

# LÅGFREKVENT BULLER I BOENDEMILJÖN

BOVERKET, NOVEMBER 2000

TITEL: Lågfrekvent buller i boendemiljön  
FÖRFATTARE: Hans-Olof Karlsson Hjorth  
UTGIVARE: Boverket  
UTGIVNING: november, 2000  
UPPLAGA: 1:1  
ANTAL: 500  
TRYCK: Boverkets kopiering  
ISBN: 91-7147-653-9

SÖKORD: lågfrekvent buller, bostäder, boendemiljö, akustik,  
regler, standarder, förslag, rekommendationer

DIARIENUMMER: B6086-534/2000

BOKEN KAN BESTÄLLAS FRÅN:  
Boverket  
Publikationsservice  
Box 534, 371 23 Karlskrona  
Fax: 0455-819 27  
publikationsservice@boverket.se  
www.boverket.se

© BOVERKET 2000

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Bakgrund	5
Akustik	6
Lågfrekvent ljud	8
Buller	8
Planering, byggnadsteknik och varsamhet	10
Resultat	12
Boverkets slutsatser	15
Boverkets rekommendationer	16
Lästips och referenser	18

## **Bilagor:**

- Resultat av intervjuer och litteraturstudier. KM akustikbyrån.
- Beskrivning av lågfrekvensljudkällor och åtgärder, KM akustikbyrån.
- Störningsundersökningar av lågfrekvent buller från fläktar och kylanläggningar, Förstudie vid en innergård i centrala Göteborg. Avd. för Miljömedicin, Göteborgs universitet.
- Klagomål på lågfrekvent buller- telefonintervjuer bland ett urval av Sveriges Miljö och Hälsoskyddskontor, Avd. för Miljömedicin, Göteborgs universitet.
- Störande buller från installationer. Skrivelse från Föreningen V (ventilation, klimat, miljö).

# BAKGRUND

Regeringen har hörsammat Bostadsutskottets tankar (1997/98:BoU4, mom. 11, rskr 1997/98:146) om åtgärder mot lågfrekvent buller. Med anledning av detta har regeringen gett i uppdrag åt Boverket att utifrån en ändamålsenlig definition av lågfrekvent buller och med en indelning av bostäderna i nyproduktion respektive det befintliga beståndet

- kartlägga och beskriva sådana bulleralstrande anläggningar som förekommer i boendemiljön
- beskriva, analysera och sammanfatta problemet med sådant buller,
- redogöra för nuvarande regler inom området,
- beskriva olika tekniska åtgärder som skydd mot sådant buller,
- göra en bedömning av vilka åtgärder som kan behöva göras för att minska eller eliminera eventuella problem och komma med förslag till åtgärder.

Arbetet ska ske i samverkan med Socialstyrelsen och Naturvårdsverket.

För varje förslag till åtgärd ska Boverket beräkna och redovisa eventuella förändringar av kostnaderna eller intäkterna för staten, kommuner, landsting, företag eller andra enskilda. Om förslaget innebär samhällsekonomiska konsekvenser i övrigt eller konsekvenser för bebyggelsens arkitektoniska och kulturhistoriska värden ska dessa redovisas.

## Syfte

Att kartlägga problematiken och hitta handlingsvägar för att komma till rätta med eventuella problem.

## Metod

KM Miljöteknik AB/akustikbyrån har på uppdrag av Boverket genomfört en kartläggning angående förekomsten av lågfrekvent buller och i förlängningen av detta har åtgärdsförslag lämnats.

För att kontrollera hur utbredd klagomålen på lågfrekvent buller är i landet har en enkätundersökning genomförts av Avdelningen för miljömedicin vid Göteborgs universitet på uppdrag av Socialstyrelsen.

Avdelningen för miljömedicin har också påbörjat en studie, "Störningsundersökning av lågfrekvent buller från fläktar och kylanläggningar, förstudie vid en innergård i centrala Göteborg", tillsammans med Göteborgs miljöförvaltning.

