej
 Ja → Har Ni störts av det? Ja, störts mycket
 Ja, störts
 Ja, störts något
 Nej
12. *(Till alla som på fråga 11 angett sig ha lagt märke till, störts något, störts eller störts mycket av buller från byggnadsplatser.)*
 Vilka maskiner åstadkommer detta buller?

13. *Kan Ni närmare precisera under vilken tid Ni lagt märke till eller störts av byggnadsplatsbullret. (För varje månad ifylles ett av alternativen.)*

1968	Ej lagt märke till	Lagt märke till	Störts något	Störts	Störts mycket
Januari	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Februari	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mars	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
April	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maj	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. *(Till dem som lagt märke till, störts något, störts eller störts mycket av byggnadsplatsbullret.)*
 Vilken olägenhet medför bullret från byggnadsplatsen?
 (Gå igenom listan punkt för punkt och markera för varje olägenhet om Ni råkar ut för den eller ej.)

	Ja	Nej
Blir Ni skrämmd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Har Ni svårt att somna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Väcks Ni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Får Ni svårt att höra radio eller TV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Störs vila eller avkoppling	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Störs Ni när Ni läser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Störs någon annan aktivitet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vilken?		
Får Ni huvudvärk av bullret	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Blir Ni illamående av bullret	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Blir Ni nervös av bullret	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Blir Ni trött av bullret	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Blir Ni yr av bullret	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fig. I.11. Frågorna ingående i enkäten.

Tabell I.5. Förekomsttid i månader av olika arbetsmoment vid respektive byggplats samt tiden som förflutit sedan arbetsmomentet upphört till tidpunkten för enkätundersökningen (uttryckt i månader i parentes).

Bygg- plats nr.	Tung lastbil	Sprängning	Spikning	Betong- vibrering	Kompressor	Gräv- maskin	Spont- slagning	Betong- bilning	Tryckluft- borr
1	8 (6)	8 (6)	14 (-)	8 (-)	8 (6)	8 (6)	-----	-----	3 (6)
2	3 (-)	3 (-)	-----	-----	3 (-)	3 (-)	5 dagar (2)	-----	3 (-)
3	4 (3)	3 (3)	7 (-)	7 (-)	10 (-)	4 (3)	-----	4 (-)	4 (3)
4	7 (9)	7 (9)	18 (-)	10 (-)	7 (9)	8 (9)	-----	-----	7 (9)
5	7 (1/2)	3 (5)	11 (-)	6 (-)	9 (-)	3 (5)	1/2 (9)	3 (-)	3 (5)
6	10 (-)	4 (6)	10 (-)	7 (-)	10 (-)	10 (-)	Sporad. (6)	-----	3 (6)
7	4 (10)	4 (10)	14 (-)	10 (-)	14 (-)	3 (10)	2 (11)	14 (-)	14 (-)
8	4 (-)	4 (-)	4 (-)	-----	4 (-)	4 (-)	-----	-----	4 (-)
9	2 (5)	2 (5)	9 (-)	2 (-)	9 (-)	2 (5)	4 (2)	Sporadiskt under hela bygg- tiden	2 (5)
10	2 (3)	2 (3)	5 (-)	6 (-)	6 (-)	2 (3)	1/2 (3)	"-	2 (3)
11	uppg. saknas	1 dag (8)	10 (-)	7 (-)	10 (-)	1 (8)	1 (7)	4 (-)	1 dag (6)

I.2.3 Populationens bullerexposition

I TAB. I.5 finns en sammanställning av på byggplatserna invid intervjuområdena förekommande maskiner under perioden före intervjutillfället. Av tabellen framgår under hur lång tid maskinerna varit i användning och hur lång tid som förflutit sedan arbetsmomentet upphört vid tiden för enkäten.

I.3 Resultat

I.3.1 Bullermätningar

Bullermätningarna utvisade att ljudnivåerna på byggplatserna är högst vid grundläggningsarbetet och avtar därefter ju närmare tidpunkten för husets färdigställande man kommer. Nivåerna är höga. I TAB. I.1 är ljudnivåerna i dB(A) angivna för olika typer av byggaktiviteter. Nivåerna är angivna som intervall motsvarande 80 % av mättiden. De värden som överskrider 90 %, 50 % respektive 10 % av mättiden är särskilt markerade. Räkna man med en fönsterdämpning på ca 20 dB(A) (2), så kommer bullernivåerna inomhus i flera fall att bli höga för intilliggande bostäder. FIG. I.1 - I.9 visar byggplatsernas utseende och mätapparaturens uppställning.

Observationer i samband med bullermätningarna har givit intrycket att de dominerande bullerkällorna är dieselmotorer och slagverktyg. Frekvensanalyser har visat relativt jämn fördelning av ljudenergierna inom det hörbara området med någon övervikt ned mot de lägre frekvenserna. Ett undantag utgör impulsljuden genererade av t ex slagning av järnspons, pålning och hammarslag som kan uppvisa toppar i diskanten. Vissa maskiner avger intermittent ljud som subjektivt bedömes som störande.

I.3.2 Sociologiska undersökningen

I.3.2.1 Byggplatsbuller som besvärskälla i relation till andra förekommande bullerkällor

Av de 425 utsända frågeformulären återkom 6 stycken obesvarade med anteckningar om att en av respondenterna hade avlidit och 5 stycken avflyttat. 358 bearbetningsbara svarsformulär erhöles, 10 formulär var oanvändbara och 51 formulär besvarades inte. Resultatet 85,4 % bearbetningsbara enkätsvar är att betrakta som en acceptabel svarsprocent vid en postenkätundersökning.

Av enkätsvaren kan utläsas hur man uppfattar byggbuller i förhållande till andra förekommande bullerkällor såsom trafikbuller, flygbuller, TV och radio m m. Den relativa andelen olika besvärskällor i den totala störningsupplevelsen av buller hos den undersökta populationen och det häremot svarande antalet individer är sammanfattade i FIG. I.12.

Som framgår av figuren är trafikbuller och byggbuller de besvärskällor som störst antal individer lägger märke till, 80 respektive 76 %. 53 % lägger märke till avgaser från bilar. Studeras andelen störda individer blir bilden något annorlunda. Av dem som lägger märke till byggbuller störs så gott som samtliga 97 %. Dessa utgör 74 % av det totala antalet respondenter. Av trafikbuller störs knappt 2/3 av dem som lägger märke till detta eller ca 50 % av dem som svarat. Övriga bullerkällor som efterfrågas, flygbuller, ljud från TV och radio från grannlägenheter och buller från trappuppgång, lägger 30-35 % av respondenterna märke till. Av dessa störs ungefär 1/3 vilket innebär ca 10 % av totala antalet respondenter. De skillnader som föreligger vad det gäller antalet individer som lägger märke till de olika besvärskällorna är likartade för män och kvinnor. Samma förhållande gäller då andelen störda av de olika besvärskällorna jämföres.

I enkäten frågades också efter besvär av avgaser från bilar. De flesta av de 53 % som lägger märke till dessa avgaser störs också (83 %) vilket innebär att 44 % av totala antalet respondenter säger sig vara störda av avgaser från bilar.

I.3.2.2 Besvärsupplevelser av byggbuller

Som framgår av FIG. I.12 lägger 273 individer (76 %) märke till buller från byggplatser. Av dessa uppger sig 264 individer vara störda av buller från byggplatser, vilket motsvarar 97 % av dem som lagt märke till bullret och 74 % av totala antalet respondenter. Bullerbesvären uppges av de tillfrågade ta sig många olika uttryck bl a aktivitetsstörningar, störningar av vila och sömn och andra psykiska manifestationer.

FIG. I.13 visar de vanligaste typerna av aktivitetsstörningar och psykiska besvärsm manifestationer.

Av resultaten framgår att det framför allt är respondenternas sömn eller vila som störs av buller från byggplatsen. Ca 60 % av dem som märker byggbuller, väcks också av det. Detta innebär att ca 46 % av totala antalet respondenter får sin sömn störd. Det är en något större andel kvinnor än män som väcks av bullret. Förvärvsarbetande vaknar i större utsträckning än icke förvärvsarbetande. Antalet respondenter, som får sin vila eller avkoppling störd, är lika stort som antalet väckta individer. Det föreligger inte några påvisbara skillnader mellan män och kvinnor, eller mellan förvärvsarbetande och icke-förvärvsarbetande, i fråga om andelen individer som uppger att de får sin vila eller avkoppling störd. En fjärdedel av respondenterna anser sig bli störd vid läsning. Männen är mer störda än kvinnorna, och de icke-förvärvsarbetande är mer störda än de förvärvsarbetande. Relativt många, 22 % av respondenterna, uppger sig bli störda, när de lyssnar på radio eller ser på TV. Inga skillnader mellan män och kvinnor eller mellan förvärvsarbetande och icke-förvärvsarbetande har konstaterats i detta avseende.

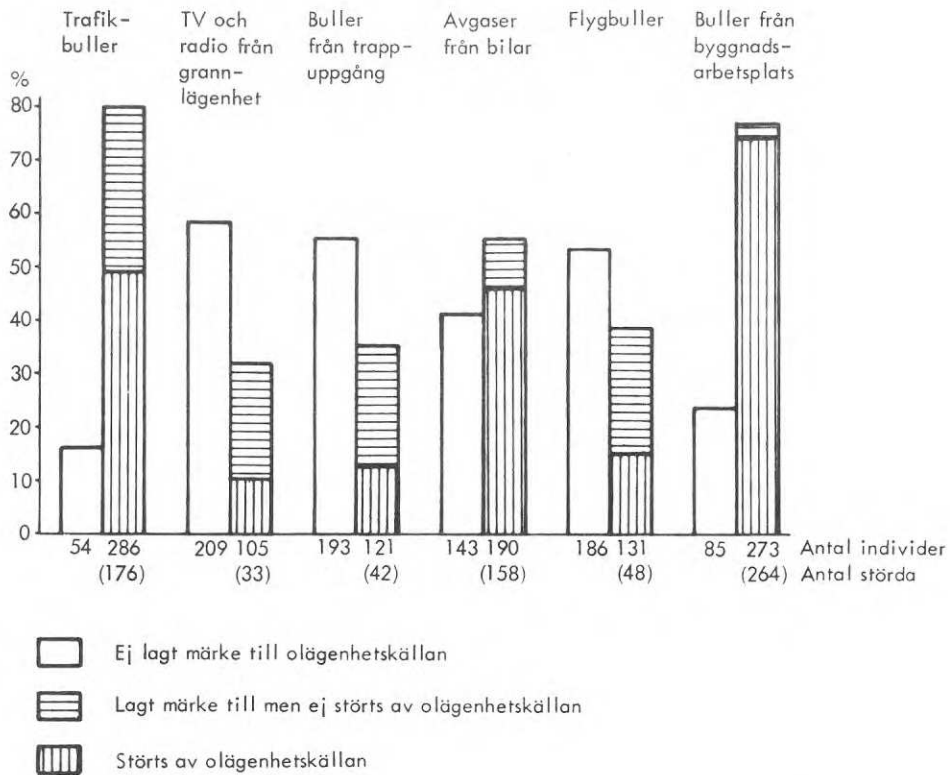


Fig. I. 12. Procentuella andelen av antalet respondenter som lagt märke till respektive störts av de olika olägenheterna. (Det interna bortfallet, på frågor rörande i figuren beskrivna olägenhetskällor, uppgår till 28, 54, 54, 35, 51 resp. 10 individer.)

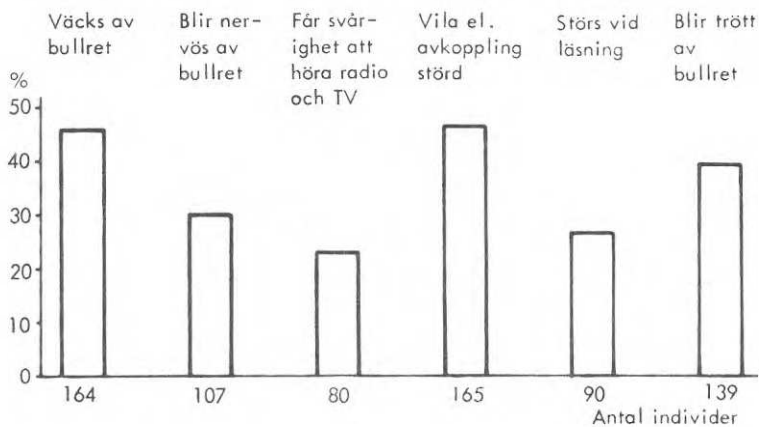


Fig. I.13. Procentuella andelen av antalet respondenter med olika former av besvärsmanifestationer.

Bland de psykiska manifestationerna synes trötthet och nervositet på grund av buller vara mycket frekventa företeelser. Ca 30 % av respondenterna påstår sig bli nervösa av byggbuller, och fler kvinnor än män, 36 respektive 23 %. Fler av de icke-förvärvsarbetande än av de förvärvsarbetande anser sig bli nervösa till följd av buller, 35 respektive 27 %. Trötthet på grund av buller är ett symptom, som ca 39 % av respondenterna uppger sig ha. Huvudvärk till följd av buller från byggplatserna drabbar ca 10 % av respondenterna.

Om vår metod att mäta störgraden är valid, kan man förvänta sig ett samband mellan antalet uppgivna olägenheter av byggbuller och uppgiven störgrad. I TAB. I.6 visas hur störgraden varierar med antalet olägenheter hos de individer som sagt att de lägger märke till byggbuller. Vid beräkning av medianstörgraden har de olika besvårsgraderna givits följande poäng.

Lägger märke till/störs ej	1
Störs något	2
Störs	3
Störs mycket	4

I tabellen har vid beräkning av medianstörgraden hänsyn ej tagits till de personer (7 st) som lägger märke till byggbuller men ej angivit störgrad. Fyra personer har ej besvarat frågan om upplevda olägenheter orsakade av byggbuller och ingår därför överhuvudtaget ej i tabellen.

Av tabellen kan också utläsas att störgraden varierar med antalet uppgivna olägenheter. Särskilt att notera är den relativt skarpa gränsen mellan individer som uppgivit 1-2 respektive 3-4 olägenheter.

I TAB. I.7 visas i vad mån män och kvinnor respektive förvärvsarbetande och icke-förvärvsarbetande skiljer sig åt vad gäller upplevelsen av byggbuller.

Tabell I.6. Sambandet mellan antalet nämnda olägenheter och störgrad.

Störgrad	Antal olägenheter											
	0		1 - 2		3 - 4		5 - 6		7 - 8		9 el. fler	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Märker/störs ej	3	10,0	5	5,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Märker/störs något	19	63,3	43	46,2	12	17,6	2	4,4	1	3,7	0	0,0
Märker/störs	3	10,0	19	20,4	24	35,3	9	20,0	2	7,4	0	0,0
Märker/störs mycket	2	6,7	25	26,9	31	45,6	32	71,1	24	88,9	6	100,0
Märker/ej angivit störgrad	3	10,0	1	1,1	1	1,5	2	4,4	0	0,0	0	0,0
Totalt	30	100,0	93	100,0	68	100,0	45	99,9	27	100,0	6	100,0
Medianstörgrad	2,1		2,5		3,4		3,8		3,9		4,0	

n = antalet individer som angett resp. antal olägenheter

Tabell I.7. Jämförelse mellan antalet uppgivna olägenheter i relation till kön och sysselsättning.

Antal olägenheter	Förvärvsarbete						Ej förvärvsarbete					
	Män		Kvinnor		Totalt		Män		Kvinnor		Totalt	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0 olägenhet	15	13,4	7	11,1	22	12,6	0	0,0	8	10,1	8	8,5
1-2 olägenheter	43	38,4	20	31,7	63	36,0	8	53,3	22	27,8	30	31,9
3-4 olägenheter	25	22,3	17	27,0	42	24,0	4	26,7	22	27,8	26	27,7
5-6 olägenheter	15	13,4	14	22,2	29	16,6	2	13,3	14	17,7	16	17,0
7-8 olägenheter	10	8,9	5	7,9	15	8,6	1	6,7	11	13,9	12	12,8
9 el. fler olägen- heter	4	3,6	0	0,0	4	2,3	0	0,0	2	2,5	2	2,1
Totalt	112	100,0	63	99,9	175	100,1	15	100,0	79	99,8	94	100,0

n = antalet individer som angett resp. antal olägenheter

De fyra personer som ej har besvarat frågan om upplevda olägenheter orsakade av byggbuller ingår ej i tabellen.

Som framgår av tabellen uppger kvinnorna genomsnittligt ett högre antal registrerade olägenheter än männen. Skillnaderna är dock ej statistiskt signifikanta.

De som lade märke till buller från byggplats, tillfrågades vilka maskiner som åstadkommer detta buller. (Fråga nr 12.)

TAB. I.8 visar hur svaren fördelar sig på de maskiner eller arbetsmoment som angivits i största utsträckning.

Tabellen visar endast vilka maskiner som oftast angivits och säger ingenting om de tillfrågades uppfattning om maskinernas störande effekt.

I.4 Diskussion

Resultaten av bullermätningarna visar att särskilt under grundläggningsarbetet är bullret vid byggplatserna avsevärt. Om man räknar med en minskning av ljudnivån i dB(A) med 20 dB i fönster skulle under denna period ljudnivåerna inomhus komma upp i värden som man har anledning förmoda kommer att medföra påtagliga störningsreaktioner. Erfarenheten från undersökningar i samband med flygbuller och trafikbuller kan här åberopas; det finns liten anledning att förmoda att byggbuller skulle vara mindre störande än trafik- och flygbuller. Den sociologiska undersökningen bekräftar också att störningsfrekvensen är hög och besvärsggraden betydande hos dem som utsätts för dessa ljudnivåer.

I den sociologiska undersökningen utpekades av de tillfrågade personerna ett antal bullerkällor som väl sammanfaller med dem som observerats under bullermätningarna. De sociologiska undersökningensresultaten ger dock

Tabell I.8. Maskiner eller arbetsmoment som "spontant" angivits som bullerkällor.

Maskintyp eller arbetsmoment	Antal individer som angivit respektive maskin som bullerkälla
Tryckluftsborr	136
Sprängning	94
Schaktning och grävning	82
Kompressor	80
Spontning	56
Tung trafik	44
Vibrering	9
Spikning	8

ingen grund för att bedöma graden av störande effekt som de olika maskinerna åstadkommer. Att en maskin eller ett arbetsmoment förekommer oftare än andra i respondenternas svar behöver inte bero på en faktisk överlägsenhet i förekomstfrekvens, utan kan ha sin förklaring i att detta buller är mer lättidentifierat än övriga. De tillfrågade känner många gånger över huvudtaget inte till benämningen på flera av maskinerna.

Ingen har t ex angivit betongbilning som bullerkälla, men det finns skäl att misstänka att en del individer som angivit tryckluftsborrning i själva verket avser betongbilning, eftersom ljudet från dessa arbetsmoment är likartat.

De besvärsfrekvenser som den sociologiska undersökningen visat hos de byggbullerexponerade är otvivelaktigt höga, men utgör ej något absolut mått på störningsgraden hos den exponerade befolkningsgruppen. Det har således beträffande olika miljöfaktorers störande effekt visats att besvärsfrekvensen kan påverkas eller vara beroende av t ex undersökningsmetoden och attityden till besvärskällan (6, 9, 10, 11). Vi har inte i denna undersökning försökt att konstruera någon dos-responsfunktion med hjälp av undersökningar på kontrollgrupper med olika känd exposition för byggbuller utan i stället valt att jämföra reaktionen på byggbuller med densamma på trafikbuller. Betydande undersökningsmaterial över besvärsreaktion till följd av trafikbuller har under de senare åren ackumulerats (7, 8, 10, 11, 12). Således har i vår undersökning besvärsfrekvenserna till följd av trafikbuller utgjort en referens med vars hjälp vi kan värdera besvärsfrekvenserna på byggbuller.

