

# Infralyd og lavfrekvent støj i det eksterne miljø. International administrativ praksis

Torben Astrup  
Ingemansson Technology

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

# Indhold

<b>FORORD</b>	<b>5</b>
<b>SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER</b>	<b>7</b>
<b>SUMMARY AND CONCLUSIONS</b>	<b>9</b>
<b>1 PROJEKTETS OMFANG OG AFGRÆNSNING</b>	<b>11</b>
<b>2 PROJEKTETS GENNEMFØRELSE</b>	<b>14</b>
<b>3 INTERNATIONAL ADMINISTRATIV PRAKSIS</b>	<b>16</b>
3.1 AUSTRALIEN	16
3.2 DANMARK	16
3.3 ENGLAND	17
3.4 HOLLAND	18
3.5 ITALIEN	18
3.6 JAPAN	19
3.7 NORGE	19
3.8 SVERIGE	19
3.9 SCHWEIZ	20
3.10 TYSKLAND	21
3.11 USA	21
3.12 ØSTRIG	22
3.13 INTERNATIONALE ORGANER	23
3.13.1 WHO	23
3.13.2 ISO	23
<b>4 SAMMENLIGNING AF VURDERINGSMETODER</b>	<b>24</b>
4.1 DISKUSSION	26
4.1.1 <i>Eksempel 1: Papirmølle</i>	26
4.1.2 <i>Eksempel 2: Støberi</i>	26
4.1.3 <i>Eksempel 3: Kompressor</i>	27
4.1.4 <i>Eksempel 4: Vibrator</i>	27
4.1.5 <i>Eksempel 5: Kølekompresor</i>	27
4.1.6 <i>Støjens varighed</i>	27
<b>5 KOMMENTARER TIL INTERNATIONAL PRAKSIS</b>	<b>35</b>
<b>6 REFERENCER</b>	<b>37</b>

Bilag A



# Forord

Der har i de senere år været stigende opmærksomhed i Danmark omkring lavfrekvent støj og infralyd i det eksterne miljø. Dette har skabt behov for operationelle retningslinier for den administrative behandling af denne specielle forurening.

De generelle vejledninger om ekstern støj fra Miljøstyrelsen, fx. Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984 *Ekstern støj fra virksomheder*, behandler ikke lavfrekvent støj og infralyd. På baggrund af erfaringerne fra en række klagesager, samt baseret på erfaringer fra bl.a. Tyskland og Holland, udsendte Miljøstyrelsen i 1997 Orientering nr. 9/1997. *Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø*.

Som et led i evalueringen af den danske administrative praksis på dette område, ønskede Miljøstyrelsen tilvejebragt en sammenfatning af den aktuelle administrative praksis i andre lande. Sammenfatningen skulle give et bredt indtryk af praksis i europæiske og oversøiske lande, samt så vidt muligt beskrive de pågældende landes erfaringer med administration af retningslinier omkring lavfrekvent støj, klagefrekvens, lovmæssig baggrund, planer om nye retningslinier, etc.

Undersøgelsen er udført af Ingemansson Technology, København



# Sammenfatning og konklusioner

Der er foretaget undersøgelse af den internationale administrative praksis for myndighedernes behandling af klager over lavfrekvent støj i det eksterne miljø. Undersøgelsen omfatter 9 europæiske og 3 oversøiske lande. I ca. halvdelen af de undersøgte lande findes en eller anden form for retningslinier og grænseværdier for lavfrekvent støj, varierende fra ret enkle krav til udendørs støj, til mere gennemarbejdede og detaljerede forskrifter for måling og vurdering af, herunder grænseværdier for, indendørs lavfrekvent støj.

Af de undersøgte lande har Danmark, Holland, Sverige, Tyskland og Østrig de mest detaljerede retningslinier for måling og vurdering af indendørs lavfrekvent støj. Det er indtrykket på baggrunden af undersøgelsen, at retningslinierne implementeres mest intensivt i Holland, Danmark og Sverige. I visse tilfælde (fx. USA) findes tekniske standarder og metoder for behandling af lavfrekvent støj, men de anvendes ikke eller kun i begrænset omfang i miljøsagsbehandlingen fordi de ikke er forankret i det administrative regelsystem.