Föreningen V - branschorganisationen för luftbehandlingsföretagen i Sverige - har bidragit med underlag till kravspecifikation för beställare som önskar ljudoptimal ventilation.

Uppdraget har utförts i samråd med Socialstyrelsen och i kontakt med Naturvårdsverket.

# AKUSTIK

Akustik handlar om hur ljud uppträder och uppfattas av i första hand oss människor. Ljud är vågrörelser som fortplantas genom olika medier. Ljudets hastighet är olika i olika medier. I luft, vid normalt tryck och temperatur, är ljudhastigheten cirka 340 m/s. Ljudet kan reflekteras, absorberas eller transmittas mot, i eller genom material.

Ljudet indelas i olika frekvenser. Det hörbara ljudet har frekvenser mellan 20-20 000 Hz. Ljud med lägre frekvens än 20 Hz kallas infraljud och ljud med högre frekvens än 20 000 Hz kallas för ultraljud. Ljudets våglängd är omvänt proportionellt mot frekvensen. Vid normalt lufttryck och temperatur har ett ljud av frekvensen 20 Hz en våglängd på 17 m medan ett ljud av frekvensen 20 000 Hz enbart har 17 mm. Som exempel ligger frekvenserna som ingår i tal mellan 200 och 4000 Hz, därför är det viktigt att störningar och maskeringar inte döljer dessa frekvenser.

## Hörnivåkurvor

På grund av örats konstruktion uppfattas de olika frekvenserna olika lätt av hörseln. Därför behövs ett högre ljudtryck för ljud med lägre frekvens för att det ska uppfattas lika starkt som ett ljud av högre frekvens, upp till cirka 5000 Hz. Detta förhållande återspeglas i något som kallas för hörtröskel.

Hörnivåkurvor återspeglar vilken ljudtrycksnivå (SPL) ljud av olika frekvenser behöver ha för att uppfattas som lika starka. Vad gäller smärtgränsen så ligger den på ungefär 120 dB oavsett frekvensinnehåll. Skillnaden mellan olika hörkurvor varierar. Sålunda motsvarar till exempel en höjning av ljudtrycksnivå med 10 dB vid frekvensen 1000 Hz en höjning på cirka 4 dB vid 50 Hz.

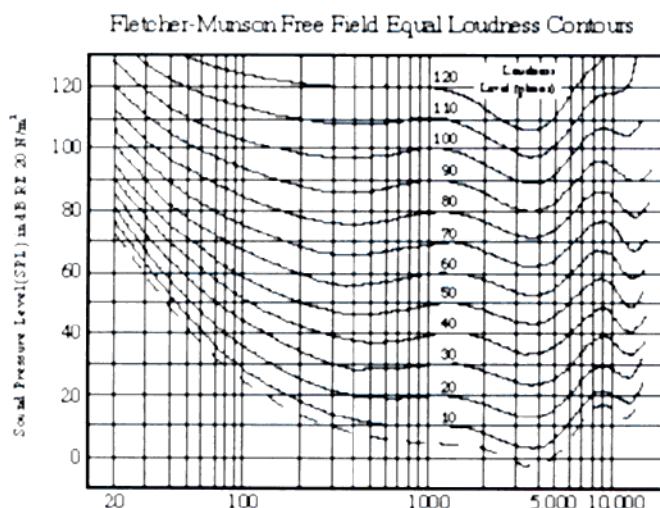


Bild. Fletcher-Munson kurvor med olika hörnivåkurvor.

För att spegla örats uppfattning av ljud brukar man använda sig av ett filter som tar hänsyn till hörkurvas utseende när man anger ljudstyrkan. Detta filter kallas A-filter och mätetalet som anges med hänsyn till filtret kallas dBA (decibel A). För att ta mer hänsyn till de lägre frekvenserna använder man ett C-filter (dBC).