Ingenting i våra undersökningar har framkommit som tyder på att väsentliga skillnader skulle föreligga i den subjektiva upplevelsen av buller från trafik respektive buller från byggplatser. I vår undersökning

angav 50 % av dem som svarat att de var störda av trafikbuller. I en liknande undersökning (8), beträffande trafikbuller, jämfördes likvärdiga områden i Stockholm och i Ferrara i Italien med avseende på subjektivt angiven störning till följd av trafikbuller. Man fann att i Stockholm var 61 % och i Ferrara 40 % av respondenterna störda. 26 respektive 28 % väcktes på grund av trafikbuller. I en undersökning i Lund (7) jämförde man ett trafikstarkt och ett trafiksvagt område. I det förstnämnda området stördes 48 % av trafikbuller mot 12 % i det senare. Man fann också att 22 % av dem som bodde i det trafikstarka området väcktes en eller flera gånger per vecka på grund av trafikbuller mot 4 % i det lugna området. De besvärsfrekvenssiffror som vi erhållit i vår undersökning beträffande byggbuller är således jämförbara med de siffror som erhållits i tidigare undersökningar beträffande trafikbuller.

Man kan således dra slutsatsen att 74 % störda av byggbuller är en hög siffra, särskilt mot bakgrunden av att undersökningen är utförd i ett kraftigt trafikbullerstört område där ca 50 % av populationen blir störd av trafikbuller. Det kan förväntas att besvärsfrekvensen till följd av byggbuller skulle vara ännu högre i områden med lägre trafikintensitet. Detta har visats i Lundaundersökningen, där 40 % av respondenterna i det trafiksvaga området lade märke till och 10 % stördes av flygbuller mot 19 respektive 5 % i det trafikstarka området. Dessa skillnader är statistiskt signifikanta. Detta trots att flygbullrets objektiva ljudnivå var densamma i de båda områdena.

Ett intressant bifynd av den sociologiska undersökningen är det resultat som visar att 44 % av respondenterna ansåg sig vara störda av avgaser från bilar. Siffran ger en fingervisning om vilken grad av olägenhet bilavgaserna blivit inom starkt trafikerade stadsområden.

Resultaten av den sociologiska undersökningen understryker nödvändigheten av att åtgärder kommer till stånd för att minska olägenheterna av buller från byggsplatser. En sådan åtgärd är att fastställa normer som anger högsta tillåtna ljudnivåer i närheten av byggsplatser. Härigenom skulle man få en fast utgångspunkt för den övervakande verksamhet i fråga om bullerstörningar, vilken ankommer på olika myndigheter, främst de lokala organen. Normerna bör kompletteras med anvisningar rörande praktiska åtgärder för bullerbekämpning, t ex angående skyddsavstånd mellan arbetsplats och bebyggelse, bulleravskärmande anordningar, byggmaskinernas arbetssätt m m. En väsentlig förutsättning för att normer och anvisningar skall kunna leda till en från hygienisk synpunkt tillfredsställande begränsning av byggbullerstörningen är att byggmaskinerna konstrueras med beaktande av kravet på låg bulleremission. Det skulle kunna övervägas att fastställa högsta tillåtna ljudnivåer för enskilda typer av maskiner. Ansvar för det praktiska arbetet måste främst vila på maskintillverkare och byggentreprenörer.

Redan under denna orienterande undersökning kunde konstateras att ljudnivåerna för likartade maskiner från olika tillverkare varierar inom vida gränser. För rekommendationer och normer torde det vara nödvändigt med en mer omfattande undersökning av ljudnivåerna från olika maskiner av olika fabrikat. Väsentligt är vidare att man närmare undersöker de olika bullertypernas störande effekt. Härvid är att beakta att buller från olika maskintyper har olika karaktär. Det kan därför vara svårt att på basis av enkla fysikaliska parametrar hos ljudet göra jämförelser av de olika ljudens störande effekt. Det kan ej utan särskild undersökning avgöras vilken fysikalisk parameter som är den mest representativa för den störande effekten, t ex om de högsta toppvärdena skall användas eller energimedelvärdet av ljudnivån under viss angiven tidsperiod.

Sammanfattningsvis kan sägas

att undersökningen har visat att byggbuller utgör en allvarlig hygienisk olägenhet för omkringboende,

att ett behov föreligger av normer och åtgärder i syfte att förebygga buller på byggplatser,

att undersökningar krävs för att utarbeta mätnormer och kartlägga ljudnivåer från enskilda maskinslag och fabriker för att ge underlag för en realistisk bedömning av vad som kan fordras av bullerdämpning vid byggplatser,

att särskilda undersökningar bör komma till stånd för att finna ett samband mellan fysikaliska parametrar och störningsgraden hos olika byggbullerkällor.

Vissa undersökningar med nyss angivna syften har företagits av forskargruppen och redovisas under II.

II FYSIKALISKA OCH STÖRANDE EGENSKAPER HOS BULLER PÅ BYGGPLATSER

II.1 Inledning

I den sociologiska undersökningen kunde konstateras att byggbuller utgör en betydande olägenhet för boende i närheten av byggplatsen, och att ljudnivåerna under långa tider är höga.

Erfarenheter från besök på bullrande byggplatser i samband med hälsovårdsärenden har visat, att genom riktig planering av byggplatsen, ett riktigt val av maskinpark och eventuella inskränkningar i användningen av vissa maskiner under vissa tider av dygnet, kan betydande förbättringar uppnås vad gäller den totala störande effekten på grund av buller. Problemet har också uppmärksamats internationellt. Särskilt i Schweiz och Västtyskland har arbete utförts (3, 4) för att förbättra bullerdämpningen på olika vid byggverksamheten använda maskintyper. Man har i dessa länder även vidtagit legislativa åtgärder för att tvinga fram en utveckling mot mindre bullrande maskiner. I Sverige har särskilt Stockholms stads gatukontor under de senare åren medvetet bedrivit en aktiv inköspolitik när det gäller maskiner för byggverksamhet. Den har inneburit att krav på ljuddämpning har uppställts. Man har även kunnat uppnå betydande resultat. Flera svenska företag, som tillverkar maskiner för byggbranschen, har också kommit fram till nya konstruktioner, som innebär en förbättring när det gäller ljuddämpning.

Vi har funnit det angeläget att företaga en undersökning i syfte att ge underlag för rekommendationer beträffande nödvändigt skyddsavstånd, bullerdämpande åtgärder och maskinval. Dessa rekommendationer skall tjäna till ledning för byggnadsentreprenörer och hälsovårdsmyndigheter, som har att bedöma frågor beträffande uppkomsten av sanitär olägenhet. Undersökningen syftar även - jämte de undersökningar som redovisas

under I - till att ge underlag för de centrala normer och rekommendationer som förutsätts skola utfärdas.

I samarbete med byggnadsentreprenörer och maskintillverkare i landet har en inventering utförts av de vanligast förekommande bullerkällorna på våra byggplatser. Metoder för ljudnivåmätning under standardiserade betingelser har utarbetats och mätningar har utförts för olika maskintyper. För de flesta av de studerade maskintyperna har flera tillverkare varit representerade.

Den störande effekten av buller är inte enbart en funktion av ljudets styrka utan också av dess karaktär och den tid under vilken man exponeras för detsamma. Det krävs därför att man har ett mått på den störande effekten av bullret, såsom det uppträder i verkligheten. I en särskild psykoakustisk undersökning har vi försökt belysa den störande effekten av olika byggbuller och därvid jämföra och gradera störningsupplevelsen av olika maskintyper och byggaktiviteter. De parametrar på störningsupplevelsen som erhållits genom dessa laboratorieexperiment har vi försökt att jämföra med olika fysikaliska parametrar för att utröna vilken fysikalisk mätstorhet som bäst korrelerar till den uppmätta störgraden.

II.2 Bullermätningar

Syftet med bullermätningarna var dels att utexperimentera en mätmetod att användas för att karakterisera buller från maskiner använda vid byggverksamhet och dels att pröva denna mätmetod med ett större antal mätningar på maskiner av olika typer och olika fabrikat.

II.2.1 Mätmetoder

II.2.1.1 Nationella och internationella mätnormer

Det har sedan länge pågått internationellt arbete med standardisering av metoder för bullermätningar. Huvud-

sakligen sker detta arbete genom ISO-TC 43 men även andra tekniska kommittéer har behandlat samma frågor. ISO-arbetet resulterade år 1966 i dokument ISO-R 495 "General Requirements for the Preparation of Test Codes for Measuring the Noise Emitted by Machines", som skisserade de allmänna riktlinjerna för hur mätnormer bör se ut. För att pröva dessa allmänna rekommendationer fortsatte man arbetet med att utarbeta normer för elektriska roterande maskiner, en maskingrupp som ansågs lämplig för ett sådant prov och där utarbetande av normer hade hög angelägenhetsgrad för tillverkarna. Den fortsatta utvecklingen har olyckligtvis tenderat till att normer utarbetats för enskilda maskintyper med syfte att medge jämförelse mellan olika fabrikat. Man har i mindre utsträckning beaktat behovet av att kunna jämföra resultat från olika maskintyper, vilket är nödvändigt för en integrerad bedömning av det totala buller-klimatet. Vid den sista ISO-TC 43-konferensen (Stresa 1969) framfördes dessa synpunkter, och standardiseringsarbetet har i fortsättningen kunnat inriktas efter en mera fullständig målsättning. Emellertid finns inga allmängiltiga normer för byggmaskiner. För andra typer av maskiner har ett fåtal mätnormer fastställts. Särskilt intresse har den norm som fastställts för motorfordon ISO-R 362 "Measurement of Noise Emitted by Motor Vehicles". Denna finns översatt till en svensk standard SIS 025131 "Mätning av motorfordonsbuller".

Som inledningsvis nämnts har i Schweiz och Västtyskland uppmärksamhet ägnats åt byggbullerproblemen. I dessa länder har man uppställt krav på bullerdämpning av byggmaskiner samt utarbetat mätmetoder. Enstaka maskintyper har blivit föremål för ingående studier men olika mätmetoder har använts för olika maskintyper. I Schweiz har man t ex i ett omfattande arbete studerat buller från kompressorer och en mängd akustiska data har samlats. Med hänsyn till att skilda mätmetoder har använts har jämförelse mellan olika maskintyper blivit möjliga endast i begränsad utsträckning. Liknande tendenser kan spåras i västtyska arbeten.

II.2.1.2 Använd mätmetod

Den av oss använda mätmetoden har legat till grund för vårt förslag till mätnorm (Bilaga II.2.1). Vi har utgått från ISO-R 362 "Measurements of Noise Emitted by Motor Vehicles", Appendix. Detta appendix avser stillastående fordon och kan tillämpas på byggmaskiner. I princip innebär den av oss föreslagna metoden att man i fyra punkter runt maskinen mäter ljudnivån i dB(A) samt i någon av dessa punkter gör en undersökning av ljudets frekvenssammansättning genom oktavanalys.

Våra mätningar har tillgått på så sätt att ljudnivån i dB(A) uppmätts i mätpositionen med hjälp av en precisionsljudnivåmätare enligt IEC 179 (fabrikat Brüel & Kjaer typ 2203).

I en position har därjämte gjorts en kalibrerad inspelning av ljudtrycksnivån på bandspelare (fabrikat Nagra III B). Inspelningar har försiggått under ca 60 sekunder eller minst en arbetscykel för respektive arbetsprocess. Vid analys av denna inspelning användes en bandspelare (fabrikat Lyrec AR 2 och TR 2), samt tersfilter enligt IEC (fabrikat Brüel & Kjaer typ 2405). I nivåregistreringarna har tersoktavnivån avlästs och för redovisning omräknats till oktavnivåer. Av samtliga testade maskiner har fotografier tagits för underlättande av identifieringen.

II.2.2 Undersökta maskintyper

De maskintyper som studerats med bullermätningar har utvalts med ledning av tidigare undersökning (1) och i samarbete med byggentreprenörer och maskintillverkare i landet. Maskinurvalet framgår av tabell II.1. Med detta maskinurval är i huvudsak de maskintyper representerade som bedöms kunna ge upphov till för omgivningen störande buller. Vid mätningarna har eftersträvat att maskinerna optimalt utnyttjas med hänsyn till prestation och ekonomi. En grävmaskin har sålunda studerats under grävning med full skopa och en traktordumper har körts med maximal last.

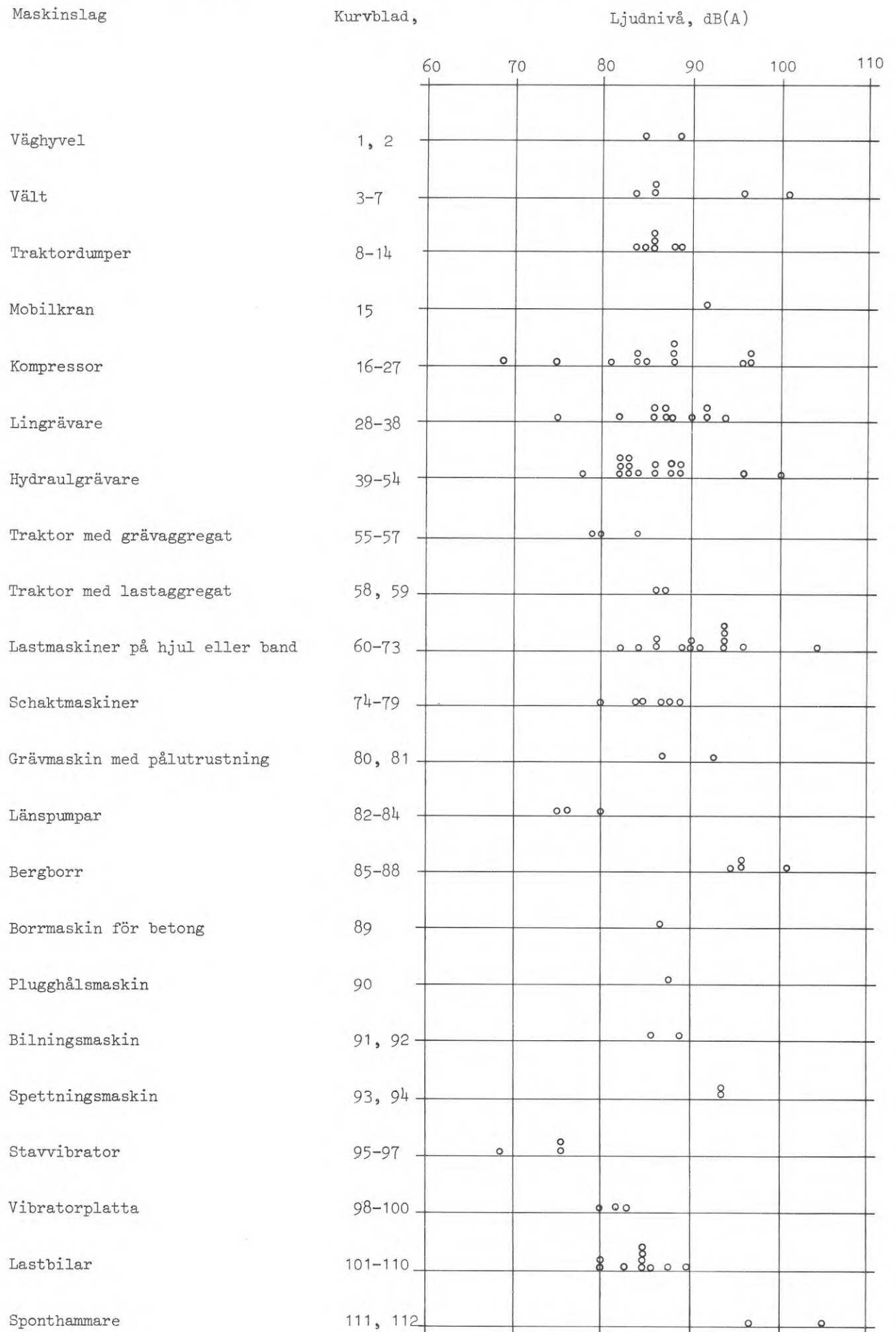
Mätresultaten för de enskilda maskinerna är redovisade i bilaga II.2.2 (separat publikation). Resultaten är sammanställda i TAB. II.1. och II.2. varvid för varje maskin det högsta avlästa värdet i dB(A) angetts. Av tabellerna framgår att variationerna i ljudnivån mellan samma maskintyper är avsevärda. I TAB. II.1 tas inte hänsyn till skillnader i motoreffekter hos maskinerna. Variation i motoreffekter framgår av TAB. II.2. Av sistnämnda tabell framgår också att ljudnivåerna inte alltid är korrelerade till motoreffekterna. Anmärkningsvärd är t ex storleken av ljudnivåernas spridning för lingrävare och kompressorer. Den lingrävare som hade det lägsta värdet var en elektrisk maskin tillverkad på 50-talet.

Oktavbandsanalyser har visat en tämligen likartad frekvenssammansättning för alla maskiner vilket är naturligt då bullret från drivmotorer och avgasljuden som regel dominerar. De högsta oktavnivåerna återfinnes inom det lägre frekvensområdet. Bullret från de pneumatiska verktygen har en frekvenssammansättning med en mer likformig fördelning över hela spektrum.

I TAB. II.2 redovisas även mätningar utförda vid förarens öra. Mätningarna har företagits för att belysa hörselskaderisker för föraren. De visar genomgående höga ljudnivåer, vilket innebär att uppenbara hörselskaderisker föreligger om icke hörselskydd användes.

Vid mätningarna utfördes också en teknisk bedömning av maskinerna ur bulleralstringssynpunkt. Det kunde då konstateras att möjligheterna att bullerdämpa motorer och drivaggregat sällan hade utnyttjats. Ljuddämpningen vid avgasutsläppen var ofta bristfällig eller obefintlig vilket medför att i många fall avgasljudet dominerar. Vid jämförelse mellan moderna och äldre maskiner kunde konstateras att de moderna maskinerna bullrar i samma utsträckning som de äldre trots att nya konstruktionsprinciper medger effektivare isoleringsått-

Tabell II.1. Högsta uppmätta ljudnivåer, dB(A), för olika maskinslag.



gärder. Detta kan delvis förklaras av att det föreligger en tendens till ökad kapacitet hos nyare maskiner som uppnås med hjälp av ökad motoreffekt.

II.2.3 Diskussion

För en allsidig redovisning av bullersituationen vid en byggplats krävs en rad data. De fysikaliska mätvärden som beskriver ljudets styrka måste kompletteras med en mängd variabler varav några framgår av nedanstående uppställning.

1. mätutrustning och mätmetod
2. variationer i tiden; dygns-, vecko- och årsrytm
3. observationspunkternas lägen
4. bullerkällornas utformning; uppgift om antal, effekt, varvtal, slaghastighet, ljuddämpning, förslitning, belastning m m
5. meteorologiska omständigheter på platsen
6. omgivningens utformning; dess inverkan på reflexer, isolering, dämpning och diffusering.

Den metod för bullermätning som här utarbetats och som i detalj redovisas i bilaga II.2.1 syftade endast till att möjliggöra ett karakteriserande av den enstaka bullerkällan på byggplatsen. Målsättningen för metoden har varit

att den skall möjliggöra att fastställa om ljudet från en maskin uppfyller en given norm,

att jämföra ljudet från maskiner konstruerade enligt givna specifikationer,

att jämföra ljudet från maskiner avsedda för olika arbetsuppgifter,

att ge underlag för beräkningar av ljudnivåer i maskinens omgivning.

Tabell II.2. Undersökta maskiner. Maskinerna är ordnade i maskinslag. Inom varje maskinslag är exemplaren ordnade efter ökande ljudnivå, varvid hänsyn har tagits endast till den mest bullrande positionen på 7 m avstånd.