De eksisterende retningslinier administreres i de undersøgte lande af de decentrale miljømyndigheder, og der foretages kun i meget begrænset omfang central registrering af klager over lavfrekvent støj. De tilgængelige ret usikre oplysninger tyder på, at der i Danmark, England, Tyskland og Østrig forekommer ca. 1-10 klager pr. år pr. million indbyggere til miljømyndighederne.

I Sverige er klagefrekvensen væsentligt højere, hvilket blandt andet skyldes at det svenske administrative system giver mulighed for at klage over lavfrekvent støj fra tekniske installationer hos private naboer. En nyere hollandsk undersøgelse skønner, at op mod 15% af indbyggerne er generet af lavfrekvent støj, herunder støj fra private naboer. Dette indikerer at gener forårsaget af lavfrekvent støj kan være et relativt udbredt fænomen, men at kun ganske få klager til myndighederne. Dette tilsyneladende misforhold kan blandt andet skyldes, at støj fra private naboer i de fleste lande ligger uden for miljømyndighedernes regi.

Påbud om støjdemper anvendes normalt som administrativ afgørelse ved berettigede klager. Specielt i England og Sverige tilstræbes det at myndighederne primært løser støjproblemer gennem rådgivning og vejledning frem for ved administrative påbud. I de fleste lande kan afgørelser fra de lokale miljømyndigheder påklages til en højere administrativ instans. I visse lande anvendes retssystemet i en vis udstrækning som ankeinstans, dette gælder specielt USA hvor hele miljøsagsbehandlingen ofte får et retssagsagtigt præg.

Lovmæssigt er gældende retningslinier om lavfrekvent støj ofte, som i Danmark, forankret i en egentlig miljølov. I visse lande (fx. Østrig) er miljøsagsbehandlingen imidlertid baseret på love relateret til de specifikke støjklarer, fx. industri. I Sverige spiller sundhedslovgivningen en væsentlig rolle i den nyligt indførte miljølov, der samler bl.a. den tidligere miljølov og den tidligere sundhedslov.

Der er ikke konstateret nogen generel kilde til lavfrekvent støj som var fælles for de forskellige lande. Klager optræder over lavfrekvent støj fra såvel industri, som støj

fra trafik og musik. I de fleste tilfælde lykkes det at identificere de støjkilder der forårsager klager. Et kvalificeret skøn lyder på at mindst 90% af støjkilderne kan identificeres. I Danmark har der dog efter Miljøstyrelsens vurdering i de senere år primært været klaget over lavfrekvent støj fra kilder der ikke har kunnet identificeres.

En sammenligning af de fire mest detaljerede metoder til vurdering af lavfrekvent støj, baseret på konkrete realistiske støjeksempler, viser, at den danske metode under de givne forudsætninger generelt ikke synes at afvige signifikant systematisk fra de øvrige sammenlignelige metoder.



# Summary and conclusions

International administrative practices regarding environmental low-frequency noise have been the object of this investigation. The handling procedures for complaints employed by the environmental authorities in 9 European and 3 overseas countries have been reviewed. Approximately half of the investigated countries have some kind of guidelines and noise limits for low-frequency noise, varying from relatively simple requirements for outdoor noise levels, to more detailed guidelines regarding measurement and evaluation of, and limit values for, indoor low-frequency noise.

Denmark, Holland, Sweden, Germany and Austria, have the most detailed guidelines of the 12 countries. It is the impression, based on this investigation, that the guidelines are being enforced most intensively in Holland, Denmark, and Sweden. In some countries (e.g. USA) the available technical standards and methods are often not used for enforcement, as these are not related to the administrative regulations.

The local environmental authorities enforce the existing guidelines for low-frequency noise, and central registration of complaints is done only in very few cases. The available, rather uncertain information, indicates that the yearly complaint rate in Denmark, England, Germany and Austria is between 1 and 10 per 1 million inhabitants. Sweden has a considerably higher complaint rate. This may be caused by the fact, that the Swedish environmental authorities also handle complaints over technical installations located at private neighbourhoods.

A recent Dutch investigation estimates that up to 15% of the inhabitants are annoyed by low-frequency noise including low-frequency noise from neighbours. This indicates that annoyance caused by low-frequency noise may be a relatively common problem, but as shown above, only relatively few people actually complain to the authorities. A reason for this may be that the environmental authorities in most countries can not handle complaints of low-frequency noise from private neighbours.