### **Materialegenskaper**

Egenskaperna reflexion, absorption och transmission, skulle kunna kallas för materialegenskaper. Så beroende på hur tätt materialet är som ljudet träffar reflekteras, absorberas eller transmittas ljudet olika. Förenklat skulle man kunna säga att ljudet studsar, går vilse i materialet eller går igenom materialet till synes utan att ha påverkats. Eftersom vissa delar av ljudet reflekteras och vissa absorberas så har ljudet som transmittas genom materialet inte samma intensitet som det ursprungliga ljudet och man säger att det har dämpats. Även vanlig luft har en viss täthet. Därför dämpas ljud också ju längre det färdas. Detta kallas för avståndsdämpning.

De skilda frekvenserna dämpas på grund av sina våglängder olika. Diskomusik kallas ofta t.ex. för dunka-dunka eftersom de högre frekvenserna har dämpats bättre än de lägre. På grund av detta så hör man i stort sett bara bas och bastrumma som håller takten i musiken och oftast inte har med melodin att göra. Detta förhållande gör alltså att man oftast upplever de lägre frekvenserna som mer störande trots att det alltså måste vara högre ljudtryck i dem för att de ska kunna förnimmas med hörseln. Beroende på örats sätt att samla in ljudet och ljudets egna förmåga att maskera (dölja) ljud med lägre intensitet, så påverkas uppfattningsförmågan av ljudet beroende på hur tätt frekvensområdena ligger varandra. Buller som är spritt över ett större frekvensområde uppfattas därför som mer störande än ett ljud med smalare frekvensområde trots samma energiinnehåll. Detta återspeglas i begreppet "kritiska band". De kritiska banden ligger tätare vid lägre frekvenser och dessa upplevs därför lättare som en bredare ljudmatta med fler kritiska band inblandade. Därför stör de mer.

# LÅGFREKVENT LJUD

I uppdraget till Boverket ingår också att definiera lågfrekvent ljud. Vi utgår från Socialstyrelsens Allmänna råd 1996:7. Ur aspekten effekter på människan definieras lågfrekvent buller som buller med dominerande frekvenser upp till 200 Hz. Lågfrekvent buller bör sålunda definieras som ljud med frekvens mellan 20 och 200 Hz. Särskild hänsyn till lågfrekvent ljud kan man vid mätning ta om man använder sig av vägningsfilter C.

En fil med lågfrekvent ljud finns tillgänglig på Boverkets hemsida [www.boverket.se](http://www.boverket.se) under en tid efter rapportens publicering.

# BULLER

Buller definieras som störande eller oönskat ljud. Människor störs olika mycket av olika ljud. Under olika tider på dygnet är det ljud av olika karakteristik som dominerar ljudbilden. Det kan vara så att de låga nivåerna på ljudet om natten stör mer än det starka ljudet om dagen. På dagen är det bortmaskerat av verksamhetsljud medan man i sängen på kvällen försöker slappna av ifrån alla störningar och då uppfattar även lägre ljud som störningar fast man inte störts av det under dagen. Dessutom kommer tinnitusljud fram tydligare i en tystare omgivning än i en bullrig.

Den estetiska upplevelsen och även nyttoupplevelsen av ljudet påverkar också hur mycket man störs. Gillar man t.ex. en viss sorts musik så störs man inte lika lätt av den typen av musik. Likadant gäller om man uppfattar en nytta med ljudet. Exempelvis kan villaägaren tänkas stå ut med ljudet från sin egen värmepump eftersom den använder mindre än en tredjedel så mycket energi som den gamla oljepannan.

## Nuvarande regler inom området

De nuvarande regler som gäller akustiska förhållanden inom byggnader utgörs av:

- För befintliga byggnader: "Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus och höga ljudnivåer" SOSFS 1996:7.
- För nybyggnad: "Boverkets byggregler, BBR" BFS 1993:57 med ändringar t.o.m. BFS 1998:38.

Relevant för området är också att nämna svensk standard, SS 02 52 67 "Byggakustik - Ljudklassning av utrymmen i byggnader - Bostäder", för mätning av ljudnivåer och klassning av byggnader. Dessa anger mätmetoder för att karakterisera ljudet samt klasser att klassificera bostäder och lokaler.