Maskinslag	Motoreffekt, hk, W	Högsta ljudnivå, 7m	vid föra- rens öra dB(A)	Kurvbl. nr
Väghyvel	110 SMMT	85	85	1
"	126 SAE	89	93	2
Vält	9 DIN	84	92	3
"	22 DIN	86	95	4
"	82 DIN	86	94	5
"	82 DIN	96	99	6
"	110 DIN	102	96	7
Traktordumper	73 DIN	84	97	8
"	56 DIN	85	96	9
"	57 DIN	86	97	10
"	73 DIN	86	97	11
"	56 DIN	86	98	12
"	73 DIN	88	98	13
"	56 DIN	89	98	14
Mobilkran	185 SMMT	92	101	15
Kompressor	94 DIN	69		16
"	33 DIN	75		17
"	52 SAE	81		18
"	20 DIN	84		19
"	192 DIN	84		20
"	75 SAE	85		21
"	25 DIN	88		22
"	118 SAE	88		23
"	200 SAE	88		24
"	177 SAE	96		25
"	70 DIN	97 ¹⁾		26
"	280 SAE	97		27
Lingrävare	22 kW	75	95	28
"	127 SMMT	82	-	29
"	55 SMMT	86	92	30
"	72 SAE	86	105	31
"	99 SMMT	87	83	32
"	140 SMMT	87	-	33
"	83 DIN	88	84	34
"	84 SMMT	90	97	35
"	68 SMMT	92	95	36
"	105 SMMT	92	99	37
"	59 DIN	94	98	38
Hydraulgrävare	80 DIN	78	84	39
"	48 DIN	82	86	40
"	67 SMMT	82	84	41
"	73 SAE	82	88	42
"	60 DIN	83	96	43
"	82 SAE	83	92	44
"	106 BHP	83	95	45
"	78 SMMT	84	93	46
"	97 SMMT	86	92	47
"	109 SMMT	86	78	48
"	172 BHP	88	92	49
"	185 DIN	88	94	50
"	61 DIN	89	99	51
"	125 DIN	89	90	52
"	162 SAE	96	104	53
"	59 SAE	100	100	54
Traktor med grävaggregat	47 SAE	79	83	55
"	64 SAE	80	83	56
"	56 DIN	84	89	57
Traktor med lastaggregat	25 SAE	86	98	58
"	65 SAE	87	94	59
Lastmaskiner på hjul eller band	158 SMMT	82	96	60
"	85 DIN	84	97	61

Tabell II.2. (Forts.)

Lastmaskiner på hjul eller band	70 SAE	86	93	62
"	78 SAE	86	98	63
"	75 SAE	89	98	64
"	93 SAE	90	98	65
"	131 SAE	90	94	66
"	125 DIN	91	96	67
"	185 SMMT	94	98	68
"	235 SAE	94	102	69
"	235 SAE	94	94	70
"	198 SAE	94	92	71
"	108 DIN	96	97	72
"	500 SAE	104	-	73
Schaktmaskiner	50 SAE	80	88	74
"	180 DIN	84	96	75
"	105 DIN	85	96	76
"	115 SAE	87	95	77
"	120 DIN	88	100	78
"	105 SAE	89	100	79
Grävmaskin med pålustrustning	97 SMMT	87	97	80
"	67 DIN	93	95	81
Länspumpar	3,5	75	-	82
"	3,5	76	-	83
"	3	80	-	84
Bergborr		95	105	85
"		96	106	86
"		96	107	87
"		101	112	88
Borrmaskin för betong		87	102	89
Plugghålsmaskin		88	102	90
Bilningsmaskin		86	99	91
"		89	102	92
Spettningssmaskin		94	105	93
"		94 ²⁾	91	94
Stavvibrator	1300 W	68 ³⁾	80	95
"	1300 W	76 ³⁾	73	96
"	1300 W	76 ³⁾	81	97
Vibratorplatta	7	80	91	98
"	7	82	95	99
"	9	83	94	100
Lastbilar	104 DIN	80	-	101
"	140 SMMT	80	-	102
"	90 SMMT	83	-	103
"	140 SMMT	85	-	104
"	190 SMMT	85	-	105
"	190 SMMT	85	-	106
"	260 SMMT	85	-	107
"	150 SMMT	86	-	108
"	260 SMMT	88	-	109
"	270 SMMT	90 ⁴⁾	-	110
Sponthammare		97 ⁴⁾	-	111
"		105 ⁴⁾	-	112

Anm. 1) omräknad till 7 m, mätning på avstånd 3,5 m

2) ljuddämpat utförande

3) vibrering av betong

4) omräknad till 7 m, mätning på avstånd 10 m.

Ett ytterligare krav på metoden har varit att den skall vara enkel, rimligt arbetskrävande och kunna utföras på tillräckligt många ställen. Särskild vikt har lagts vid att mätningar skall utföras under realistiska förhållanden, dvs då maskinen är i arbete och optimalt utnyttjas.

Tidigare i litteraturen beskrivna mätningar har oftast redovisat enbart mätningar av ljudnivåer från drivmotorerna medan ljudet alstrat vid själva arbetsprocessen ej beaktats. Vi har ansett det nödvändigt att beakta båda komponenterna. Med det mätförfarande vi tillämpat har vi fått ett för de verkliga förhållandena mer realistiskt mätresultat, medan å andra sidan reproducerbarheten försämrats då arbetsförhållandena nödvändigtvis måste variera vid olika mättillfällen.

Då det inte är möjligt att fullständigt tillfredsställa alla krav som kan uppställas på en mätmetod av detta slag har den framtagna metoden inneburit kompromisser och avvägningar. Erfarenheterna från utförda mätningar visar t ex att om högsta mätprecision eftersträvas vilket t ex kan vara fallet vid eventuella framtida undersökningar för typgodkännande måste kraven på mätplatsens beskaffenhet skärpas. Speciellt iordningsställda provstationer bör i så fall arrangeras.

Vissa typer av byggmaskiner framkallar impulsljud av intermitterent karaktär som t ex sponthammare och slagverktyg. Dessa impulsljud kan icke utvärderas med den använda metodiken. Här krävs impulsljudmätare eller analys i oscilloskop av bandinspelningar. Vid tillämpning av mätresultat på arbetsplatser för prognostiska beräkningar beträffande ljudnivåer i omgivningen är det särskilt viktigt att ta hänsyn till faktorer i omgivningen, som ger upphov till reflektion, diffusering eller dämpning av ljudet.

I sin nuvarande utformning medger inte metoden karakterisering av variationer i tiden av ljudnivåerna.

Varaktigheten av ljudet torde vara så bundet till maskinens arbetssätt och användning - faktorer som ständigt varierar - att ett standardiserat arbetssätt inte nämnvärt skulle öka precisionen vid prognostiska beräkningar. Om emellertid metoden kompletteras med anvisningar för standardiserat arbetssätt skulle detta ge ökad precision vid jämförelse mellan maskiner.

Det har förutsatts att högsta värdet i dB(A) avläses vid mätningarna då detta har den bästa korrelationen till störningseffekten (se avsnitt II.3.2.3).

Av särskilt intresse är frågan huruvida de erfarenheter som gjorts vid de utförda mätningarna medger några slutsatser beträffande möjliga åtgärder vad avser bullerdämpning. De dominerande bullerkällorna på byggplatser utgöres av dieselmotorer och slagverktyg. En stor del av ljudeffekterna från dieselmotorerna härstammar från avgasutsläppen. Ljuddämparna är bristfälliga eller obefintliga. Möjligheterna att inkapsla och isolera dieselmotorerna i drivaggregaten har sällan utnyttjats till fullo. Den stora spridningen mellan maskintyper av samma slag vad avser bullernivåer ger också en uppfattning om hur olika man lyckats med den tekniska bullerdämpningen. Våra erfarenheter tyder på att med isolering av dieselmotorer med t ex kringbyggnad och med goda ljuddämpare skulle stora förbättringar kunna uppnås.

Av stort intresse är den observation som gjordes i samband med mätningar på grävmaskiner där den elmotor-drivna maskinen visade i förhållande till dieseldrivna väsentligt lägre ljudnivåer. Elektriskt drivna maskiner saluföres nu i obetydlig omfattning beroende på liten efterfrågan. Det kan konstateras att frihet från buller ännu ej i tillräckligt hög grad efterfrågas av maskinköparna. Det kan ifrågasättas om inte typbesiktningar av maskiner med avseende på buller skulle kunna ge myndigheterna en möjlighet att påverka utvecklingen.

II.3 PSYKOAKUSTISK UNDERSÖKNING

II.3.1 Inledning

För en hygienisk bedömning av bullerstörningar är det i första hand av intresse att få ett mått på den störande effekten av buller. Syftet med den psykoakustiska undersökningen var att försöka finna ett samband mellan den subjektiva upplevelsen av bullret från olika maskiner och aktiviteter på byggplatser och någon fysikalisk parameter hos bullret. Detta för att om möjligt finna ett lämpligt mått på bullerstörningen från olika maskiner och aktiviteter att användas vid praktisk bedömning.

I den tidigare omnämnda enkätundersökningen, omfattande 425 personer boende omkring byggplatser, angav respondenterna ett antal bullerkällor som de uppmärksammat vid byggplatser; nämligen tryckluftborr, sprängning, schaktning och grävning, kompressor, spontslagning, tung trafik, betongvibrering och spikning. Störningsgraden hos dessa buller har studerats i nedan beskrivna undersökning.

Det är känt att bullerupplevelserna är en funktion av såväl ljudets styrka som dess karaktär, varaktighet och av hur ofta på dygnet ljudet återkommer. Vi har bedömt det praktiskt ogenomförbart att för varje maskin och byggaktivitet som genererar buller, kartlägga hur ofta och hur långa perioder detta buller förekommer på byggplatser. Dessa faktorer torde vara beroende av byggmetodik, grundförhållanden m m och uppvisar därför stora variationer. För att i någon mån inkludera dessa faktorer i vår testning av besvärsupplevelsen i samband med olika bullrande aktiviteter på byggplatser, har vi valt att i en del av den psykoakustiska undersökningen av den störande effekten av olika byggbuller utnyttja en selekterad grupp individer som testpanel. Gruppen, bestående av sammanlagt 140 personer, har utvalts från en population av individer som utsatts för störningar från byggplatser under det senaste halvåret.

Tanken har varit att dessa individer i sin bedömning skulle inkludera sina erfarenheter av respektive bullerkällas störande effekt. Halva gruppen, alltså 70 individer, valdes bland personer som ansåg sig störda av byggbuller och den andra halvan bland sådana som inte ansåg sig störda av byggbuller.

II.3.2 Metodik och material

II.3.2.1 Urval av testpaneler

Tre testpaneler utnyttjades i undersökningarna: en om 51 personer störda av byggbuller och exponerade för byggbuller under det senaste halvåret (panel 1), en bestående av 47 personer som uppgav sig icke vara störda av byggbuller ehuru exponerade under senaste halvåret (panel 2), och slutligen en grupp om 50 personer som icke exponerats för byggbuller under de senaste fem åren (panel 3). Urvalet till grupperna med för byggbuller exponerade personer valdes slumpmässigt från den population som tidigare undersökts vid en enkätundersökning beträffande besvärsfrekvenser på grund av byggbuller. Urvalsmetoden framgår av FIG. II.1.

Av de ursprungligen för testpanelerna 1 och 2 uttagna 140 individerna bortföll 19 individer av de byggbullerstörda och 23 av de icke störda. Av TAB. II.3 framgår hur bortfallet fördelade sig på olika orsaker.

Den tredje testpanelen togs fram genom ett slumpmässigt urval omfattande 101 personer ur mantalsregistret i Solna stad. De utvaldas adress kontrollerades vid arkitektkontoret i Solna för att utröna om byggnadsarbete förekommit i deras närmaste omgivning under de senaste fem åren. Om så var fallet uteslöts försökspersonerna ur stickprovet. När denna gallring genomförts återstod 75 personer. Samtliga personer kallades via brev. Av de uttagna 75 personerna hade 8 avflyttat från området och utgick således ur undersökningspopulationen. Av de återstående 67 individerna bortföll 20. Orsakerna framgår av TAB. II.4.

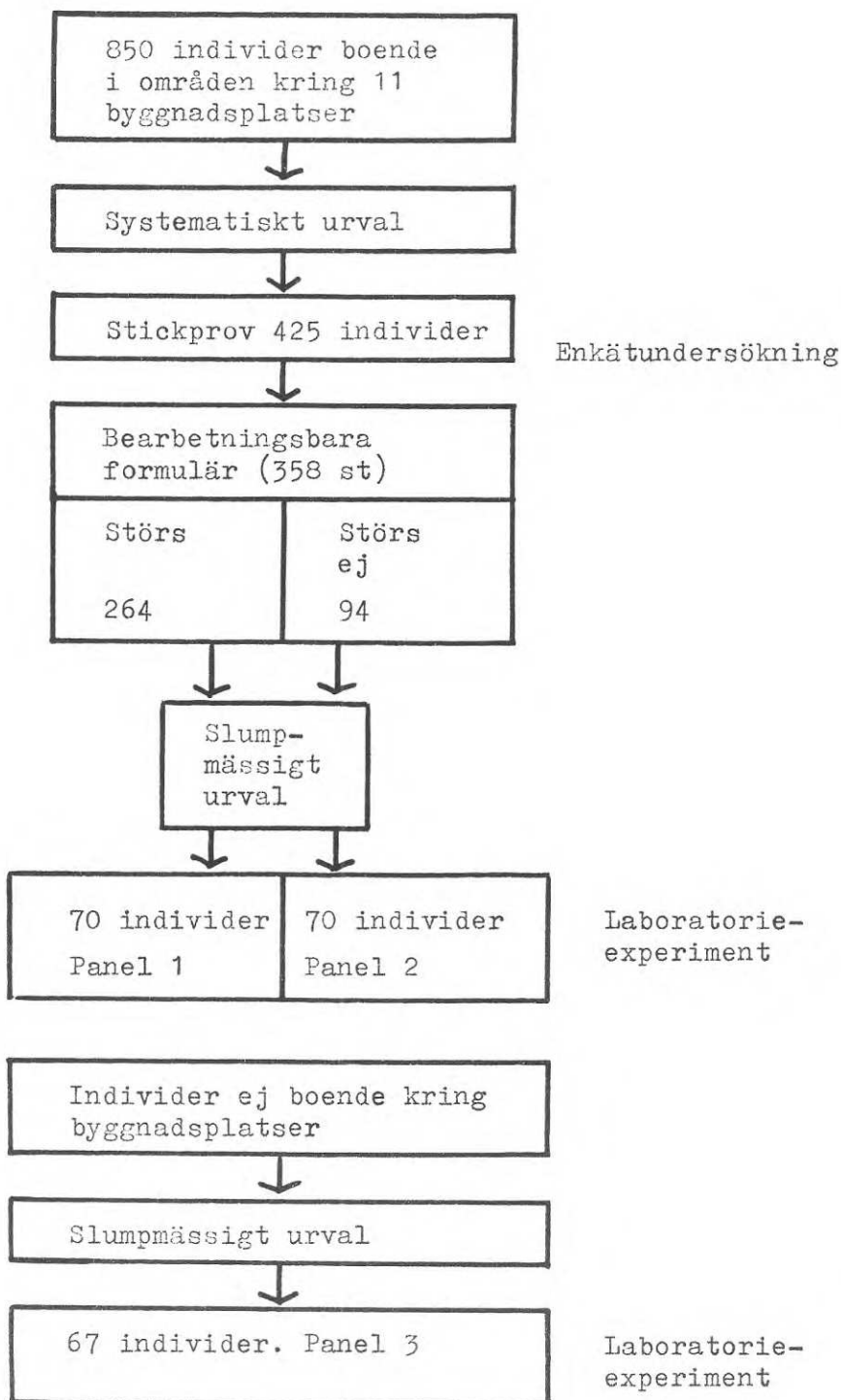


Fig. II.1. Urvalsmodell.

Tabell II.3. Bortfallsanalys, testpanel 1 och 2.

n = antal individer uttagna till testpanelerna 1 och 2.

	n	%
Fullständiga svarsformulär	98	70,0
Ofullständiga svarsformulär	1	0,7
Respondenten bortrest	1	0,7
Respondenten vistas på sjukhus	1	0,7
Respondenten uppgivit sig vara hörselskadad	2	1,4
Respondenten uppgivit sig ej ha tid att delta	5	3,6
Respondenten invalidiserad	1	0,7
Respondenten ej hörts av	31	22,1
Totalt	140	100,0

Tabell II.4. Bortfallsanalys, testpanel 3.

n = antal individer uttagna till testpanel 3.

	n	%
Fullständiga svarsformulär	47	70
Ej bearbetningsbara formulär	2	3
Orsak okänd	18	27
Totalt	67	100

II.3.2.2 Psykoakustiska testningar

Den psykoakustiska testningen utfördes i två delar. I en första del presenterades via högtalare, bandinspelningar av olika byggbuller och trafikbuller för de två panelerna (panel 1 och 2), som exponerats för byggbuller under senaste halvåret. Man fick dels jämföra dessa olika buller parvis, dels bedöma dem vart och ett för sig med en störskala. Ljudinspelningarna spelades upp med en ljudnivå som motsvarar vad som kan tänkas förekomma i närheten av en byggplats.

En andra del syftade till att försöka utröna betydelsen av skillnader i ljudets karaktär relativt ljudnivån för besvärsupplevelsen. Den panel som tidigare icke exponerats för byggbuller fick lyssna till inspelningar av de olika bullertyperna var och en för sig. Dessa inspelningar jämfördes med ett referensbuller vars ljudnivå kunde regleras till att överensstämma, vad avser störningsgraden, med det testade bullret.

De byggbulleraktiviteter som testades var:

- signal-sprängning-signal
- grävmaskin
- tung traktordumper
- tryckluftborr
- luftkompressor
- hammarslag
- betongbilning
- lätt traktor
- betongvibrering
- spontslagning.

Med hänsyn till att betydande erfarenheter beträffande trafikbuller har ackumulerats i litteraturen under de senaste åren, inkluderades vid samtliga testningar även bandinspelning av trafikbuller för jämförelsens skull.

Bedömning med parvisa jämförelser

Vid denna test fick de två försökspanelerna med personer exponerade för byggbuller (panel 1 och 2) lyssna till banduppspelningar av buller från de ovannämnda aktiviteterna. De olika bullren presenterades parvis så att alla jämfördes med alla, dvs 55 par buller uppspelades, med en paus på ca 5 sek mellan paren. Varje bullerpar spelades upp med 10 sek uppspelning för varje buller i paret och 2 sekunders paus emellan. För att undvika att försökspersonerna tröttades fick de vila i 5-10 min, efter att hälften av paren uppspelats. För halva gruppen presenterades paren i en ordning och för den andra halvan i omvänd ordning. Ljudnivåerna för de olika bullerexemplen framgår av TAB. II.5. De hade valts så att de motsvarar vad som kan tänkas förekomma i omedelbar närhet av en byggplats. Innan bedömningarna utfördes, instruerades försökspersonerna att avgöra vilket av bullren i varje par som de ansåg vara mest störande, sedan hänsyn tagits till respektive maskins användningsfrekvens, bullrets varaktighet vid varje arbetstillfälle, tid på dygnet osv. De skulle alltså utföra bedömningen sedan hänsyn tagits till hur de upplevde bullret hemma i bostaden och inte enbart såsom det återgavs i högtalarna. Instruktioner gavs till varje försöksperson skriftligen och repeterades muntligen av försöksledaren.

Bedömning av relativa störgraden

I denna test spelades varje bullertyp upp under 1 minut med en paus om 2 sek mellan varje bullertyp. Försökspersonerna instruerades att göra en bedömning av bullrets störande effekt som om de skulle höra ett buller av detta slag i bostaden. Den störande effekten av bullret skulle graderas enligt följande skala.