Abatement orders are the most common administrative tool in case of legitimated complaints. However in England and Sweden, the authorities prefer to solve the noise problems causing complaints by setting up negotiations between the involved parties, and by giving advice regarding noise reduction. In most countries decisions issued by local authorities may be appealed to a higher administrative level, however in some countries (e.g. USA), the court system is used as the appeal authority.

The legal basis of guidelines and regulations for low-frequency noise often are the environmental laws. In some countries (e.g. Austria), the guidelines are based on laws related to the specific noise sources, e.g. industry. In Sweden, the health legislation plays a major role in the new environmental law, comprising the former environmental and health laws.

This investigation did not reveal a predominant typical source of low-frequency noise. Complaints are caused by several sources, such as industry, traffic and music.

In most cases (generally more than 90%) the noise source causing the complaints is actually identified. In Denmark however, EPA estimates that a major part of the recent complaints is caused by unidentified sources.

A comparison between the four most detailed evaluation methods, based on a sample of realistic low-frequency noise examples, indicates that the Danish evaluation method under the given prerequisites does not seem to differ significantly from the other comparable methods in any systematic way.

# 1 Projektets omfang og afgrænsning

Projektet omfatter administrative erfaringer og retningslinier for behandling af klager over infralyd og lavfrekvent støj i det eksterne miljø. Da der frekvensmæssigt er en glidende overgang mellem disse to begreber er der i denne sammenhæng ikke skelnet imellem dem, men begge er behandlet som lavfrekvent støj, dvs. hørbar støj med et væsentligt energiindhold i frekvensområdet under ca. 200 Hz.

Undersøgelsen omfatter ikke mærkbare vibrationer, selv om dette fænomen ofte optræder samtidig med hørbar lavfrekvent lyd.

Undersøgelsen omfatter den administrative praksis i 12 lande heraf 9 europæiske. De undersøgte lande er udvalgt på baggrund af en afvejning af på den ene side projektets ressourcer og tidsplan, på den anden side ønsket om at tilvejebringe det bredest mulige erfaringsgrundlag fra lande der i miljømæssig sammenhæng udviklingsmæssigt er sammenlignelige med Danmark.





## 2 Projektets gennemførelse

Projektet er gennemført som en kombination af informationssøgning hos relevante myndigheder og organisationer, og personlig kontakt til en række internationalt placerede nøglepersoner med specielt kendskab til dette emne.



## 3 International administrativ praksis

Dette afsnit indeholder undersøgelsens hovedresultater med en alfabetisk opdelt afsnitsvis gennemgang af praksis i de lande der indgår i undersøgelsen. Resultaterne er endvidere sammenfattet skematisk i bilag A.

For hvert land er der kort anført gældende retningslinier og metoder til vurdering af ekstern støj herunder specielt lavfrekvent støj i det omfang de findes i det pågældende land. Desuden anføres oplysninger om klagefrekvens for lavfrekvent støj, samt angivelse af de støjklager for hvilke der typisk klages over lavfrekvent støj. Endvidere omtales den lovmæssige baggrund for myndighedernes indgreb over for lavfrekvent støj.

### 3.1 Australien

Hver af de seks delstater i Australien har sin egen lovgivning, men der er en tendens til øget harmonisering af regler på miljøområdet. New South Wales vedtog en ny *Industrial Noise Policy* i december 1999, og har dermed de mest opdaterede retningslinier på dette område. Det vurderes at disse retningslinier vil være repræsentative for Australien de næste 5-10 år.

Klager over lavfrekvent støj behandles lokalt på linie med anden ekstern støj. Der er ikke specielt mange klager for nærværende, men det vurderes at klagefrekvensen er stigende.

Den australske metode for vurdering af lavfrekvent støj er baseret på måling af støjen udendørs, og på bestemmelse af forskellen mellem det C-vægtede og det A-vægtede lydtrykniveau. Hvis forskellen er større end 15 dB, skal der adderes 5 dB til det A-vægtede lydtrykniveau før dette sammenlignes med grænseværdierne.

Der er endnu ingen praktiske administrative erfaringer med metoden.

### 3.2 Danmark

Den danske administrative praksis er baseret på klagebehandling i kommunerne. De lokale miljøadministrationer vurderer støjgenen, så vidt muligt på baggrund af målinger som kommunen i almindelighed rekvirerer, undtagelsesvis selv udfører. Målinger og vurderinger foretages efter retningslinierne i Miljøstyrelsens *Orientering nr. 9/1997* (ref. 1).