Socialstyrelsens allmänna råd lämnar riktvärden och rekommendationer för sanitär olägenhet. När det gäller lågfrekvent buller anger man ekvivalent ljudtrycksnivå i tersbanden mellan 31.5 Hz och 200 Hz.

Riktvärdena är till för att tillämpas i bostadsrum i bostäder. Som bostadsrum räknas sovrum och vardagsrum. Kök, toaletter mm. räknas inte som bostadsrum om det inte är uppenbart att även t.ex. matrum används som bostadsrum i små lägenheter. Nivåerna är också avsedda att tillämpas i lokaler för undervisning, vård eller annat omhändertagande. Nivåerna kan också användas i hotell, pensionat och liknande lokaler.

Man delar upp ljudet i tersband (1/3-dels oktavband):

Tersband [Hz]	Ekvivalent ljudtrycksnivå [dB]
31,5	56
40	49
50	43
63	41,5
80	40
100	38
125	36
160	34
200	32

Tabell. Riktvärden enligt Socialstyrelsens allmänna råd SOSFS 1996:7

Enligt Boverkets byggregler ska byggnader dimensioneras och utformas med hänsyn till förekommande bullerkällor och så att uppkomst och spridning av störande ljud begränsas.

När det gäller bostäder hänvisar Boverkets byggregler i rådtext (dvs. ett sätt att uppfylla normen) till svensk standard SS 02 52 67 (2). I denna anges kravvärde för ljudnivå i sovrum från installationer som ekvivalent nivå,  $L_{pC}$ , 50 dB. När det gäller luftljudsisolering tas hänsyn till det lågfrekventa ljudet genom anpassningstermen,  $C_{50-3150}$ , och vad gäller stegljudnivå genom motsvarande anpassningsterm,  $C_{1,50-2500}$ . Dessa adderas och gör gränsen snävare beroende på hur väl konstruktionen i sig dämpar mot låg frekvent ljud.



# PLANERING, BYGGNADSTEKNIK OCH VARSAMHET

För att dämpa ljudet på väg från källan till mottagaren kan man tillämpa olika principer;

- i första hand förhindra uppkomst,
- i andra hand hindra spridning,
- i sista hand skydda mottagaren. ( Det sistnämnda endast i nödfall )

Detta gäller för all störande verksamhet även applicerat på lågfrekvent ljud. Grovt sagt så blir resultatet bättre ju närmare källan man angriper problemet. Vanliga källor för ljud i boendemiljön är uppvärmningsanläggningar, ventilationsanläggningar, hissar och andra installationer och anläggningar i form av musikanläggningar samt biltrafik. Det vill säga överallt där någonting rör sig kan ljud och lågfrekvent ljud uppstå.

Vid lokalisering av ny bebyggelse och andra anläggningar t ex vägar och järnvägar, kan störningar från yttre ljudkällor förebyggas. Störningen av t.ex. trafikljudet kan dämpas med hjälp av tillräckligt avstånd till vägarna. Det gäller även att projektera installationer på rätt sätt. Tillverkaren kan säkert ge nödvändig information om produkten och dess akustiska egenskaper för att undvika att ljudproblem ska uppstå och spridas.

## **Befintlig bebyggelse**

När vi kommer till befintlig bebyggelse och anläggningar löses den yttre bullerdämpningen med vallar, plank eller vegetation. I vissa fall kan fasadåtgärder användas. I Skriften "Fasad mot buller och luftföroreningar." (SP-Info 1999:08 eller VV Publikation 1999:98) finns det exempel på fasadåtgärder. Här betonar vi vikten av ett korrekt utförande med täta konstruktioner. Detta eftersom ljudet letar sig in genom minsta lilla springa och fortsätter störa. Glöm dock inte bort byggnadsfysiken i övrigt. När det gäller installationer så är det viktigt att känna till vilka ljudegenskaper installationen i sig har och vilka egenfrekvenser som kan tänkas ge upphov till förstärkning och spridningen av ljudet samt vilka vägar ljudet kan ta från installationen, t.ex. via luften, stommen eller kanske genom ledningar och kanaler.