- 0 poäng - lägger ej märke till
- 1 poäng - lägger märke till, störs ej
- 2 poäng - störs något
- 3 poäng - störs
- 4 poäng - störs mycket

Jämförelse med ett varierbart referensbuller

I denna test fick den panel bestående av personer som tidigare icke exponerats för byggbuller (panel 3) jämföra de olika typerna av byggbuller med en inspelning av trafikbuller vars styrka kunde varieras med hjälp av en potentiometer. Varje buller spelades upp under 1 minut och med 2 sekunders paus emellan och med samma ljudnivå som vid parvis jämförelse. Försökspersonerna instruerades att ställa in trafikbullrets styrka så att störupplevelsen blev densamma för bägge bullren. Bullren presenterades i detta fall för försökspersonerna i hörlurar. Försökspersonen kunde med en knapp koppla från det testade byggbullret och koppla in trafikbullret för jämförelse. För varje buller avlästes referensbullrets ljudnivå av försöksledaren efter försökspersonens injustering. I varje test fick försökspersonen även matcha referensbuller mot en trafikbullerinspelning av fixerad nivå.

Resultat

Parvisa jämförelser

Resultaten av första och andra testpanelernas parvisa jämförelser bearbetades enligt metod, som beskrivs av Allan Edwards (13). Denna medger förutom ett rangordnande av de olika bullerkällorna i avseende på störande effekt, också ett inplacering av respektive bullertyper i en intervallskala för inbördes jämförelser. Man utgår ifrån en frekvensmatris (F-matris), där antalet val angivits, som resp maskin erhållit i förhållande till de övriga maskinerna. I en proportionalitetsmatris (P-matrisen) har frekvenserna omvandlats till proportionen val av maximalt möjliga val som maskinen kunnat få. Denna proportion transformeras sedan till ett Z-värde, som för varje proportion (P) kan återfinnas i en normalfördelningstabell. Dessa Z-värden summeras sedan kolumnvis och divideras därefter med antalet maskiner, som ingått i den parvisa jämförelsen. Slutligen gör man en skalförskjutning så att det buller som ligger lägst på intervallskalan ges

värdet noll. Av FIG. II.2 framgår den erhållna rangordningen för panel 1 (störda) och panel 2 (icke störda) samt de Z-värden som respektive bullertyper erhöles i de bägge grupperna.

Skillnaderna mellan de störande effekter som respektive bullerslag åstadkommer testades på statistisk signifikans i en särskild test. Signifikanstestning avser att pröva om proportionen val en maskin erhåller i förhållande till den andra maskinen i resp par är beroende på slumpen eller om det finns en tendens i materialet mot att en viss maskin upplevts som mer störande. På grundval av signifikanstestningarna har maskinerna grupperats i kategorier, inom vilka de inte är skilda åt i störningshänseende.

Följande gruppering erhöles:

Panel 1	Panel 2
<u>Störda</u>	<u>Ej störda</u>
Betongbilning	Betongbilning
Spontslagning	Spontslagning
Grävmaskin	Hammarslag
Kompressor	Tryckluftborr
	Grävmaskin
	Kompressor
Hammarslag	
Tryckluftborr	
	Lätt traktor
	Tung traktordumper
Lätt traktor	
	Betongvibrering
Tung traktordumper	
	Sprängning
	Trafikbuller
Sprängning	
Betongvibrering	
Trafikbuller	

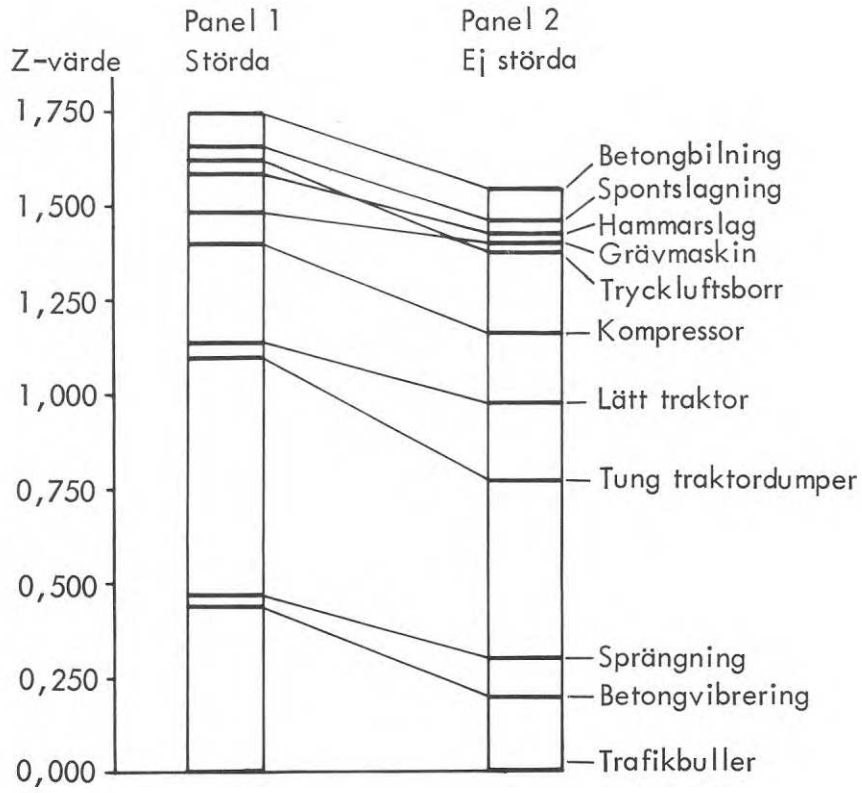


Fig. II.2. "Parvisa jämförelser". Rangordning och Z-medelvärden för respektive bullertyper för störda och ej störda (panel 1 och 2).

I såväl Z-värdesskalan som i grupperingen framgår att personer störda av byggbuller (panel 1) uppvisar en högre differentiering i sina svar jämfört med icke störda personer (panel 2).

I TAB. II.5 visas försökspersonernas rangordning av bullren jämförd med bullernivåerna, mätta som:

1. Effektivnivå, L_{Aq} , i dB(A)
2. Effektivnivå, L_q , i dB
3. Högsta ljudnivå, L_{Amax} , i dB(A), uppmätt med bullermätare
4. Toppvärde av ljudnivå, L_{Atopp} , i dB(A), uppmätt med oscilloskop

Spearman's rangkorrelationskoefficient har beräknats för jämförelsen mellan de olika fysikaliska mätresultaten och testpanelernas bedömning vid parvis jämförelse. Se TAB. II.6.

Det framgår av TAB. II.6 att de högsta korrelationerna erhålles mellan toppvärdet av ljudnivån L_{Atopp} i dB(A) uppmätt med oscilloskop, högsta ljudnivån L_{Amax} i dB(A) uppmätt med bullermätare och testpanelernas bedömningar av den störande effekten.

Relativa störgraden

Testpanelernas bedömning av den relativa störgraden hos de olika bullertyperna medelst den poängsättning som beskrivits ovan under rubriken "Bedömning av relativa störgraden", framgår av TAB. II.7 och FIG. II.3.

I TAB. II.8 är försökspersonernas rangordning av maskinernas störande effekt, bedömd medelst relativ störskala, jämförd med bullernivåerna.

Spearman's rangkorrelationskoefficient har beräknats för jämförelsen mellan de olika fysikaliska mätresultaten och testpanelernas bedömning med relativ störskala. (TAB. II.9.)

Tabell II.5. Rangordning av maskinbullrens störande effekt bedömd medelst "parvisa jämförelser" av störda resp. ej störda (panel 1 och 2) samt uppspelningarnas ljudnivå.

Arbetsmoment/ maskintyp	Rangordning av bedömd störgrad		Ljudnivåer			
	Störda (Panel 1)	Ej störda (Panel 2)	L_{Aq}	L_q	L_{Amax}	L_{Atopp}
Betongbilning	1	1	65	68	72	79
Spontslagning	2	2	61	64	68	80
Hammarslag	4	3	65	69	73	87
Tryckluftborr	3	5	66	68	70	76
Grävmaskin	5	4	67	72	72	80
Kompressor	6	6	70	70	72	78
Lätt traktor	7	7	63	70	67	74
Tung traktor- dumper	8	8	63	68	70	78
Sprängning	9	9	59	65	67	71
Betongvibrering	10	10	61	72	63	67
Trafikbuller	11	11	55	61	59	67

Tabell II.6. Rangkorrelationskoefficienten mellan rangordningen av ljudnivåer och maskinernas störgrad hos störda respektive ej störda (panel 1 och 2) bedömd medelst "parvisa jämförelser".

Ljudnivåer	Rangordningen av störgraden	
	Störda (Panel 1)	Ej störda (Panel 2)
1. L_{Aq}	0,57	0,57
2. L_q	0,00	0,06
3. L_{Amax}	0,70	0,76
4. L_{Atopp}	0,78	0,87

Tabell II.7. "Relativ störskala". Maskinernas medelstörgradspoäng och standardavvikelse för panel 1 och 2.

	Störda (Panel 1)	Ej störda (Panel 2)
	\bar{X}^+ medelfel	\bar{X}^+ medelfel
Betongbilning	3,61 \pm 0,09	3,32 \pm 0,12
Spontslagning	3,24 \pm 0,13	3,17 \pm 0,14
Hammarslag	3,18 \pm 0,10	2,91 \pm 0,15
Tryckluftborr	3,55 \pm 0,10	3,13 \pm 0,14
Grävmaskin	3,25 \pm 0,10	2,85 \pm 0,15
Luftkompressor	3,27 \pm 0,12	2,96 \pm 0,16
Lätt traktor	2,41 \pm 0,12	2,30 \pm 0,13
Traktordumper	2,67 \pm 0,13	2,26 \pm 0,17
Sprängning	2,29 \pm 0,14	2,11 \pm 0,16
Betongvibrering	2,08 \pm 0,15	1,85 \pm 0,14
Trafikbuller	1,55 \pm 0,14	1,32 \pm 0,16

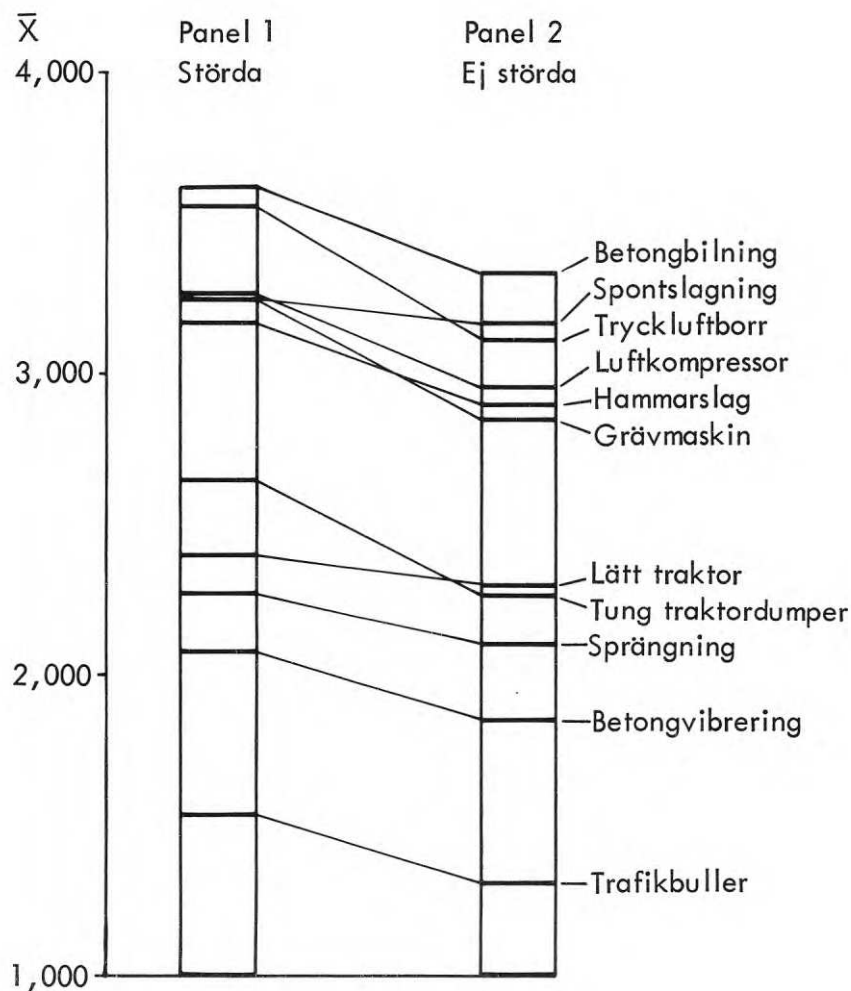


Fig. II.3. "Relativ störskala". Rangordning av respektive buller-typer för störda resp. ej störda (panel 1 och 2).

Tabell II.8. Rangordning av maskinbullrens störande effekt, bedömd medelst "relativ störskala" av störda resp. ej störda (panel 1 och 2) samt uppspelningarnas ljudnivå.

Arbetsmoment/ maskintyp	Rangordningen		Ljudnivåer			
	Störda (Panel 1)	Ej störda (Panel 2)	L_{Aq}	L_q	L_{Amax}	L_{Atopp}
Betongbilning	1	1	65	68	72	79
Spontslagning	3	2	61	64	68	80
Hammarslag	6	5	65	69	73	87
Tryckluftborr	2	3	66	68	70	76
Grävmaskin	5	6	67	72	72	80
Kompressor	4	4	70	70	72	78
Lätt traktor	8	7	63	70	67	74
Tung traktor- dumper	7	8	63	68	70	78
Sprängning	9	9	59	65	67	71
Betongvibrering	10	10	61	72	63	67
Trafikbuller	11	11	55	61	59	67

Tabell II.9. Relativ störskala. Rangkorrelationskoefficienten mellan rangordningen av ljudnivåer och maskinernas störgrad hos störda respektive ej störda (panel 1 och 2) bedömd medelst "relativ störskala".

Ljudnivåer	Rangordningen av störgrad	
	Störda (Panel 1)	Ej störda (Panel 2)
1. L_{Aq}	0,69	0,61
2. L_q	0,02	-0,01
3. L_{Amax}	0,70	0,68
4. L_{Atopp}	0,68	0,71

Rangkorrelationskoefficienten mellan störda och ej störda panelens rangordning av störgraden är 0,97.

Även här har man en skillnad mellan de personer som störs av byggbuller och de som icke störs av byggbuller i differentieringen mellan de olika bullren. Medelfelen för bedömningen utförd i panel 1 (de störda) är som regel lägre än för panel 2 (ej störda). De bägge panelernas resultat överensstämmer väl med resultaten vid den parvisa jämförelsen och rangkorrelationen mellan de bägge rangordningarna är för panel 1 (störda) 0,95 och för panel 2 (ej störda) 0,93.

Också när det gäller den relativa störgraden har skillnaderna mellan de störande effekter som respektive bullerslag åstadkommer testats på statistisk signifikans i en särskild test. De bullertyper som sinsemellan inte kan differentieras i avseende på störande effekt vid den statistiska testningen, har sammanförts i grupper som är signifikant skilda.

Följande gruppering erhöles:

Panel 1	Panel 2
<u>Störda</u>	<u>Ej störda</u>
Betongbilning	Betongbilning
Tryckluftborr	Tryckluftborr
	Luftkompressor
Spontslagning	Grävmaskin
Luftkompressor	Spontslagning
Grävmaskin	Hammarslag
Hammarslag	
	Lätt traktor
Traktordumper	Traktordumper
Lätt traktor	
	Sprängning
Sprängning	Betongvibrering
Betongvibrering	
	Trafikbuller
Trafikbuller	

När de störda har bedömt störgraden har fler signifikant skilda grupper erhållits än vid de icke stördas bedömning.

Tabell II.10. Rangordning av maskinbullrens störande effekt bedömd medelst "jämförelse med ett varierbart referensbuller" och uppspelningarnas ljudnivå.

Arbetsmoment/ maskintyp	Rang- ordning	\bar{X}_i^+ medelfel	Ljudnivåer			
			L_{Aq}	L_q	L_{Amax}	L_{Atopp}
Betongbilning	1	2,34±0,63	65	68	72	79
Tryckluftborr	2	1,74±0,48	66	68	70	76
Spontslagning	3	1,49±0,63	61	64	68	80
Grävmaskin	4	1,19±0,51	67	72	72	80
Kompressor	5	0,98±0,41	70	70	72	78
Hammarslag	6	0,00±0,49	65	69	73	87
Traktordumper	7	-0,60±0,50	63	68	70	78
Lätt traktor	8	-0,64±0,46	63	70	67	74
Betongvibrering	9	-1,62±0,74	61	72	63	67
Sprängning	10	-1,84±0,84	59	65	67	71

Tabell II.11. Rangkorrelationskoefficienter för rangordningen vid "parvisa jämförelser" respektive "relativ störskala" och metoden "jämförelse med ett varierbart referensbuller".

De stördas (panel 1) bedömningar	Jämförelse med varierbart referensbuller (panel 3)
Parvisa jämförelser	0,97
Relativ störskala	0,93

Tabell II.12. Rangkorrelationskoefficienten mellan rangordningen av ljudnivåer och maskinernas störgrad hos dem som ej exponerats för byggbuller (panel 3), bedömd medelst "jämförelse med ett varierbart referensbuller".

Ljudnivåer	Rangordning av störgrad Panel 3
1. L_{Aq}	0,58
2. L_q	-0,19
3. L_{Amax}	0,60
4. L_{Atopp}	0,60

Jämförelse med ett varierbart referensbuller

De för byggbuller icke exponerade personernas (panel 3) bedömning av bullertyperna med hjälp av jämförelser med referensbuller framgår av TAB. II.10.

Den rangordning man har fått överensstämmer väl med den som panel 1 (störda) vid tidigare testning uppnått. Rangkorrelationskoefficienten för rangordningen vid "parvisa jämförelser" respektive "relativ störskala" har beräknats och redovisas i TAB. II.11.

Spridningen är emellertid stor för de enskilda individernas bedömning. Metodens precision är således underlägsen de tidigare beskrivna metoderna "parvisa jämförelser" respektive "bedömningen av relativa störgrader".

Spearman's rangkorrelationskoefficient har beräknats för de fysikaliska mätresultaten och rangordningen av maskinernas bullerstörgrad av personer som ej exponerats för byggbuller (panel 3). (TAB. II.12.)

II.3.2.3 Diskussion

De psyko-akustiska testningarna utfördes med tre testpaneler varav två tidigare under längre tid exponerats för byggbuller (panelerna 1 och 2) och en ej exponerats under de sista fem åren för byggbuller i nämnvärd omfattning (panel 3). Tre testmetoder användes: parvisa jämförelser och relativ störskala (panelerna 1 och 2) samt jämförelser med varierbart referensbuller (panel 3). Det är av intresse att närmare diskutera huruvida erfarenheten av byggbuller påverkat panelernas bedömning av störningsgraden i testsituationen.

De två testmetoderna parvis jämförelse och relativ störskala visar en skillnad mellan störda och icke störda försökspersoners bedömning. Det är rimligt att anta att de, som exponerats för byggbuller under längre tid men icke varit störda av bullret eller eventuellt ens märkt dess existens vid sin bedömning i mindre ut-

sträckning påverkats av sina tidigare upplevelser, jämfört med dem som känt sig mycket störda. Skillnaden skulle emellertid också kunna förklaras av större osäkerhet i bedömningen hos de icke störda. Det är från tidigare undersökningar väl känt att bullerkänsligheten är normalfördelad i en större population och det är rimligt att anta att de försökspersoner som är störda tillhör den del av populationen som är mest bullerkänslig medan den del av försökspersonerna som icke varit störd av byggbuller kan karakteriseras som mindre bullerkänsliga individer. En analys av testresultaten konfirmerar också att differentieringen i bedömningarna är större hos de störda än de icke störda med klart signifikanta skillnader i större utsträckning hos de störda än hos de icke störda. Man kan således dra den slutsatsen att den störda panelen är ett känsligare mätinstrument på störningsgraden än den icke störda panelen, vilket är rimligt då den störda panelen består av personer med högre bullerkänslighet än den icke störda panelen. I första hand bör således testresultaten från den störda panelen utnyttjas.