Administrative afgørelser vil kunne indeholde påbud om støjdæmpning med hjemmel i *Miljøbeskyttelsesloven* med tilhørende bekendtgørelser, og kan i almindelighed påklages til Miljøstyrelsen og i visse tilfælde endvidere til Miljøklagenævnet. Overtrædelse af påbud kan straffes med bøde.

*Orientering nr. 9/1997* indeholder anbefalede målemetoder, og anbefalede grænseværdier for infralyd (G-vægtet lydtrykniveau), samt for lavfrekvent støj (A-vægtet lydtrykniveau i frekvensområdet 10 Hz-160 Hz,  $L_{Aeq,LF,10min}$ ). Der er endnu



ingen systematisk registrering af orienteringens administrative virkning. Det er dog vurderingen, at de vejledende grænseværdier er ved at finde indpas i miljøsagsbehandlingen.

Klagebilledet i Danmark har i de senere år været præget af klager over lavfrekvent støj fra kilder der ikke har kunnet identificeres. Miljøstyrelsen skønner, at der de seneste år er forekommet ca. 50 klager af den art pr år.

### 3.3 England

Det engelske system er baseret på, at sagsbehandlere (Environmental Health Officers, EHO) i de lokale miljøadministrationer (Environmental Health Departments) vurderer støjgenen og foretager evt. målinger. EHO vurderer støjgenen på basis af sin erfaring, og afgør om klagen er berettiget (ca. 25% af klagerne vurderes at være berettigede). En berettiget klage foretrækkes behandlet uformelt og løst ved forhandling mellem parterne. Er dette ikke tilstrækkeligt, kan EHO udstede påbud om støjdæmpning (Abatement Notice), hvilket sker i ca. 15% af de berettigede klagesager (svarende til ca. 4% af alle sagerne). Abatement Notice kan prøves retsligt, men mindre end 1% af klagesagerne ender i retten.

England har ingen generelle administrative retningslinier og grænseværdier for ekstern støj, heller ikke for lavfrekvent støj. Grænseværdier angives i aktuelle sager som A-vægtet lydtrykniveau.

Lovgrundlaget for hjemmel til påbud omfatter *Environmental Protection Act* fra 1990, *Noise and Statutory Nuisance Act* fra 1993, (omfatter bl.a. bilradioer, højttalere, og tyverialarmer) og *Noise Act* fra 1996 (omfatter bl.a. nabostøj).

Der foretages ikke systematisk registrering af klager over lavfrekvent støj. I 1987 gennemførte University of Salford en spørgeskemaundersøgelse af klager over lavfrekvent støj (ref. 2). Skemaerne blev udsendt til 242 Environmental Health Departments, og svarene viste, at der forekom ca. 500 klager til miljømyndighederne over lavfrekvent støj pr. år i England, svarende til ca. 10 klager pr. million indbyggere (dette svarer omtrent til den af Miljøstyrelsen skønnede danske klagefrekvens). I ca. 90% af tilfældene lykkedes det at identificere støjkilden. 35% af klagerne vedrørte industristøj, 13% musikstøj og 11% trafikstøj.

Af de ca. 50 årlige klager hvor kilden ikke kan identificeres, blev 26 detailundersøgt af Building Research Establishment i 1995 (ref 3). I de fleste af de detailundersøgte klagesager lykkedes det stadig ikke at identificere en støjkilde. Der blev i den forbindelse foretaget audiologisk test af en mindre gruppe klagere, samt udarbejdet forslag til en undersøgelsesmetode til brug for sagsbehandlerne i vanskelige sager. Ved de audiologiske undersøgelser blev der konstateret enkelte tilfælde af speciel støjfølsomhed (hyperacusis) og af tinnitus. Ingen af delene dog i et omfang der kunne forklare klager over de uidentificerede støjklender. Det lykkedes heller ikke ved detailundersøgelsen at identificere en sandsynlig fælles national lavfrekvent støjkilde (som fx. naturgasnettet, der på et tidspunkt havde været nævnt som potentiel mulighed).