Man måste ta hänsyn till ljudkällans egenskaper och vara noga med, infästning i stommar, anslutningar till rör och andra ledningar, rummets geometri samt dämpningsförmåga för att slippa onödig ljudspridning. För utförligare metod se "Ljuddimensionering av ventilationssystem, BFR, T11:1998" samt "Lågfrekvent buller från ventilationsanläggningar; Tips om hur man undviker problem BFR T6:1993".

I fråga om till fastigheten inkommande ledningar och anslutningar kan det behövas göras åtgärder för att inte ljud från fjärrvärme, vattenverk och andra stora centralt belägna ljudkällor sprider sig in i fastigheten.

Utomhus belägna installationer kan oftast förläggas i ett utrymme med god dämpning på optimalt avstånd, ej kloss intill, från de presumt

störda. Det gäller då att inte ljudet leds tillbaka till de störda via anslutningsledningar och dylikt.

I vissa delar av den befintliga bebyggelsen t.ex. kulturhistoriska miljöer kan det vara svårare att förhindra ljudutbredningen. Då är det särskilt viktigt att man angriper problemet med hänsyn till byggnaden. I vissa fall kanske man får leva med en något högre ljudnivå (Jämför klass D i SS 02 52 67 (2) som anger klass för hus som av bl.a varsamhetskrav ej kan uppnå klass C).

Ljud har en förmåga att leta sig in genom små springor. Till exempel skapar en otät lägenhetsdörrsbrevlåda en enkel väg för ljudet att ta sig in i lägenheten och ge störning.

# RESULTAT

KM akustikbyråns utredning visar på att:

- det inte finns något som tyder på att lågfrekventa ljudkällor ger upphov till omfattande problem med lågfrekvent ljud i bostäder i det svenska bostadsbeståndet.
- det finns inte några stora tekniska och epidemiologiska studier av utbredningen av lågfrekventa ljudkällor och deras störande effekter. Mindre studier i ett antal länder ger en samstämmig indikation på att ett antal boende varje år klagat på att de exponeras för lågfrekvent ljud i sina bostäder. Ett visst mörkertal antas varvid problemet inte helt kan försummas.
- kopplingen mellan störningar och klagomål är inte helt kartlagt.
- de som störs av lågfrekvent ljud uppger att de kan höra ljudet, de kan uppge källan och att de störs i mycket hög grad. Ibland är ljudet svårt att lokalisera. Lågfrekvent buller är mycket svårt att vänja eller avskärma sig ifrån. Det är angeläget att ta klagomål på allvar och möjligaste mån försöka spåra och åtgärda störningskällorna.
- enligt KM är lågfrekvent buller ett onödigt problem. Om tekniska installationer utförs med känd teknik för begränsning av spridning av vibrationer och isolering av luftljud behöver de boende i de flesta fall inte exponeras alls.
- myndigheternas krav på begränsning av lågfrekvent ljud i bostäder bedöms med dagens kunskaper om samband mellan dos och respons (orsak och verkan) vara tillräckliga. Kontrollen att gällande krav efterlevs kan behöva skärpas. Den allmänna uppfattningen inom akustikbranschen är att förändringarna på senare år i normer och mätstandarder har slagit väl ut och att man nu fångar upp de fall man inte kunde nå med de tidigare bestämmelserna. Framtida erfarenheter av nya normer och mätstandarder kan dock medföra att också kraven kan behöva skärpas.
- parterna i byggprocessen behöver ta ett tydligare ansvar för den inverkan på ljudmiljön som deras produkt/verksamhet har. Beställa och utföra rätt ljudkvalitet.
- långsiktigt sett behöver akustikfrågorna betonas i undervisningen vid högskolorna.

Klagomålsstudien från Göteborgs universitet visar att:

- klagomål på lågfrekvent buller utgör en viktig del av miljöförvaltningarnas arbete med bullerklagomål - 30% av bullerstörningarna/4,5% av totala antalet klagomål.
- flertalet av miljöförvaltningarna var nöjda med Socialstyrelsens rekommenderade värden för lågfrekvent buller.
- 15% av kommunerna saknar mätinstrument för tersbandsanalys.
- spridningen av problemet i de 45 slumpvis utvalda kommunerna tyder på att problemet finns över hela landet.
- mest störning kommer från ventilationsanläggningar 21%, följt av kompressorer 18%, musikbuller 18%, buller från tvättstuga 16%,

buller från tung trafik 9%, sjötransporter och flygplan 6% och värmepumpar 4%.