För alla tre testmetoderna har rangordningen av de olika ljudens störgrad beräknats. Några signifikanta skillnader mellan metoderna har härvid inte konstaterats. Däremot är precisionen högre för metoderna med "parvisa jämförelser" respektive "relativ störskala" än för "jämförelse med varierbart referensbuller". Panelerna 1 och 3 visar nära inbördes överensstämmelse i fråga om rangordningen.

Den omständigheten att försökspersonerna inom panel 1 (de störda) varit utsatta för byggbuller under en längre tid före testningen förefaller således inte ha väsentligt påverkat deras bedömning jämfört med den panel (panel 3) som icke varit exponerad för byggbuller under lång tid före testningen. Detta kan bero på två saker. Antingen har försökspersonerna i panel 1 haft svårigheter att i sin bedömning ta hänsyn till tidigare erfarenheter av hur ofta bullret förekommit på dygnet eller dess varaktighet, eller också kan sistnämnda pa-

rametrar ha varit relativt likvärdiga för allt buller. Det förefaller som om den första förklaringen är den mest sannolika. Vi är av den uppfattningen att tidsfaktorn, dvs hur ofta bullret förekommer på dygnet och dess varaktighet, i ringa grad har belysts genom denna undersökning.

Det synes vara förenat med stora svårigheter att göra några generaliseringar beträffande varaktighet och förekomstfrekvens av olika maskintyper och maskinbuller.

Det faktum att de tre olika testmetoderna i stort sett ger samma resultat liksom att de tre testpanelerna konfirmerar varandra, ger en ökad styrka åt de slutsatser som kan dras av resultaten. Ett huvudändamål med testerna var att finna den fysikaliska parameter hos bullret som bäst korrelerade till störningsgraden. Det som bäst synes svara mot störningsgraden tycks vara högsta avlästa dB(A)-värdet på bullermätaren och toppvärdet i dB(A) avläst på oscilloskop.

Vid "parvisa jämförelser" finner man en högre korrelation för $L_{A\text{topp}}$, i såväl panel 1 som panel 2, medan för de övriga två testmetoderna i stort sett samma korrelationer erhålles för $L_{A\text{max}}$ och $L_{A\text{topp}}$.

Att dra entydiga slutsatser beträffande vilken fysikalisk parameter som skall användas vid bedömning av byggbuller låter sig icke göras från ovanstående resultat. Resultaten visar emellertid att L_A i dB(A) är att föredra framför L i dB. $L_{A\text{max}}$ avläst på bullermätare och $L_{A\text{topp}}$ avläst på oscilloskop synes bäst korrelera med störningsgraden.

Resultatet av undersökningarna ger inte anledning till att förorda det mer arbets- och kostnadskrävande förfaringssättet som mätning med oscilloskop innebär. Således bör enligt vår mening högsta ljudnivån i dB(A) ($L_{A\text{max}}$) utnyttjas vid bedömning av störningsgraden hos byggbuller.

III NORMER OCH REKOMMENDATIONER TILL FÖREBYGGANDE AV BYGGBULLER

III.1 Utländska bestämmelser

En schweizisk utredning beträffande bullerbekämpning rekommenderade 1962 de schweiziska myndigheterna att typbesiktiga alla byggmaskiner i avseende på bullerdämpning, att efterpröva med jämna mellanrum dessa maskiner för att följa upp maskinernas underhåll samt att tvinga byggherrarna att vid ansökan om byggnadstillstånd ange de bullernivåer som skulle komma att bli aktuella i samband med bygget. Man förutsatte också att de lokala myndigheterna aktivt skulle öva tillsyn över att dessa bestämmelser efterlevdes. Man rekommenderade vidare att söndagar och fridagar skulle vara fria från byggbuller.

Utredningen som bestod av en allsidigt sammansatt kommission med representanter för såväl medicinsk och teknisk som juridisk sakkunskap lade även fram förslag till gränsvärden för buller av alla slag i samhället. Dessa gränsvärden differentierades med avseende på olika typer av bebyggelse och samhällen samt även med avseende på bullrets karaktär. Dessa förslag till gränsvärden framgår av TAB. III.1.

Man gjorde skillnad mellan en konstant ljudnivå och plötsliga toppar i ljudnivån. Man talade om ofta förekommande toppar, 7-60 toppar per timme, och sällan förekommande toppar, 1-6 toppar per timme. Vidare skilde man mellan natt och dag.

De föreslagna gränsvärdena var immissionsvärden som inte fick överskridas vid mätning i öppet fönster i tätbebyggelse. För byggbuller skulle dessa gränsvärden tillämpas så att de i tabellen betecknade zonerna I och II skulle vara typ av bebyggelse där utomordentligt strikta bestämmelser vore nödvändiga, zonerna III och IV motsvarar sådan bebyggelse där strikta bestäm-

Tabell III.1. Gränsvärden i dB(A). (Tabellen hämtad från "Lärmbekämpfung in der Schweiz", sid. 63-64. Ref. nr. 3.)

Önskvärd zontillhörighet	Konstant ljudnivå (Grundgeräusch)		Ofta förekommande toppar (7-60 per timme)		Sällan förekommande toppar (1-6 per timme)	
	natt	dag	natt	dag	natt	dag
I. <u>Sjukhuszon</u> . Omgivning kring sjukhus, vilohem, kuranstalt o.s.v.	35	45	45	50	55	55
II. <u>Lugn bostadszon</u> . Bostadshus med kvartersbutiker, skolor	45	55	55	65	65	70
III. <u>Blandzon</u> . Bostadshus med verkstäder, mindre och större hantverksindustrier, t.ex. större områden eller kvarter med hantverksindustrier, affärer o.s.v.	45	60	55	70	65	75
IV. <u>Affärsson</u> . Kvarter med övervägande affärsverksamhet.	50	60	60	70	65	75
V. <u>Industrizon</u> . Kvarter med åtskilliga fabriker, lagerlokaler o.s.v. Tabellvärdena syftar på industrizonens gränsområden	55	65	60	75	70	80
VI. <u>Huvudvägszon</u> . Omedelbara omgivningen kring gator med genomfartstrafik.	60	70	70	80	80	90

Tabell III.2. Rikttal för högsta tillåtna byggbullernivå. (Tabellen hämtad från "Lärmbekämpfung im Baubetrieb". Ref. nr 5.) Gränsvärdet gäller för mätning i öppet fönster i närmast belägna hus.

Zon	Högsta tillåtna värde i dB(A)		
	I För byggarbeten som pågår mindre än 1 mån.	II För byggarbeten som pågår 1-6 mån.	III För byggarbeten som pågår mer än 6 mån.
Sjukhuszon	70	65	60
Lugn bostads- och skolzon	75	70	65
Blandzon och affärszon	85	80	75
Industri- och huvudvägszon	90	85	80

melser beträffande bullerbekämpning fordras och zoner-
na V och VI skulle motsvara sådan bebyggelse där högre
nivåer skulle kunna tillåtas, dock under förutsättning
att tekniska möjligheter inte förelåg att begränsa
bullret.

Man menade vidare att beroende på hur ofta bullret fö-
rekommer och hur länge bullerperioderna varar skulle
vissa justeringar kunna ske av fordringarna. Så skulle
t ex maskinbuller som varar endast 20 % av byggtiden
kunna få vara 5 dB högre än de föreskrivna riktvärdena.
Om de endast varar 5 % av byggtiden 10 dB högre och
slutligen om varaktigheten utgör bara 1 % av byggtiden
15 dB högre.

Vid tidpunkten för utredningens avlämnande var det ba-
ra kantonen Bern som hade bestämmelser riktade mot
byggbuller. 1968 kom bestämmelser mot byggbuller i
kantonen Zürich. Dessa bestämmelser innebär att man har
satt ett högsta emissionsvärde på 85 dB(A) som inte får
överskridas av någon maskin (mätt på 7 meters avstånd).
Överskrides detta värde erfordras särskilt tillstånd
för att maskinen skall kunna få användas. Detta emis-
sionsvärde har åtminstone för vissa maskiner sänkts
till 80 dB(A) (1.1.1970). Sprängning och grundläggnings-
arbete får inte förekomma utan särskilt tillstånd. Man
ger de lokala myndigheterna möjlighet att föreskriva
särskilda bullerdämpande åtgärder samtidigt som man
uppdragit åt dem att utöva tillsyn över bestämmelser-
nas efterlevnad. Kontrollmätningar skall företagas
och för den händelse dessa visar för höga värden skall
kostnaden för mätningar och undersökningar betalas av
byggmästaren. Man har angivit exakta mätmetoder som
mycket liknar dem vi begagnat oss av i vår undersök-
ning, dvs mätning på 7 meters avstånd från maskinen.
I detta sammanhang har också givits förslag till rikt-
värden för högsta tillåtliga byggbullernivåer till led-
ning för kommunerna. Dessa riktvärden är differentiera-
de i avseende på bebyggelsetyp och längden av byggti-
den. Detta framgår av TAB. III.2.

I flera större schweiziska städer har polisen avdelat särskilt folk som enbart kontrollerar byggbuller och där man inte tvekar att stänga arbetsplatser tills verderbörliga skyddsåtgärder vidtagits. Så t ex stängde Zürichpolisen under 1966 81 byggplatser temporärt till dess bullerskyddsåtgärder vidtagits.

I Västtyskland kom redan 1962 i Nordrhein-Westfalen och 1964 i Baden-Württemberg immissionskyddslagar som i princip krävde att bullerdämpning skulle ske av byggmaskiner i den utsträckning som är tekniskt möjlig och man gav de lokala myndigheterna bemyndigande att kontrollera och utöva tillsyn samt att ge ut riktvärden av såväl emissions- som immissionstyp. Vid överträdelse av dessa riktvärden skulle kontrollmätningar bekostas av maskinägarna. Möjligheter gavs också att inom respektive förbundsrepubliker kräva varudeklaration med avseende på bulleremission av byggmaskiner. De lokala myndigheterna hade också rätt att bestämma om inskränkningar i vissa maskiners användande och när bullerdämpning icke skett i tillfredsställande utsträckning föranstalta om en avstängning av maskinen från drift tills rättelse åstadkommits. Dessa lagar fick begränsad effekt. 1965 kom "Bundesgesetz zum Schutz gegen Baulärm" (4, sid 361), som innehöll i stort sett samma riktlinjer som ovan, men som samtidigt förutsatte, att federala emissions- och immissionsriktvärden skulle utfärdas av en särskild kommission, som tillsattes av de administrativa myndigheterna. Med stöd av denna lag kom en förordning i Nordrhein-Westfalen 1965, som begränsade ljudnivåerna från byggmaskiner i tätbebyggelse till 75 dB(A) på 7 meters avstånd. Mätningen skulle ske vid full tomgång och efter anvisad metod.

Landesanstalt für Immissions- und Bodennutzungsschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Essen, Tyskland, administrerar sedan ca 2 år tillsammans med delstatsregeringen i Nordrhein-Westfalen ett utvecklingsarbete för bullerminskning av byggmaskiner. Arbetet utföres

av maskintillverkare och då åtgärden visas ge mindre buller hos maskinerna utbetalas av staten bidrag till utvecklingskostnaderna. Sammanlagt har under projekt-tiden, något mer än ett år, betalats ut 1,5 miljon DM. Ett stort tekniskt material från dessa utredningsarbeten finns samlat i arkiven vid Landesanstalt, men någon publicering är ej planerad i den mån fabrikanterna ej själva offentliggör resultaten.

III.2 Förslag till normer och rekommendationer till förebyggande av störning genom byggbuller i Sverige

I det föregående redovisade undersökningar har visat att byggbuller i olika hänseenden utövar en störande verkan på människor i byggplatsens omgivning. De har även gett en viss vägledning beträffande den störande effekten av olika maskintyper och av olika moment i byggarbetet. Undersökningarna har närmast avsett sådant byggarbete som ingår i husbyggnad med de olika faser som där förekommer. Vid annan byggverksamhet (anläggningsverksamhet), t ex bro-, väg- och gatubyggnad med inbegripande av arbete för anbringande av ledningssystem ovan och under jord, används maskiner som till stor del är av samma typ som vid husbyggnad; störningen för omgivningen kan bedömas vara av samma karaktär och styrka som vid husbyggnad. De värderingar vi framfört i det föregående angående verkningar av byggbuller får därför anses gälla byggverksamhet (anläggningsverksamhet) i allmänhet. Vad vi i det följande uttalar har avseende å byggarbete i denna vidsträckta mening.

På grundval av våra undersökningar - vilka utvisat att byggbuller utgör en allvarlig hygienisk olägenhet för kringboende - och med hänvisning till att man i vissa främmande stater redan genomfört en byggbullerreglering föreslår vi att man även i vårt land fastställer normer för byggbuller.

Beträffande den närmare utformningen av åtgärder mot byggbuller vill vi - med hänvisning, såvitt gäller nu-

varande författningsbestämmelser m m, till den av kanslirådet S.-E. Holmqvist utförda sammanställningen (bilaga till avsnitt III:2) anföra följande.

För svenska förhållanden synes det rimligt att i första hand sätta ett immissionsvärde för byggbuller att gälla för mätning i öppet fönster i boningsrum, vårdrum, skollokal och liknande utrymme. Värdet bör inte få överskridas utan förhandstillstånd av myndighet. Sådant tillstånd bör lämnas lokalt. Då det här gäller en rent sanitär olägenhet bör hälsovårdsnämnden vara tillståndsmyndighet. Bestämmelse härom föreslås intagen i hälsovårdsstadgan.

Vi finner att bestämmelser av angiven innebörd har stöd i det synsätt som framkommit vid förarbeten till hälsovårdsstadgan och miljöskyddslagen. Byggbuller med de ljudnivåer som idag förekommer är att betrakta som en väsentlig hälsorisk, med fara för utveckling av nervösa symptom på grund av sömnunderskott och uttröttning hos exponerad befolkning. Byggverksamhet bedrivs ofta under stor del av dygnet som skiftarbete. Bland de störningar, som kunnat påvisas ofta förekomma hos personer exponerade för byggbuller, är störd sömn och vila. Det bör också i detta sammanhang framhållas att det kan förutsättas att en del av befolkningen i tätbebyggda områden har skiftarbete och kräver möjligheter till sömn under dagtid.

Statens planverk har nyligen lagt fram förslag (12) till immissionsgränser för vägtrafikbuller. Värdena är effektivnivåvärden. De har differentierats efter den tid på dygnet, då bullret förekommer, och efter beskaffenheten av de lokaler, som utsätts för störning. De för boningsrum och liknande lokaler rekommenderade värdena motsvarar en effektivnivå för dagtid av 55 dB(A) utomhus. Våra undersökningar tyder på att byggbuller är relativt likvärdigt med trafikbuller. Endast det faktum att byggandet är en temporär aktivitet synes

motivera ett något högre gränsvärde för byggbuller. Det är vår uppfattning, mot bakgrunden av våra undersökningsresultat, att man som grund för ett gränsvärde i stället för effektivnivå bör använda L_{Amax} i dB(A), enär detta senare värde visat sig vara bättre korrelerat till störningsgraden för byggbuller än andra prövade mått. Med hänsyn till att byggbuller har en temporär karaktär och att L_{Amax} skall utnyttjas föreslås, att man som rekommenderat värde vid öppet fönster sätter 65 dB(A) under tiden 06.00 - 23.00 (vilken tid är densamma som i planverkets ovan refererade förslag anges som dagtid). Om man räknar med att medelavståndet från maskiner på arbetsplatsen till närmaste fönster inte understiger 30 m, skulle nämnda värde innebära att maskinerna får avge buller med en ljudnivå på högst ca 75 dB(A) mätt på 7 meters avstånd från maskinerna. Detta gäller under förutsättning att omgivningen inte är alltför inramad med husväggar. Emissionsvärdet 75 dB(A) på 7 meters avstånd ansluter sig till ovan citerade bestämmelser i Nordrhein-Westfalen.

Enär sömnstörning måste anses vara den allvarligaste hälsoskadeeffekten av byggbuller bör för nattetid tillåten ljudnivå vara väsentligt lägre än den som kan accepteras för dagtid. Vi föreslår att ljudnivån - mätt på sätt som förut angetts - fastställs till 50 dB(A) för tiden 23.00 - 06.00. Det bör understrykas att de kommunala representationsorganen har möjlighet att i lokal ordningsstadga bestämma både att den av oss föreslagna begränsningen av ljudnivån nattetid skall gälla under större del av dygnet än vi föreslagit och att helt förbjuda byggarbete nattetid.

I enlighet med det anförda skulle en gränsvärdesnorm för byggbuller innehålla, att utan tillstånd av hälsovårdsnämnd buller från byggplats inom bostads-, sjukhus- eller skolområde inte får vid någon tidpunkt under tiden 06.00 - 23.00 överstiga en ljudnivå av 65 dB(A) och under tiden 23.00 - 06.00 en ljudnivå av 50 dB(A),

mätt i öppet fönster i boningsrum, vårdrum, undervisningslokal eller liknande utrymme. Undantagas bör rent tillfälliga och oförutsedda ljud.

Vi förordar vidare, att förhandstillstånd av hälsovårdsnämnd alltid skall sökas om i det enskilda fallet kan befaras att bullret från byggplats inom bostads-, sjukhus- eller skolområde inte kan hållas inom den gräns som anges i ovan föreslagen immissionsnorm.

Ansökan om sådant tillstånd bör vara skriftlig. Den bör innehålla:

uppgift om byggplatsens belägenhet

uppgift om beräknad byggtid

teknisk beskrivning av maskiner som skall användas; om maskinerna är av välkänd tillverkning kan uppgift om fabrikat och typ vara tillräcklig

uppgift om bulleremissionen från envar av maskinerna vid mätning enligt anvisad standardiserad metod

uppgift om hur byggarbetet med avseende på maskinanvändningen avses skola bedrivas

uppgift om vilka åtgärder som tillämnas i syfte att dämpa bullret från arbetsplatsen jämte beräknad effekt därav.

Vid prövning av tillståndsansökan har hälsovårdsnämnden att ta hänsyn till bl a byggplatsens avstånd från byggnaderna i det störda området samt den beräknade byggtiden och de olika maskinernas användningsfrekvens. Vid kort byggtid och användning i mindre omfattning av särskilt störande maskiner bör högre värden kunna tolereras än vid lång byggtid och användning av särskilt störande maskiner under en stor del av den dagliga arbetstiden och under långa perioder. Tillståndsmyndigheten bör också beakta möjligheten att reglera byggaktivite-

terna till vissa tider på dygnet. Hälsovårdsnämndens prövning bör utmynna i att nämnden som villkor för byggarbetet föreskriver alla de åtgärder som skäligen kan fordras för att minska bullerstörningen.

Det förutsätts att för den händelse tillsynsmyndighet, i det fall att tillstånd inte beviljats, vid kontroll skulle finna en bullernivå högre än det rekommenderade gränsvärdet, byggentreprenören skall ha att gälda kostnaderna för företagen mätning och utredning.