- installationer inne i fastigheten stör lika ofta som installationer utanför.

Preliminära resultat från störningsundersökningen som har genomförts av Göteborgs universitet visar att:

- nästan fyrtio procent av de som exponeras för lågfrekvent buller störs av bullret i bostaden.
- tanken med sovrum på den sidan av huset som inte vetter mot trafikled, den s.k. tysta sidan förfelas om det på innergården placeras aggregat för kyla och ventilation.
- utomhusrekreation försvaras av hög bullernivå på innergården. (56% störda)
- det finns stort behov att utföra fler studier så att säkrare slutsatser kan dras av andelen människor som är störda av lågfrekvent buller vid olika exponeringar.
- uppmätt dBA nivå underskattar lågfrekventa ljuds störningspotential.
- riktlinjer för lågfrekvent buller utomhus saknas.

De två göteborgsstudierna visar tillsammans att klagomål inte är direkt relaterat till störningsutbredningen, men kan ses som en indikator på störningsförekomst som behöver utredas närmare. Detta sedan endast två klagomål inkommit till Göteborgs kommun (Miljö och hälsa) och samtidigt nästan 40 % av de boende var störda.

**Boverkets kommentar:** Det föreligger förmodligen en lucka i bygglovhanteringen. Installationsritningarna ingår normalt inte i bygglovhandlingarna. Däremot blir installationsåtgärden, om den ger upphov till störande omgivningspåverkan och har en dominant utformning, bygglovspliktig.

Samordningen inom fastigheten borde kunna göras bättre så att inte 30 fläktar respektive kylmaskiner finns på samma gård. Kanske vore det bättre ljudmiljö med ett fåtal stora aggregat. Varje fläkt/kyl i sig klarar förmodligen kraven men sammantaget blir det väldigt störande. Vilken installation var droppen som fick bägaren att rinna över?

Föreningen Vs rekommendationer till beställare är att:

- i ökad omfattning beakta livscykelkostnaden (LCC) vid val av system och komponenter.
- ställa tydliga krav på vilka ljudnivåer som inte får överskridas.
- med mätning kontrollera att ställda krav uppfylls.

### **Störningar (Störande buller, ALI 1999:27)**

Lågfrekvent buller kan ge upphov till symptom/besvär redan vid nivåer som ligger strax över normal hörtröskelnivå. Redan vid dessa nivåer kan trötthet, koncentrationssvårigheter, huvudvärk en tryckkänsla över trumhinnan samt i vissa fall yrsel och illamående uppkomma. Intervallet mellan hörtröskel och den nivå som upplevs oacceptabel är mycket mindre för lågfrekventa än för högfrekventa ljud. Personer med hörselnedsättning kan bli mycket störda av lågfrekvent buller på grund av att diskanten blir

förvrängd så att basljuden framträder onaturligt starkt. Vissa undersökningar har också visat att vid tillräckligt höga ljudtrycksnivåer störningar av vibrationer i framförallt bröstkorg och mage uppstår. Det sistnämnda beror på att olika kroppsdelar har olika egenfrekvenser varvid bröstkorgens resonansfrekvens ligger vid 50 Hz. Alltså inom det lågfrekventa området.

# BOVERKETS SLUTSATSER

Utifrån de olika rapporterna drar Boverket följande slutsatser:

## *Kravmässigt:*

- myndigheternas krav på begränsning av lågfrekvent ljud i bostäder bedöms med dagens kunskaper om samband mellan dos och respons vara tillräckliga. Lågfrekvent buller går att undvika om man följer gällande bestämmelser.
- kontroll av att kraven uppfylls kan skärpas.
- det saknas krav för att begränsa exponeringen av lågfrekvent ljud från verksamheter utomhus mot byggnader.
- det finns en lucka i bygglovhanteringen. Installationer finns normalt ej med i bygglovhandlingarna även om de tillhör exteriören och bör redovisas och bedömas.

## *Störningsmässigt:*

- människor över hela vårt land störs av ljud med inslag av låga frekvenser. Medianvärde 8 klagomål per kommun och år.
- sambandet mellan klagomål och störningar är inte heltäckande belyst.
- landets kommunala miljöförvaltningar har olika resurser att kunna ta emot klagomål.
- om boende utsätts för lågfrekvent buller så blir andelen störda stor.

## *Tekniskt sett:*

- de boende behöver inte utsättas för lågfrekvent buller om tekniska installationer utförs eller förändras med känd teknik för begränsning och spridning av vibrationer samt isolering av luftljud.
- även befintliga anläggningar går oftast att åtgärda med befintlig teknik.
- det finns ingen ljudkälla som enbart avger lågfrekvent ljud.
- minskar man det lågfrekventa ljudet så minskar störningarna av annat ljud också.

## *Planeringsmässigt:*

- det är olyckligt att trafikbuller på ena sidan av huset och fläkt/kompressorbuller på andra sidan kompletterar varandra störningsmässigt vid "kringbyggda" bostadsgårdar.
- samordningsvinster borde kunna göras i områden med många verksamheter i bostadskvarter.

## *Allmänt sett:*

- tekniska konsulter och medicinsk expertis talar olika språk.

# BOVERKETS REKOMMENDATIONER

Med anledning av dessa slutsatser och Boverkets övriga verksamhet föreslår Boverket följande åtgärder;

## *Handläggning i kommunerna:*

- checklista med utredningsmetodik och enklare teknisk beskrivning av saneringsmetodik till landets kommunala miljöförvaltningar tas fram.
- rekommendationer till kommunernas byggnadsnämnder angående kontroll och informationsinsatser vid samråd inför nybyggnad och ändringsåtgärder tas fram.
- åtgärder för att akustiskt förbättra den befintliga bebyggelsen bör utföras med hänsyn tagen till byggnadernas karaktärsdrag och karakteristiska värden enligt 3 kapitlet 10,12 och 13 §§ Plan- och Bygglagen.

## *Forskning:*

- sambandet mellan klagomål och störningar belyses djupare.
- projekt om samordning av installationer i verksamhetstäta bostadsområden borde kunna ge miljömässiga (akustiskt och energimässigt) förbättringar.

## *Myndighetsansvar:*

- underlag för att bedöma behovet av revidering av riktvärdena för utomhusbuller bör tas fram.
- initiativ tas i samråd med teknisk och medicinsk expertis i syfte att få enhetliga definitioner och språkbruk.

## **Konsekvenser av Boverkets förslag**

- ett relevant bemötande av personer med klagomål på lågfrekvent buller förhindrar att personer blir indignerade och känner sig utanför när de inte blir tagna på allvar på grund av att de inte blir relevant omhändertagna. (Social aspekt)
- kommunernas miljökontor får ett instrument som kan förbättra efterlevnaden av de befintliga reglerna. (Regelefterlevnad)
- byggnadsnämnderna får kunskap om underlag för krav i kontrollplan och kontrollmätningar kan bli vanligare. (Förebyggande krav) (Nybyggnad och ändring)
- energieffektivare och tystare drift av fläktar i ventilationssystemen genom informationsinsatser från byggnadsnämndernas sida.
- samordningsvinster i verksamhetstäta bostadsområden.
- yttre störningar från lågfrekventa ljudkällor blir mer belysta.

## **Ekonomiska konsekvenser av Boverkets förslag**

Som tidigare nämnts uppnås den största dämpningen ju närmare källan man sätter in åtgärderna. Detta kan i stort också gälla kostnaderna.

Liksom alltid vid planering, ju tidigare i planeringsprocessen ett krav tas hänsyn till desto billigare blir det.