För de tillståndsgivande myndigheterna skulle det vara av stort värde att ha ett material som kunde ge dem en uppfattning om vilka ljudnivåer som kan förväntas från olika slag av byggmaskiner. Tills vidare torde de av oss utförda undersökningarna kunna tjäna som ledning, men det får anses angeläget att en kartläggning rörande bullernivåerna från olika maskintyper kommer till stånd. Också byggentreprenörerna behöver ha sådana data. Kartläggningen av bullernivån för olika maskintyper bör ske kontinuerligt. Den bör i första hand ankomma på maskintillverkarna.

Det framgår av vår undersökning att endast ett fåtal av nu använda byggmaskiner kan användas på byggarbetsplatserna utan att tillstånd till arbetet begärs. Å andra sidan har inga fakta framkommit som motsäger att man med rimliga tekniska åtgärder skulle åtminstone i de flesta fall kunna åstadkomma konstruktioner som möjliggör att det rekommenderade immissionsgränsvärdet kan hållas. Man har i Schweiz och Västtyskland beräknat att en betydande bullerdämpning kan vinnas till priset av en tio- till femtonprocentig fördyring av maskinerna, en fördyring som får anses ganska rimlig i förhållande till de avsevärda olägenheter som byggbuller medför för omgivningen.

Vid genomförande av förslaget om tillståndskrav för det mest störande byggarbetet får de lokala myndigheterna

möjlighet att påverka utvecklingen i riktning mot en minskning av byggmaskinernas buller. Det bör givetvis vara en huvudprincip att man av byggmaskinerna fordrar att de motsvarar vad tekniken vid tillfället kan åstadkomma av bullerdämpning till rimliga kostnader. En viss försiktighet vid uppställande av krav från myndigheternas sida kan dock bara iakttas under en övergångsperiod närmast efter ikraftträdandet av en immissionsnorm för byggbuller. De lokala organen bör i sin strävan att påverka utvecklingen stödjas av de centrala myndigheterna genom att dessa utarbetar sammanställningar och riktlinjer beträffande bullernivåer för olika typer av byggmaskiner och byggaktiviteter. Samarbete med standardiseringsorgan är härvid till fördel.

Den mätutrustning som krävs för tillämpning av här föreslagna bestämmelser kan förutsättas redan i dag vara införskaffad av alla hälsovårdsnämnder i tätorter. Inom landet finns tillräckliga resurser för att byggen-treprenörer och maskintillverkare skall kunna få erforderliga mätdata för bedömning och planering.

Ett alternativ till ovan framförda förslag är att man kräver obligatorisk besiktning av alla byggmaskiner med avseende å bulleremissionen. Detta skulle dock föranleda betydande kostnader för det allmänna i form av personal och investeringar, varför förfarandet bör undvikas om det inte befinns nödvändigt för att få till stånd avsedda resultat. Det synes emellertid naturligt att tillverkarna i sin redovisning av maskinernas egenskaper tar upp bulleremissionen som en särskild punkt.

För den händelse en författningsreglering rörande byggbuller inte skulle kunna genomföras under den allra närmaste framtiden torde vederbörande centrala myndighet(er) med stöd av gällande bestämmelser (se bilaga III.2) böra utfärda en rekommendation angående riktvärde för byggbuller jämte anvisningar i övrigt att

tjäna till ledning för såväl maskintillverkare och byggentreprenörer som de lokala myndighetsorgan vilka närmast har att pröva miljö- och hälsovårdsfrågor, dvs byggnadsnämnd och hälsovårdsnämnd. I samtliga de fall där en bullerstörningsrisk föreligger bör byggnadsnämnden vid handläggning av byggnadslovsärende - i enlighet med vad som ålagts byggnadsnämnd i 1 § byggnadsstadgan - samråda med hälsovårdsnämnden. Jämlikt 58 § byggnadsstadgan bör byggnadsnämnden i beslut, varigenom byggnadslov beviljas, meddela erforderliga bestämmelser till förekommande av störande byggbuller.

Erinran om samrådsskyldigheten samt övriga allmänna bestämmelser kan lämpligen tas in i planverkets föreskrifter, råd och anvisningar. Erfarenheterna av en ordning, som nu antytts, kan bli av värde vid det slutgiltiga utformandet av normer för byggbuller.

REFERENSER

1. Jonsson, E & Sörensen, S, 1967, Förekomsten av bullerstörningar i samhället - Två enkätundersökningar. Nordisk Hygienisk Tidskrift Band XLVIII, 2/1967. p. 21-34. Stockholm.
2. Statens institut för byggnadsforskning & Statens institut för folkhälsan, 1968, Trafikbuller i bostadsområden - en rapport från byggforskningen och Folkhälsan. (Statens institut för byggnadsforskning.) Rapport 36. Stockholm.
3. Lärmbekämpfung in der Schweiz. Bericht der Eidgenössischen Expertenkommission an den Bundesrat, 1963, (Eidgenössisches Justiz- und Polizeidepartement). Bern.
4. Wiethaup, H, 1967, Lärmbekämpfung in der Bundesrepublik Deutschland (Carl Heymanns Verlag KG.) Berlin.
5. Rathe, E, J, 1968, Lärmbekämpfung im Baubetrieb. Die Baumaschine, 20, okt. 15, p. 20182-20184.
6. Jonsson, E, 1963, Om olika metoder för studiet av yttre miljöfaktorers störande effekt. (Ejnar Munksgaards Forlag.) Nordisk Psykologi, vol 15, 1. Köpenhamn.
7. Arvidsson, O, 1965, Bullerundersökningen i Lund 1964. (Sociologiska Institutionen, Lunds Universitet.) Trebetygsuppsats i sociologi. /Opublicerad stencil/
8. Jonson, E, Kajland, A, Paccagnella, B & Sörensen, S, 1969, Annoyance Reactions to Traffic Noise in Italy and Sweden. (American Medical Association) Archives of Environmental Health, vol 19, Nov. 1969, p. 692-699. Chicago.

9. Sörensen, S, 1970, On the Possibilities of Changing the Annoyance Reaction to Noise by Changing the Attitudes to the Source of Annoyance. Nordisk Hygienisk Tidskrift, Supplementum 1. Stockholm.
10. Jonsson, E, 1963, Annoyance Reactions to External Environmental Factors in Different Sociological Groups. Preprint. Acta Sociologica, vol. 7. Köpenhamn.
11. Jonsson, E, 1963, On the Formulation of Questions in Medicohygienic Interview Investigations. Preprint. Acta Sociologica. vol. 7. Köpenhamn.
12. PM nr 6 från Statens Planverk, 1969, (Statens Planverk) 23/11-1969. Stockholm.
13. Edwards, A, L, 1957, Techniques of Attitude Scale Construction. Appleton-Century-Crafts, Inc. New York.

FÖRSLAG SOM SKALL BEARBETAS YTTRELLIGARE • FÅR EJ ÅBEROPAS SOM SVENSK STANDARD

Byggmaskiner
Mätning av bulleremission till omgivningSMS Reg
UDK

Orientering

Denna standard ger metod för mätning av buller från maskiner som används vid byggnadsverksamhet.

Standarden är ej tillämplig på maskiner som avger ljud av impulskaraktär, t ex slagljud med stora intervaller.

Standarden är ej avsedd för fordon för vilka metoden för mätning av motorfordonsbuller enligt SIS 02 51 31 är tillämplig.

Mätmetod enligt standarden är avsedd att användas för att

fastställa att ljudet från en maskin ej överstiger givna krav

jämföra ljudet från maskiner som utför samma arbetsuppgifter

jämföra ljudet från maskiner avsedda för olika arbetsuppgifter för att ge en uppfattning om olika maskiners bidrag till det totala bullret på en arbetsplats

bestämma maskinens ljudavgivning till omgivningen

Denna standard följer i tillämpliga delar den internationella rekommendationen ISO/R 495-1966, General requirements for the preparation of test codes for measuring the noise emitted by machines. ISO-rekommendationen ger allmänna bestämmelser för bullermätning med ett antal metoder för applicering på olika typer av maskiner.

1 Terminologi

Följande termer och definitioner är hämtade ur SEN 01 15 01, Akustisk ordlista, allmän akustik och elektroakustik.

ljudtrycksnivå L_p bestäms enligt följande formel
(L_p) dB

$$L_p = 20 \cdot 10 \log \frac{p}{p_0}$$

$$p = \text{ljudtryck i N/m}^2$$

Referensvärdet p_0 är fastställt till $2 \cdot 10^{-5}$ N/m²
effektivvärde i luft

oktavnivå
(L_N) dB

ljudtrycksnivån för ett frekvensband omfattande en
given oktav med geometriska medelfrekvensen N .

Oktavbandens geometriska medelfrekvenser väljs lika
med 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000
och 16000 Hz.

ljudnivå
(L_A) dB(A)

med A-filter vägt värde på ljudtrycksnivån enligt
specifikation i IEC Publication No 179, Precision
sound level meters.

genomsnittlig
oktavnivå
(L_N) dB

medelvärdet av oktavnivåerna inom samma oktavband,
 L_N , bestäms enligt följande formel

$$\bar{L}_N = 10 \cdot 10 \log \frac{p_1^2 + p_2^2 + \dots + p_n^2}{n \cdot p_0^2} \text{ dB}$$

$$p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$$

$$p_n = \text{ljudtryckets effektivvärde inom oktav-
bandet i de } n \text{ mätpunkterna}$$

Om skillnaden mellan oktavnivåerna är mindre än
5 dB i fyra mätpunkter får följande approximativa
formel användas

$$\bar{L}_N = \frac{L_{N1} + L_{N2} + L_{N3} + L_{N4}}{4} \text{ dB}$$

$$L_{N1-4} = \text{oktavnivåerna i de fyra mätpunkterna}$$

2 Mätutrustning

Mätningar skall utföras med precisionsljudnivåmätare (enligt IEC Publication No 179) med tillhörande oktavfilter (enligt IEC Publication No 225, Octave, half-octave and third-octave band filters intended for the analysis of sound and vibrations). "Fast response" skall användas.

Anmärkning: Om ljudnivåmätarens mikrofon är för nära mätaren, kan mätutslaget påverkas av instrumentets orientering i förhållande till ljudkällan, avläsarens placering m m. Instrumenttillverkarens föreskrifter skall noggrant följas.

Om vindskydd används för mikrofonen skall en undersökning göras hur detta påverkar instrumentets känslighet.

Ljudnivåmätare bör regelbundet kalibreras av lämpligt laboratorium.

3 Akustisk omgivning

Mätplatsen bör vara så beskaffad att halvsfärisk ljudutbredning råder inom ± 1 dB.

Mätplats som kan anses vara idealisk för mätändamål är en öppen plats med ca 50 m radie inom vilken den centrala delen med ca 20 m radie utgörs av fast och jämn yta. Den är fri från absorberande ytor, lös snö, högt gräs, lös jord eller liknande.

Om mätplatsen ej har ovanstående egenskaper skall avvikelserna, t ex bakgrundsbuller, reflekterande störande ytor, anges i provningsrapporten.

I praktiken kan avvikelserna bestå av följande

- ljudabsorption hos markytan
- reflektion från föremål (t ex andra maskiner, byggnader, personer)
- att marken ej är tillräckligt plan
- inverkan av vind

Akustisk fokuseringsverkan och placering av mätplatsen mellan parallella väggar skall undvikas.

Bakgrundsbuller skall om möjligt vara sådant att det ger en avläsning som är minst 10 dB under det värde den provade maskinen ger. Då skillnaden är mindre än 10 dB skall mätvärdena korrigeras för bakgrundsbullrets nivå enligt följande tabell.

Skillnad mellan det totala bullret och bakgrundsbullret dB	Det totala bullret minskas med dB
3	3
4 - 5	2
6 - 9	1

4 Mätningens utförande

Driftbetingelser:

- a) I de fall svensk standard för provning av visst maskinslag föreligger, skall anvisningarna i aktuell standard följas
- b) I övriga fall bör mätning göras vid driftsförhållanden som motsvarar vad tillverkaren föreskriver för kapacitets- eller driftsprov.
- c) Finns ej bestämmelser enligt a eller b bör maskinen provas under arbetsförhållanden som kan betraktas som normala.

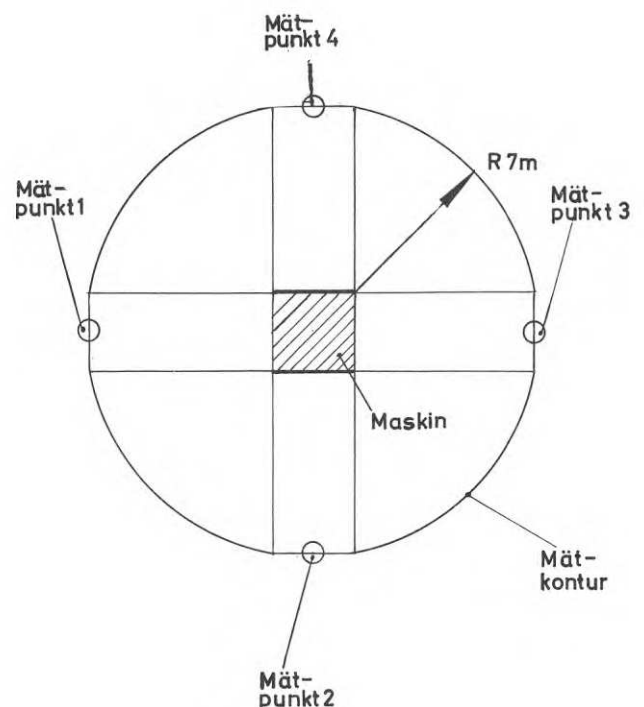
Vid bedömning av avstånd tas ej hänsyn till enstaka utskjutande aggregat utan betydelse för bullernivån.

Om ej annorlunda föreskrivs i svensk standard för respektive maskins arbetssätt skall vid mätningarna mikrofonen placeras 1,5 m över markplanet i fyra mätpunkter runt maskinen. Se figur 1.

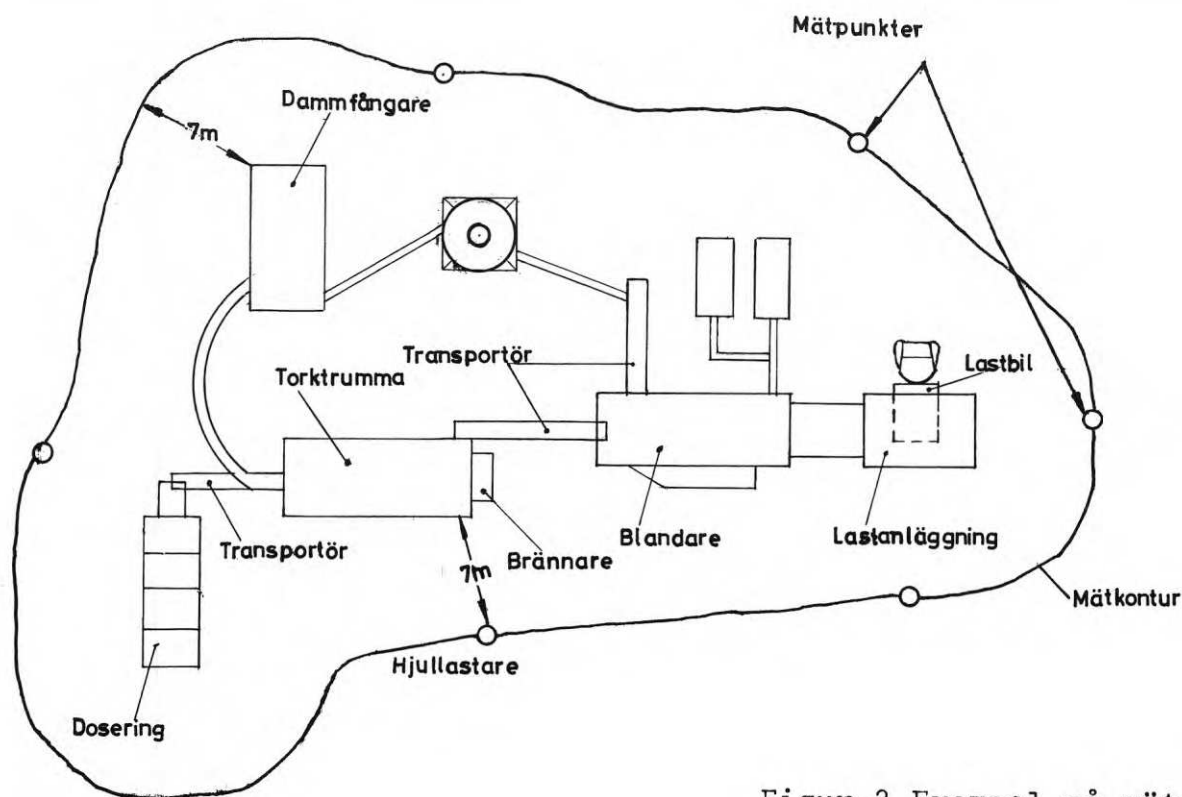
I samtliga mätpunkter bestäms högsta värden på såväl ljudnivåer i dB(A) som oktavnivåer, varvid hänsyn ej tas till tillfälligt förekommande ljud av kort varaktighet.

Om avvikelser större än 5 dB erhålls mellan avläsningarna, bör antalet mätpunkter på mätkonturen ökas. Om värdet i någon punkt på mätkonturen överstiger något av värdena i mätpunkterna 1 - 4 med 3 dB eller mera, bör denna punkt medtas i redovisningen och markeras som särskild mätpunkt.

Exempel på mätpunkternas placering vid ett asfaltverk visas i figur 2.



Figur 1 Exempel på mätpunkternas placering



Figur 2 Exempel på mätpunkter vid ett asfaltverk

5 Provningsrapport

Provningsrapporten skall innehålla följande uppgifter:

- 1 Maskinbeskrivning
- 2 Fabrikat
- 3 Typ
- 4 Tillverkningsnummer
- 5 Motortyp
- 6 Driftbetingelser
- 7 Marktyp
- 8 Mätplats
- 9 Datum för mätning
- 10 Mättningsförrättare
- 11 Avlästa värden på ljudnivåer i dB(A)
- 12 Genomsnittliga oktavnivåer i form av tabell
- 13 Genomsnittliga oktavnivåer i form av diagram

Följande delning skall användas för

abscissa: en oktav = 15 mm
ordinata: 10 dB = 10 mm

- 14 Skiss över mätpositioner om dessa avviker från normalfallet. Se figur 1.

Exempel på provningsrapport ges på sida 6.