- Samhällsekonomiska vinster i form av minskad utslagning av personer som inte känner att de blir tagna på allvar. (Marginella vinster då totala antalet beräknas litet.)
- Effektivisering av miljökontorens verksamhet. Alla blir behandlade likartat över landet.
- Kraven kommer in tidigare i planeringsprocessen (vid byggsamråd). Detta gör att det blir billigare att ta hänsyn till dem.
- Kommunalekonomiskt borde detta bekosta sig själv då klagomålshanteringen från de kommunala förvaltningarna minskar.
- Piggare befolkning som inte får sin nattsömn och annan vila störd av lågfrekvent buller.
- I befintlig bebyggelse, dyrare boende på grund av åtgärder. (Enligt tidigare genomförda undersökningar (Wibe 1997, BFR A4:1997) är folk beredda att betala för ett tystare boende.) Det blir ett konkurrensargument att ha tysta lägenheter i sitt bestånd. Mängden olika typer av installationer gör det omöjligt att uttala sig om den totala kostnaden för fastighetsägarna. Rätt utfört kan installationen vara besvärsfri men felaktigt utförd stör den.
- I frågan om ventilationsaggregat kan en livscykelbedömning bidra till att större aggregat väljes. Detta ger lägre livscykelkostnad genom lägre energianvändning, minskade tryckfall i ventilationskanaler, därmed besvärsfriare system och bättre ljudförhållanden och ur livscykelperspektiv i stort sett ingen kostnad alls. Svårigheter uppstår i befintlig bebyggelse då utrymme för större aggregat saknas.



# LÄSTIPS OCH REFERENSER

## Lästips

- Planera för god ljudmiljö, en första vägledning. (Boverket, ISBN 91-7147-610-5)
- Svensk standard, SS 02 52 67 (2) och SS 02 52 68 för klassning av Bostäder resp. lokaler.
- Ljuddimensionering av ventilationssystem (BFR T11:1998, ISBN 91-540-5815-5)
- Lågfrekvent buller från ventilationsanläggningar, tips om hur man undviker problem. (BFR T6:1993, ISBN 91-540-5533-4)
- Fasad mot Buller och luftföroreningar. (VV-publikation 1999:88 ISSN 1402-9612)
- Akustik och Buller, en praktisk handbok (ISBN 91-7332-727-1)
- Skönheten och oljudet, handbok i trafikbullerskydd, Svenska kommunförbundet 1998.

## Referenser

Kartläggning av lågfrekvent ljud i bostäder, Christian Simmons, KM Miljöteknik/akustikbyrån. Rapport 1 "[Resultat av intervjuer och litteraturstudie](#)" och Rapport 2 "[Beskrivning av lågfrekvensljudkällor och åtgärder](#)"

Störande buller, kunskapsöversikt och kriteriedokumentation. [Kapitel 7](#) Lågfrekvent buller. (ALI 1999:27, ISBN 91-7045-548-1), Kerstin Persson Waye.

Sammanfattningen av [Klagomål på lågfrekvent buller -telefonintervjuer bland ett urval av Sveriges Miljö- och Hälsoskyddskontor](#). Preliminära version. Kerstin Persson Waye och Johanna Bengtsson, Avdelningen för Miljömedicin.

Sammanfattningen [Störningsstudie i ett bostadskvarter](#), preliminära resultat, Kerstin Persson Waye et al., Avdelningen för Miljömedicin

Boverkets Byggregler BFS 1993:57 med ändringar tom BFS1998:38 avsnitt 7 "[Bullerskydd](#)"

SOSFS 1996:7 Socialstyrelsens allmänna råd om buller och höga ljudnivåer.

Svensk standard, SS 02 52 67 (2). "Byggakustik - Ljudklassning av utrymmen i byggnader - Bostäder"

Vad gäller mätning;

Svensk standard SS 02 52 63 (2) samt

Socialstyrelsens mätanvisning SP-Info 1996:17.

Föreningen V, "[Störande buller från ventilationsinstallationer](#)" Svar på frågan; Vad ska byggherren ställa för krav på ventilationsanläggningen för att den ska bli tyst?