Exempel på provningsrapport

BYGGNADSAKUSTIK K T H	Maskinbeskrivning <i>Hjullastare</i>	PROVNINGSRAPPORT
		Mätningförrättare <i>Sten Wahlström</i>

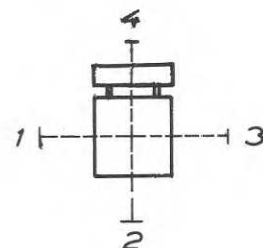
Fabrikat *Gravel Machinery Co*

Mätpositioner

Typ *Charger A 60*

Nr *9062*

Motor *XYZ 123*



Driftbetingelser *Enligt SMS 0000*

Marktyp *Grus, utan hinder*

Mätplats *Stockby, Svartsjölandet*

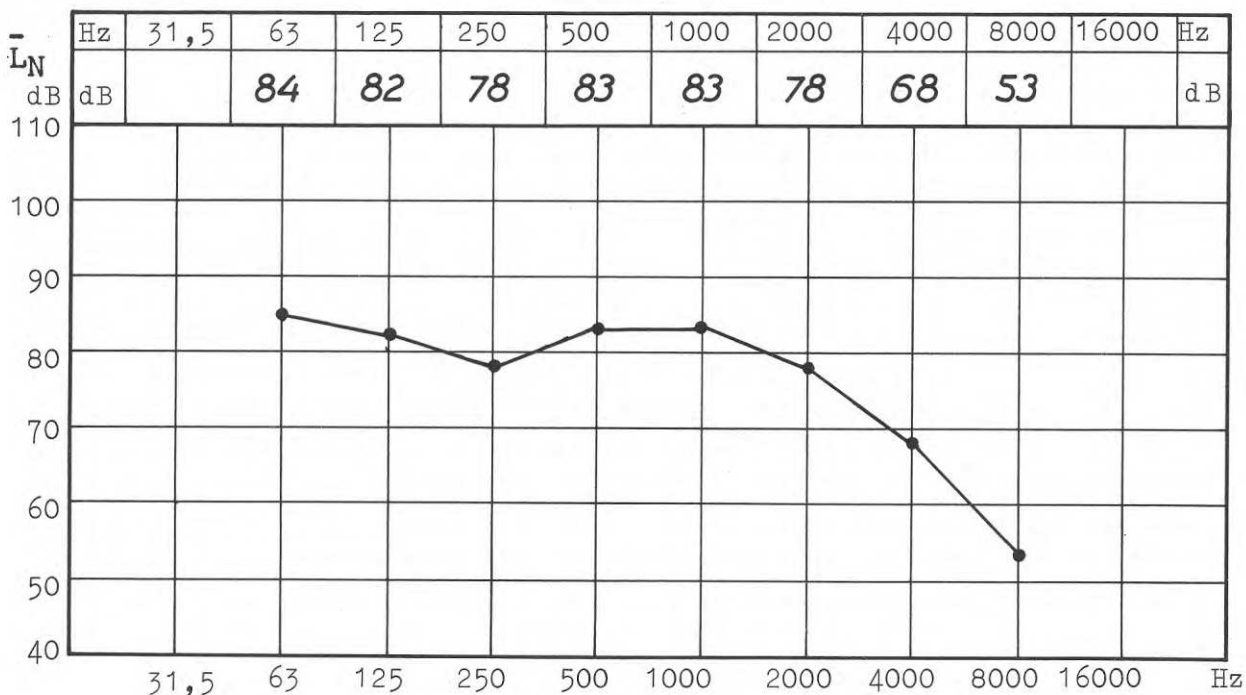
Pos 1-4: 7 m från maskinens yta,
1,5 m över marken

Datum *68-10-01*

Ljudnivåer

Pos.	1	2	3	4	5	Anmärkning
dB(A)	83	85	82	84	89	

Oktavanalys



Författningsbestämmelser m m avseende byggbuller

Sammanställningen utförd av kanslirådet S.-E. Holmqvist.
Miljöskyddslagstiftningen

Enligt 1 § miljöskyddslagen (SFS 1969:387) är denna lag tillämplig på 1) utsläppande av avloppsvatten, fast ämne eller gas från mark, byggnad eller anläggning i vattendrag, sjö eller annat vattenområde, 2) användning av mark, byggnad eller anläggning på sätt som eljest kan medföra förorening av vattenområde, om användningen inte utgör byggande i vatten, samt 3) användning av mark, byggnad eller anläggning på sätt som kan medföra störning för omgivningen genom luftförorening, buller, skakning, ljus eller annat sådant, om störningen ej är helt tillfällig. Åtgärd eller användning som enligt vad nu sagts omfattas av lagen kallas miljöfarlig verksamhet.

Frågorna om huruvida för miljöfarlighet enligt miljöskyddslagen förutsätts att immission har en viss varaktighet och om innebörden i rekvisitet "tillfällig" störning har berörts både i immissionssakkunnigas betänkande (SOU 1966:65) (bl a sid 300-301) och i Kungl Maj:ts proposition till riksdagen med förslag till miljöskyddslag (proposition 1969:28) (bl a sid 188-189, 259, 358-364, 392-393). Föredragande departementschefen framhöll att vid punkt 1) och 2) i 1 § inte uppställs något krav på varaktighet medan i fråga om verksamhet, som avses i punkt 3), ett varaktighetsrekvisit uppställs i den formen att störning som är helt tillfällig faller utanför lagens tillämpningsområde (sid 392-393). Denna skiljaktighet har, sade departementschefen, sin grund i företeelsernas olikartade verkningar. Luftförorening, buller e d från verksamhet som ej är varaktig torde nämligen som regel vara av sådan tillfällig natur att anledning saknas att ingripa mot verksamheten. I fråga om åtgärd som kan medföra vattenförorening kan däremot en enstaka tillfällig händelse orsaka en under lång tid kvardröjande skada i recipienten. Något annat krav på varaktighet borde därför enligt departementschefen inte uppställas än det som anges under punkt 3) och som beträffande det slag av störningar som där avses innebär att själva störningen ej får vara helt tillfällig. I annat sammanhang (sid 189) yttrade departementschefen att genom begränsningen till tillfälliga störningar rena engångsföreteelser lämnades utanför lagen.

Användning av mark - eventuellt byggnad eller anläggning - för byggarbete kan medföra störning för omgivningen genom buller. Om störningen ej är helt tillfällig blir - enligt 1 § punkt 3) miljöskyddslagen - denna lag tillämplig på arbetet, vilket alltså blir att anse som miljöfarlig verksamhet.

2 § miljöskyddslagen stadgar att utöver bestämmelserna i denna lag gäller om miljöfarlig verksamhet vad som föreskrivs i hälsovårds-, byggnads- och naturvårdslagstiftning eller i annan lagstiftning.

I ett avsnitt "Tillåtlighetsregler" (4-8 §§) har i miljöskyddslagen sammanförts bestämmelser om förutsättningar för utövande av miljöfarlig verksamhet och vissa förbudsregler.

Enligt 4 § skall för miljöfarlig verksamhet väljas sådan plats att ändamålet kan vinnas med minsta intrång och olägenhet utan oskälig kostnad. I 5 § föreskrivs att den som utövar eller ämnar utöva miljöfarlig verksamhet skall vidtaga de skyddsåtgärder, tåla den begränsning av verksamheten och iakttaga de försiktighetsmått i övrigt som skäligen kan fordras för att förebygga eller avhjälpa olägenhet; omfattningen av sådant åliggande bedömes med utgångspunkt i vad som är tekniskt möjligt vid verksamhet av det slag som är i fråga och med beaktande av såväl allmänna som enskilda intressen.

I betänkandet (sid 311-315) och i propositionen (sid 262-265) framhålles bl a följande. Tillåtlighetsreglerna skall tjäna till ledning både för den enskilde, som med hjälp av dem skall kunna bedöma vad som fordras av honom, och för de myndigheter som skall pröva ansökningar om tillstånd, utöva tillsyn m m. I skyldigheten att iakttaga skäligen försiktighetsmått ingår även att inhämta råd och anvisningar från sakkunnig myndighet och att i förväg underrätta sakägare. Råd bör sökas även om anläggningen inte är underkastad förprövning. Det åligger inte tillsynsmyndighet att tillhandagå med förslag till lösningar i speciella fall. En företagare bör dock kunna få generella anvisningar om hur han skall lösa sina immissionsproblem. Ofta bör företagare också underrätta lokala myndigheter såsom hälsovårdsnämnd och byggnadsnämnd.

I 6 § finns en förbudsregel av allmänt innehåll. Där stadgas att om miljöfarlig verksamhet kan befaras föranleda olägenhet av väsentlig betydelse, även om vissa angivna försiktighetsmått iakttages, får verksamheten utövas endast om särskilda skäl föreligger. Om den befarade olägenheten innebär att ett stort antal människor får sina levnadsförhållanden väsentligt försämrade eller att betydande förlust från naturvårdssynpunkt uppkommer eller att liknande allmänt intresse skadas avsevärt, får verksamheten ej utövas, dock att Kungl Maj:t kan lämna tillstånd om verksamheten är av synnerlig betydelse för näringslivet eller för orten eller eljest från allmän synpunkt.

Rörande innebörden av uttrycket "olägenhet av väsentlig betydelse" anfördes i betänkandet (sid 220-222) bl a. Väsentlighetsrekvisitet är i hög grad beroende på skä-

lighetsbedömning, varvid hänsyn är att ta till lokala förhållanden, ekonomiska förutsättningar m m. En särställning intar sådana immissioner som innebär direkt våda för människors hälsa. Så snart hälsoriskerna når påtaglig intensitet, måste de anses innebära en olägenhet av väsentlig betydelse även om de endast träffar en begränsad krets. När fråga är om olägenheter som endast har karaktären av viss menlig inverkan på människors välbefinnande och trivsel eller av sakskada-ekonomisk skada, t ex luktstörningar och nedsmutsning, blir medicinska synpunkter av mindre vikt. Så mycket större spelrum får ekonomiska och allmänt sociala hänsynstaganden. I det enskilda fallet blir det särskilt viktigt att beakta inte bara störningens intensitet utan också storleken och beskaffenheten av det område som kan beräknas bli utsatt för immissionen. Bortsett från fallen av direkt hälsorisk kan man räkna med att den föreslagna bestämmelsen huvudsakligen kommer att få tillämpning när det gäller vissa industrier och andra större immissionskällor som ger upphov till störningar över ganska stora områden. Även om störningens intensitet inte är särskilt hög kan det då bli en sammanlagd effekt som gör att olägenheten får väsentlig betydelse. Departementschefen accepterade de anförda synpunkterna (propositionen sid 214).

Enligt 9 § miljöskyddslagen kan koncessionsnämnden för miljöskydd på ansökan av den som utövar eller ämnar utöva miljöfarlig verksamhet lämna tillstånd till miljöfarlig verksamhet. Verksamhetens utövning blir därigenom rättsligen skyddad enligt särskilda bestämmelser i lagen (22-29 §§). Principen är att den som fått tillstånd inte kan, utom i vissa särskilt angivna fall, på grund av bestämmelse i miljöskyddslagen eller i hälsovårdsstadgan åläggas att upphöra med verksamheten eller att vidta försiktighetsåtgärder utöver vad som anges i tillståndsbeslutet. Ändring eller tillägg kan sålunda inte föreskrivas av t ex hälsovårdsnämnd. Ej heller kan - bortsett från enskildas ersättningsanspråk - talan föras vid domstol.

9 § medger för envar att söka koncessionsnämndens tillstånd oberoende av verksamhetens art och anläggningens storlek (betänkandet bl a sid 316; propositionen bl a sid 269).

Miljöskyddslagen innehåller bemyndiganden för Kungl Maj:t att föreskriva tillstånds- och anmälnings skyldighet i vissa fall. Sålunda äger Kungl Maj:t enligt 10 § föreskriva att bl a vissa slag av fabriker eller andra inrättningar inte får anläggas utan att koncessionsnämnden lämnat tillstånd eller anmälan gjorts hos statens naturvårdsverk eller länsstyrelsen. Naturvårdsverket får, efter prövning i varje särskilt fall, medge dispens från tillståndsskyldighet. Enligt 17 § äger Kungl Maj:t beträffande visst slag av ärenden uppdra åt länsstyrelsen att pröva fråga om tillstånd och att medge dispens.

Med stöd av bemyndigandena i miljöskyddslagen har i den av Kungl Maj:t utfärdade miljöskyddskungörelsen (SFS 1969:388) tagits upp bestämmelser om prövnings- och anmälningsskyldighet. Sålunda anges i kungörelsens 2 § (jfr 1 §) vissa slag av fabriker eller andra inrättningar, som inte får anläggas utan tillstånd av koncessionsnämnden eller dispens av naturvårdsverket eller, i vissa fall (12 §), länsstyrelsen. I 8 § anges vissa slag av fabriker och andra inrättningar, som inte får anläggas utan att i god tid dessförinnan anmälan gjorts hos länsstyrelsen. Enligt kungörelsens 11 § bör den som planerar att anlägga inrättning eller vidta annan åtgärd, som är förenad med prövnings- eller anmälningsskyldighet, i god tid inhämta råd och anvisningar från naturvårdsverket eller länsstyrelsen.

Bland de i miljöskyddskungörelsen angivna fabriker och andra inrättningar, som inte får anläggas utan förprövning (tillstånd, dispens, anmälan), ingår inte byggarbetsplats.

Frågorna om vilka omständigheter som bör ligga till grund för förprovningsskyldighet och hur avvägningen mellan olika intressen bör ske har ingående behandlats i betänkandet (bl a förut angivna sid 220-222 samt sid 190-198, 210-219, 366) och i propositionen (bl a sid 187-188, 190, 210-212, 215-220, 287).

I betänkandet framhålls att vad som vid miljöskyddslagstiftningens utformning träder i förgrunden torde vara uppkomsten av verkligt stora immissionsfall, som sträcker sina verkningar över vidsträckta områden med många enskilda sakägare, t ex vissa luftförorenande anläggningar. Jämförbara fall förekommer också på bullerområdet. Visserligen har immissionerna där knappast lika stor verkningsskrets som i de största luftföroreningsfallen. Men bullret från en flygplats kan beröra mycket betydande delar av flygplatsens omgivning, och även andra trafik-anläggningar kan ge upphov till storimmission. Emellertid, framhåller de sakkunniga, ger sig också en annan tendens till känna. Strukturförändringarna inom näringslivet och befolkningsomflyttningen innebär, att bebyggelse, industri, trafikanläggningar m m alltmer koncentreras till vissa regioner. Detta medför i och för sig uppenbara risker från immissionssynpunkt. Olägenheterna kommer särskilt i luftföroreningsfallen alltmer att framstå som en sammanlagd effekt av många olika immissionskällor. Enligt de sakkunnigas mening bör som ett viktigt led i ett kontrollsystem ingå bl a obligatorisk förprovning av stora immissionsfall. Vid den närmare utveckling av nu anförda huvudsynpunkter, vilken följer i betänkandet, understryker de sakkunniga åter betydelsen av hälsovårdsintresset. Flera immissioner, framför allt luftförorening och buller, innebär, sägs det, risker för människors hälsa. Det kan dock i många fall vara svårt att avgöra hur stora riskerna är och vad de betyder. De

medicinska och hygieniska grunderna för bedömning av bullrets verkningar är än så länge ganska vaga. En välkänd effekt är bullerdövheten. I det moderna samhället är det emellertid annat som träder i förgrunden, nämligen bullrets inverkan på människornas psykiska hälsa. Praktiska erfarenheter talar för att psykiska insufficiens- eller affekttillstånd kan uppkomma i sådan omfattning att det inte bara är fråga om välbefinnande och trivsel utan om ett rent medicinskt problem. Vid sidan av de såsom grundläggande karakteriserade hälsovårdssynpunkterna nämner betänkandet andra betydelsefulla allmänna intressen, som bör ingå i en avvägning, t ex friluft- och naturvårdsintressen, hänsyn till estetiska och kulturella värden, beaktande av skyddsbehovet för vissa sociala serviceanläggningar - t ex sjukhus, skolor - samt allmänna ekonomiska intressen bl a näringspolitiska, omsorg om arbetstillgång och utkomstmöjligheter för befolkningsgrupper, den allmänna ekonomiska standarden och skydd mot egendomsskador (korrosion m m). - Ytterligare en i betänkandet framhållen allmän synpunkt är, att immissioner skall förebyggas så långt det är praktiskt möjligt och att i varje fall onödiga immissioner inte skall tolereras.

Departementschefen anförde liknande synpunkter. Han uttalade bl a att han beträffande de allmänna intressen, som skall beaktas, i huvudsak kunde hänvisa till de sakkunnigas exemplifiering.

38 § miljöskyddslagen stadgar att naturvårdsverket och länsstyrelserna skall utöva tillsyn till skydd mot miljöfarlig verksamhet som kan medföra fara för allmänna intressen. Stadgandet innebär att redan risken för olägenhet skall beaktas; tillsynsmyndigheterna skall inte vara hänvisade att vänta tills olägenhet konstaterats (betänkandet bl a sid 235, 368; propositionen bl a sid 210-211, 222-223, 287). Denna tillsynsskyldighet gäller även om verksamheten inte är underkastad någon form av förprövningsskyldighet.

Av 39 § miljöskyddslagen framgår att tillsynsmyndigheterna i första hand skall ge råd och anvisningar. Enligt 40 § miljöskyddslagen kan länsstyrelsen i vissa fall ge föreläggande om sådant försiktighetsmått eller förbud som är uppenbart behövt för att lagens bestämmelser skall efterlevas.

Byggbuller är enligt det föregående inte särskilt omnämnt i miljöskyddslagstiftningen och ej heller i immissionssakkunnigas betänkande eller riksdagspropositionen. Det omfattas emellertid av miljöskyddslagstiftningens allmänna bestämmelser. Buller från byggarbetsplats står under tillsyn enligt miljöskyddslagstiftningen. Förprövning är inte föreskriven för verksamhet på byggarbetsplats.

Hälsovårdsstadgan

Hälsovårdsstadgan innehåller i 38 § en allmän bestämmelse om skyldighet för hälsovårdsnämnden att tillse att erforderliga och skäligen åtgärder vidtas för att motverka vattenförorening, luftförorening, buller och andra sådana störningar inom kommunen. I paragrafen erinras om att tillsyn utövas också av naturvårdsverket och länsstyrelsen enligt miljöskyddslagen.

Beträffande särskilt anläggningar för industri m m finns bestämmelser i 62 och 63 §§ hälsovårdsstadgan. Enligt den förstnämnda paragrafen skall anläggning för industri, hantverk eller annan näring samt upplag av varor eller avfall vara så anordnade och inrättade samt skola så underhållas, drivas och skötas att de ej medför sanitär olägenhet. I 63 § fanns före genomförandet av 1969 års miljöskyddslagstiftning en föreskrift att visa i paragrafen angivna anläggningar och upplag inte utan tillstånd av hälsovårdsnämnd fick anordnas eller inrättas och ej heller så förändras, att därav kunde följa ökad sanitär olägenhet. Denna föreskrift har nu ersatts med en hänvisning till de särskilda bestämmelserna i miljöskyddslagstiftningen.

Som motiv för upphävande av hälsovårdsnämndens tillståndsgivande funktion enligt 63 § hälsovårdsstadgan anfördes att en grundläggande princip inom miljöskyddsarbetet borde vara att dubbelprövning skulle undvikas så långt det är möjligt; företagare, kommuner och andra som söker tillstånd till åtgärder och anläggningar, som kan vara miljöstörande, skulle om möjligt bara behöva hänvända sig till en myndighet (immissionssakkunnigas betänkande bl a sid 251-259; propositionen bl a sid 229-230). Om det visade sig behövt att i särskilda fall ha ett tillståndstvång av tidigare typ kunde detta regleras i lokal hälsovårdsordning. Sådan lokal föreskrift finge dock, påpekades det, inte gripa in på det område som täcks av den nya förprövningsordningen. I betänkandet erinrades i detta sammanhang (sid 258-259) om att i normalhälsovårdsordningen fanns upptaget förbud att anordna destruktionsanläggning utan tillstånd av hälsovårdsnämnden. Detta förbud behövde, framhöll de sakkunniga, jämkas om man - såsom de sakkunniga föreslog - införde särskild förprövning för vissa större anläggningar av detta slag.

Det må anmärkas att hälsovårdsstadgan alltjämt upptar ett fall där hälsovårdsnämnden är tillståndsmyndighet (46 § ang vattenklosetter m m). Likaså finns två fall där anmälan till hälsovårdsnämnd är stadgad (42 § ang utförande av avloppsledning i visst fall och 61 § ang anordnande i hälsovårdstötort av stall m m). Nämnas må även att enligt livsmedelsstadgan (9 §) hälsovårdsnämnden i vissa fall skall ge förhandsbesked om godkännande av livsmedelslokal.

Enligt 65 § hälsovårdsstadgan meddelas i lokal hälsovårdsordning de ytterligare föreskrifter avseende allmänna hälsovården, som för kommun eller del därav finns erforderliga utöver stadgan. Sådan föreskrift får inte avse förhållande, som reglerats genom annan allmän författning än hälsovårdsstadgan eller 4 § andra stycket kommunala renhållningslagen. Jämlikt 67 § fastställer Kungl Maj:t en normalhälsovårdsordning till ledning för utarbetande av lokal hälsovårdsordning. Föreskrift i lokal hälsovårdsordning får inte utan särskilda skäl innebära väsentlig avvikelse från motsvarande bestämmelse i normalhälsovårdsordningen.

Enligt 68 § antages lokal hälsovårdsordning av kommunens fullmäktige på förslag av hälsovårdsnämnden eller efter dess hörande. Fullmäktiges beslut om antagande av lokal hälsovårdsordning skall underställas länsstyrelsens prövning.

Hälsovårdsstadgan innehåller i bl a 70-72 och 75 §§ regler om hälsovårdskontroll.

Enligt 70 § äger hälsovårdsnämnd att för särskilda fall meddela de föreskrifter, som utöver stadgan och lokal hälsovårdsordning finns erforderliga till förebyggande eller undanröjande av sanitär olägenhet vid viss verksamhet eller i samband med utnyttjandet av plats eller lokal, till vilka allmänheten äger tillträde. Sådan föreskrift får inte avse förhållande som reglerats genom annan allmän författning än hälsovårdsstadgan. Om behov visar sig föreligga av allmänna föreskrifter i angivet eller annat hänseende skall hälsovårdsnämnden göra anmälan härom till kommunens fullmäktige. - 71 § medger för hälsovårdsnämnd att antingen omedelbart eller efter råd eller uppmaningar och skäligt anstånd meddela föreläggande och förbud som finns erforderliga för efterlevnaden av hälsovårdsstadgan, lokal hälsovårdsordning eller av nämnden jämlikt 70 § meddelad föreskrift. - 72 § ger exempel på vad beslut enligt 71 § kan avse. Sålunda kan bl a ges föreläggande att inom viss tid vidtaga åtgärder för undanröjande av bristfällighet hos byggnad eller för annan egendom /punkt a)/. Ävenså kan meddelas förbud tills vidare mot verksamhet vid anläggning för industri, hantverk och annan näring, dock allenast om av hälsovårdsnämnden anbefalld åtgärd till undanröjande av svår sanitär olägenhet icke vidtagits inom förelagd tid /punkt h)/. - Enligt 75 § äger hälsovårdsnämnd föreskriva vite för underlåtenhet att ställa sig av nämnden meddelat föreläggande eller förbud till efterrättelse. Om någon underlåter att utföra arbete eller vidtaga åtgärd, som åligger honom enligt hälsovårdsstadgan, lokal hälsovårdsordning eller föreskrift jämlikt 70 §, äger hälsovårdsnämnden att på den försumliges bekostnad verkställa arbetet eller åtgärden.

I prop 1958 B 46 till riksdagen med förslag till hälsovårdsstadga framhöll föredragande departementschefen beträffande 70 § att den där åt hälsovårdsnämnden givna befogenheten - såsom ock framgår av paragrafens lydelse - är begränsad såtillvida att det skall röra sig om behov i det särskilda fallet; allmänna föreskrifter bör intas i lokal hälsovårdsordning (propositionen sid 311-312). Befogenheten enligt 70 § skall enligt departementschefen tillgodose behovet av lokala föreskrifter i särskilt två hänseenden. Dels skall sålunda kunna meddelas bestämmelser som i ett akut läge visar sig erforderliga, varvid kan föreskrivas t ex att, när sanitära olägenheter uppstått eller förutses under en period av osedvanligt stark värme, vissa åtgärder skall iakttas beträffande bortforsling av orenlighet. Dels kan sanitära föreskrifter utfärdas t ex beträffande en viss badplats eller ett visst lägerområde som börjar bli så allmänt begagnat att anhopningen av människor föranleder särskilda sanitära åtgärder. Befogenheten att utfärda föreskrifter inrymmer även, framhöll departementschefen, möjlighet att utfärda förbud mot att t ex visst lägerområde användes för avsett ändamål. Det vore emellertid angeläget att denna möjlighet tillämpades med försiktighet och över huvud endast komme till användning då verkligt starka skäl talade för ett förbud.

Vid tolkningen av 70 § har man anledning att beakta den i 72 § - formellt i anslutning till 71 § - givna åtgärdsexemplifieringen. Av särskilt intresse är vad som under punkt h) stadgas om förbud mot verksamhet vid anläggning för industri, hantverk eller annan näring. Utfärdande av sådant förbud förutsätter att fråga är om svår sanitär olägenhet. Enligt vad föredragande departementschefen uttalade i prop 1958 B 46 i kommentar till 71 och 72 §§ innebär hälsovårdsnämnds befogenhet enligt h) ett stort ansvar för nämnden (sid 313). Det vore emellertid att förvänta, sade departementschefen, att befogenheten - vilken fanns redan i 1919 års hälsovårdsstadga - komme att utnyttjas med samma urskillning som dittills.

Anledning finns också att beakta de värderingar som kommit till uttryck i den nya miljöskyddslagstiftningen.

Byggbuller är enligt det föregående inte särskilt omnämnt i hälsovårdsstadgan, liksom ej heller i normalhälsovårdsordningen. Det omfattas emellertid av allmänna bestämmelser i stadgan. I stadgan finns inte någon tillståndsregel under vilken byggbuller skulle kunna inordnas. Sådan regel finns ej heller i normalhälsovårdsordningen.

Byggnadsstadgan

Tillämpligheten av byggnadsstadgans kapitel om byggande är enligt 35 § begränsad till områden med fastställd generalplan, stadsplan, byggnadsplan eller utomplans-

bestämmelser. Enligt 65 § gäller kapitlet i tillämpliga delar för vissa byggnadsföretag (större byggnader m m) inom inte planlagda områden.

Enligt 54 § fordras byggnadslov av byggnadsnämnden för åtgärd som är att hänföra till nybyggnad. Till nybyggnad hänförs enligt 75 § bl a uppförande av helt ny byggnad, till- eller påbyggnad av förut befintlig byggnad samt ombyggnad eller annan ändring med avseende å byggnads yttre eller inre utförande av så genomgripande beskaffenhet, att den kan anses jämförlig med ombyggnad. 54 § anger ytterligare ett antal fall där byggnadslov fordras bl a - inom område med stadsplan - rivning av byggnad.

Den som ämnar verkställa byggnadsarbete, för vilket byggnadslov ej fordras, äger ändock, om han så önskar, genom ansökan påkalla byggnadsnämndens prövning av åtgärden. Beträffande sådant ärende skall i tillämpliga delar gälla vad som är föreskrivet om byggnadslovsärende.

Ansökan om byggnadslov skall enligt 55 § göras skriftligen. Vid ansökan om byggnadslov för uppförande av nybyggnad eller tillbyggnad av förut befintlig byggnad skall fogas situationsplan samt ritningar rörande företaget med erforderlig beskrivning. Vid ansökan om byggnadslov för annan åtgärd skall fogas erforderliga ritningar och beskrivningar. Erfordras ytterligare utredning, som inte lämpligen kan införskaffas genom byggnadsnämndens försorg, äger nämnden förelägga sökanden att inkomma därmed. I Byggnorm 67 (kapitel 11) finns bestämmelser om byggnadslovshandlingar.

I 57 § föreskrivs att, om åtgärd, för vilken byggnadslov söks, enligt stadgande i lag eller författning därjämte är beroende på tillstånd av annan myndighet än byggnadsnämnd, skall nämnden hänvisa vederbörande att söka sådant tillstånd. Enligt 58 § bör, om tillstånd fordras av annan myndighet än byggnadsnämnden, i beslutet om byggnadslov intagas erinran därom, såvida inte nämnden förmedlat ansökan om sådant tillstånd.

Rörande byggnadsarbete gäller bl a - enligt 60 § - att vid arbetet skall iakttagas de försiktighetsmått, som fordras till förekommande av skada å person och egendom, samt vad som skäligen kan påkallas till undvikande av obehag för trafikanter och närboende. Särskilt bör beaktas - bl a - att maskinella anordningar anordnas så att brandfara och andra olägenheter såvitt möjligt undvikas. I beslut varigenom byggnadslov beviljas skall jämlikt 58 § meddelas erforderliga föreskrifter rörande arbetets utförande. I Byggnorm 67 (kapitel 13) finns bestämmelser om åtgärder vid byggnadsarbeten.

76 § byggnadsstadgan innehåller bemyndigande för statens planverk att utfärda föreskrifter samt meddela

råd och anvisningar. Föreskrifter kan utfärdas rörande ritningar och andra handlingar, som skall fogas till ansökan om byggnadslov, rörande konstruktion och utförande i övrigt av byggnader och andra anordningar, om vilka bestämmelser är givna i stadgan, samt rörande byggnadsarbeten. Föreskrift, som är av icke oväsentlig ekonomisk betydelse, skall för att bli gällande fastställas av Kungl Maj:t. Detsamma gäller om föreskriften av annan orsak är av större vikt. Råd och anvisningar meddelas om vad som ytterligare kan fordras för byggnadsstadgans tillämpning.

Enligt uttalande av föredragande departementschefen i proposition 1967:81 ang ändrad lydelse av 76 § 1 mom byggnadsstadgan bör i förehavande sammanhang föreskrift - som skall vara bindande för de byggande och för myndigheterna - i princip avse grundläggande krav på hållfasthet, motståndskraft mot brand eller annan egenskap eller funktion som är av betydelse från säkerhetssynpunkt eller hygienisk synpunkt, medan mer detaljerade regler om material, dimensioner och andra egenskaper, som kan fordras i fråga om viss anordning för att den skall uppfylla nämnda krav, bör utformas som råd och anvisningar.

I 1 § byggnadsstadgan anges som ett åliggande för byggnadsnämnden att samarbeta med övriga myndigheter, vilkas verksamhet berör nämndens arbetsområden eller vilkas bedömanden är av betydelse för nämndens verksamhet. I förarbetena till byggnadsstadgan framhålls att en av de myndigheter, som vid sidan av byggnadsnämnden har mest att skaffa med byggnadsfrågor, är hälsovårdsnämnden.

Byggbuller är inte särskilt omnämnt i byggnadsstadgan. Författningens föreskrifter ger emellertid underlag för att - i den mån byggnadslov fordras eller eljest sökes - i byggnadslovsbeslut ta in bestämmelser om försiktighetsmått vid byggarbete med syfte att förekomma störande buller, eventuellt med angivande av visst gränsvärde (riktvärde) för bullernivån. I planverkets föreskrifter, råd och anvisningar kan införas allmänna bestämmelser om byggbullerstörning.

Allmänna ordningsstadgan

Enligt 5 § allmänna ordningsstadgan är bl a den som verkställer schaktning eller grävning eller utför annat liknande arbete, vilket med hänsyn till platsens belägenhet och omständigheterna i övrigt medför fara för annan, skyldig vidta de åtgärder som fordras till förebyggande av faran. I 6 § föreskrivs att inom stadsplanlagt område i stad, köping eller annat samhälle, där byggnadslagets bestämmelser för stad äger tillämpning, får sprängning, fyrverkeri och skjutning med eldvapen ej äga rum utan tillstånd av polismyndigheten,

och får skjutbana som ej tillhör krigsmakten inte tas i bruk innan den godkänts av polismyndigheten. I de fall som avses med angivna bestämmelser kan bullerproblemm uppkomma. Överträdelse av 5 eller 6 § straffas med böter.

Enligt 7 § meddelas i lokal ordningsstadga de ytterligare föreskrifter i avseende å den allmänna ordningen, som för kommun eller del därav finns erforderliga och ej angår förhållanden om vilka annorledes är bestämt. Jämlikt 23 § antages lokal ordningsstadga av kommunens fullmäktige på förslag av eller efter hörande av de myndigheter, vilkas verksamhetsområden berörs därav. Fullmäktiges beslut om antagande av lokal ordningsstadga skall underställas länsstyrelsens prövning.

I immissionssakkunnigas betänkande omtalas att kommunförbunden utarbetat ett normalförslag till lokal ordningsstadga. I förslaget 15 § upptas förbud mot piskning av mattor o d utomhus under särskilt angivna tider då nattron kan störas. Enligt 16 § får arbete som orsakar störande buller såsom stenkrossning, pålning, nitning o d inte utan polismyndighetens tillstånd äga rum på angivna tider. Överträdelse av förbuden straffas med böter.

Sammanfattning och diskussion

Av det ovan anförda framgår bl a, att användning av mark som byggarbetsplats får anses utgöra miljöfarlig verksamhet enligt miljöskyddslagen, om därav kan föranledas sådan bullerstörning för omgivningen, som ej är helt tillfällig, att förprövning (tillstånd, dispens, anmälan) beträffande sådan markanvändning inte föreskrivits av Kungl Maj:t, att det likväl står företagare fritt att hos koncessionsnämnden för miljöskydd ansöka om tillstånd, att hälsovårdsstadgan har allmänna bestämmelser om hälsovårdsnämnds skyldighet att vidta åtgärder för att motverka buller men inte någon förprövningsbestämmelse avseende byggarbete, som kan orsaka bullerstörning, att sådan förprövningsbestämmelse ej heller finns i normalhälsovårdsordningen, att enligt byggnadsstadgan i byggnadslovsbeslut kan tas in bestämmelser om försiktighetsmått till förekommande av bullerstörning från byggarbetsplats samt i av planverket meddelade föreskrifter, råd och anvisningar införs allmänna bestämmelser om åtgärder mot byggbuller, och att i allmänna ordningsstadgan finns vissa föreskrifter, vilkas tillämpning kan vara av betydelse även för motverkande av bullerstörning från byggarbetsplats, jämte bemyndigande för de kommunala representationsorganen att antaga lokala ordningsstadgor där också byggbullerstörning kan regleras.

Om förprövning beträffande bulleremitterande byggarbete anses böra stadgas kunde det övervägas att ta upp verk-

samheten bland de åtgärder som förprövas enligt miljöskyddskungörelsen. Tillståndsprovning skulle då komma att ske genom koncessionsnämnden för miljöskydd och dispens meddelas av naturvårdsverket eller länsstyrelsen; vid anmälningsskyldighet skulle länsstyrelsen bli provningsinstans. Därest byggbuller - såsom i immisionssakkunnigas betänkande framhålls rörande buller i allmänhet - kan i mer betydande omfattning ge upphov till psykiska hälsoskador, skulle här föreligga en allvarlig olägenhet vilken kunde bära jämföras med fall som nu förprövas enligt miljöskyddskungörelsen. Emellertid är verksamheten vid byggarbetsplats av temporär karaktär. Byggarbete torde ock bedrivas vid ett stort antal arbetsplatser i landet. Med hänsyn till sist angivna omständigheter synes det lämpligast att förprovning sker lokalt.

Enär en förprovning rörande byggbuller skulle ha ett rent sanitärt syfte och komma att inrymma medicinska överväganden får en regel härom anses höra hemma i hälsovårdsförfattning.

I enlighet med vad som uttalats vid miljöskyddslagstiftningens tillkomst borde en förprovningsbestämmelse om byggbuller ha sin plats i en lokal ordning eller stadga, varvid enligt det ovan sagda lokal hälsovårdsordning är vad som kan komma i fråga; eventuellt borde också normalhälsovårdsordningen ändras. Med beaktande av att byggbuller förutsätts kunna innebära allvarlig medicinsk olägenhet och att byggverksamhet är allmänt förekommande i landet kan det emellertid väl ifrågasättas om inte en förprovningsregel borde tas in i hälsovårdsstadgan. Kollision med miljöskyddskungörelsens bestämmelser om tillstånds- och anmälningsskyldighet inträffar inte genom att här avsedd regel införes i hälsovårdsstadgan i stället för i lokal hälsovårdsordning.

En förprovningsregel i hälsovårdsstadgan kunde lämpligen innehålla att tillstånd till byggarbete skall sökas hos hälsovårdsnämnden om i det enskilda fallet kan befaras att ljudnivån i omgivningen inte kan hållas inom viss angiven gräns (immisionsgräns). Hälsovårdsnämnden skulle vid tillstånds meddelande föreskriva nödiga villkor för byggarbetets bedrivande. Den som söker tillstånd skulle vara skyldig att till ansökan foga handlingar som fordras för bedömning av bullerstörningen.

Till ledning för hälsovårdsnämnderna borde lämpligen centrala anvisningar meddelas rörande olika störningsfaktorer i byggarbete samt åtgärder för begränsning av bulleremission m m.

Om en tillståndsregel införes i hälsovårdsstadgan har byggnadsnämnden enligt förut refererade bestämmelser att bevaka att tillstånd sökes. I planverkets föreskrifter, råd och anvisningar bör tas in en erinran om tillståndsregeln.

Fråga om införande i hälsovårdsstadgan av en tillståndsregel bör underställas riksdagen för yttrande.

I avbidan på en författningsreglering bör lämpligen en central rekommendation utfärdas med angivande av riktvärde (immissionsgräns) för maximal ljudnivå vid byggbullerstörning. Utfärdandet av sådan rekommendation faller inom kompetensområdet för statens planverk. Naturvårdsverket har att samordna arbetet med rekommendationer och riktvärden inom olika verksamhetsområden (prop 1969:28 sid 219; se även direktiven för trafikbullerutredningen i riksdagsberättelsen 1970:K 33).

En rekommendation skulle bli av stort värde för byggnadsnämnderna och hälsovårdsnämnderna, vilka organ redan med gällande författningsbestämmelser har möjlighet att vidta åtgärder för begränsning av byggbullerstörning.

Sålunda skulle byggnadsnämnderna få stöd för intagande i byggnadslovsbeslut av bestämmelser om immissionsgräns för bullerstörning och därmed sammanhängande villkor för byggarbetets bedrivande. Det må härvid erinras om att byggnadsnämnd enligt 1 § byggnadsstadgan har att samarbeta med övriga myndigheter, vilkas verksamhet berör nämndens arbetsområden eller vilkas bedömanden är av betydelse för nämndens verksamhet, och att i förarbetena till byggnadsstadgan som en av sådana myndigheter särskilt nämnts hälsovårdsnämnd. Enär hälsovårdsnämndens sakkunskap givetvis bör tillvaratas så snart det kan befaras, att bullerstörning från byggarbetsplats inte kan hållas inom rekommenderad gräns, torde byggnadsnämnden, när sådana fall förekommer i byggnadslovsärende, regelmässigt böra samråda med hälsovårdsnämnden. Den som söker byggnadslov bör vara skyldig att till ansökan foga handlingar som fordras för bedömning av bullerstörningen.

Enligt tidigare redogörelse för hälsovårdsstadgans bestämmelser om hälsovårdskontroll kan hälsovårdsnämnden dels enligt 70 § för särskilda fall meddela föreskrifter till förebyggande eller undanröjande av sanitär olägenhet - varvid inte fordras att olägenhet redan inträtt - dels enligt 71 § meddela föreläggande och förbud som finns erforderliga för stadgans efterlevnad. Undantagsvis skulle - jämlikt 72 § - verksamhet kunna förbjudas, varvid förutsätts att fråga är om svår sanitär olägenhet. Vid tillämpning av dessa bestämmelser på byggbullerstörning skulle hälsovårdsnämnderna ha väsentligt gagn av en centralt utfärdad rekommendation om riktvärde för bullerimmission och därtill hörande bestämmelser.

Rekommendation och därtill hörande bestämmelser kan lämpligen tas in i planverkets föreskrifter, råd och anvisningar.

Det må framhållas att erfarenheterna av en rekommendation som här avses kan bli till ledning vid utformandet av bindande författningsbestämmelser i ämnet.

R21:1971

**Denna rapport avser anslag nr C 248 från Statens råd för
byggnadsforskning till professor Maths Berlin, Institutionen för hygien,
Lunds universitet**

**Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm
Abonnemangsgrupp: p (produktion)**

Pris: 16 kronor