### 3.4 Holland

Sagsbehandlere i de lokale miljøadministrationer vurderer støjgenen og foretager evt. målinger, som kan vurderes ifølge *Richtlijn laagfrequent geluid* (ref. 4). Disse retningslinier er ikke officielle, men anvendes som uofficiel støtte for sagsbehandlerne. De udgør et eksempel på relativt gennemarbejdede retningslinier specielt beregnet til lavfrekvent støj, og indeholder kriterieværdier (hørbarhedskriterie) pr. 1/3-oktav for indendørs målt støj.

Myndighederne kan henstille men ikke påbyde støjdemning. Tvister afgøres ved retssag, men *Richtlijn laagfrequent geluid* havde ikke været prøvet i retten da denne undersøgelse blev gennemført.

I Rotterdam regionen (Rijnmond) har de regionale miljømyndigheder DCMR oprettet en procedure for behandling af klager over lavfrekvent støj, som indebærer et samarbejde mellem de regionale sundheds- og miljømyndigheder. Klagerne besøges af begge myndigheder. I de tilfælde, hvor der kan påvises en kilde til den generende støj, kan miljømyndighederne henstille til at støjen nedbringes, men der er ikke mulighed for at give påbud (ref. 26).

Generelt anvendes *Noise Nuisance Act* og *Environmental Protection Act* som lovgrundlag for indgreb over for støjende virksomheder.

Gener forårsaget af lavfrekvent støj synes at være ret almindelige i Holland. En spørgeskemaundersøgelse i befolkningen foretaget af det hollandske miljøministerium i 1998 (ref. 5) viste, at mellem 1% og 15% af befolkningen svarer positivt, at de i varierende omfang er generet af lavfrekvent støj. Dette tal synes umiddelbart at indikere et geneomfang der er adskillige størrelsesordener højere end det danske. Det skal dog erindres at det normalt er sådan, at kun et mindre antal af de aktuelt generede rent faktisk klager til myndighederne, samt at en del af de gener der er omfattet af den hollandske undersøgelse er relateret til støjkloder der ligger uden for de danske miljømyndigheders regi, fx. lavfrekvent musikstøj fra naboer.

### 3.5 Italien

Behandling af klager over støj generelt foretages i Italien decentralt som i Danmark. Kommunerne behandler klagerne, og de regionale ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale) undersøger om støjgrænserne er overskredet. Hvis dette er tilfældet udsteder kommunen påbud om støjdemning.

Eventuel videre sagsbehandling kan foregå i retssystemet, hvor domstolen udpeger en officiel lydteknisk ekspert (Consulente Technico di Ufficio). Overtrædelse af påbud kan straffes med bøde.

Italien har en generel rammelov fra 1995 om støjforurening (*Legge quadro sull'inquinamento acustico* fra 1995), som gælder i hele Italien. Der er udarbejdet bekendtgørelser der specificerer støjgrænser for forskellige støjkloder, fx. industri og trafik, men der er ingen specifikke retningslinier om behandling af klager over lavfrekvent støj.

Alle støjindikatorer er baseret på A-vægtet lydtrykniveau. Der foreligger ingen oplysninger om klageaktiviteten vedrørende lavfrekvent støj.

### 3.6 Japan

Japan har som de øvrige lande i undersøgelsen en decentral klagebehandling vedrørende støj. Den centrale miljømyndighed skulle efter det oplyste foretage systematisk klagerregistrering. Der forekommer klager over lavfrekvent støj og infralyd (bl.a fra trafik), men ifølge en undersøgelse foretaget af den centrale miljømyndighed skulle der være tale om mindre end 100 klager pr. år, svarende til mindre end 1 klage pr. million indbyggere.

Japan har en generel *Noise Regulation Law* fra 1995, men der findes ikke specifikke retningslinier for infralyd eller lavfrekvent støj. Det overvejes dog at udarbejde sådanne, og der foreligger flere forslag til målemetoder og grænseværdier.

Et interessant aspekt i den forbindelse er, at det påtænkes at sætte grænseværdier for støjniveauer der bevirker at bygningsdele eller inventar rasler.

### 3.7 Norge

Det norske klagebehandlingssystem er baseret på, at sagsbehandlere i de lokale miljøadministrationer (kommuner, fylker) vurderer støjgener, og foretager evt. målinger, som kan vurderes i henhold til de generelle retningslinier for støj fra industri (ref. 6), som for tiden er under revision.

De nuværende retningslinier indeholder ikke bestemmelser for lavfrekvent støj, ud over et krav om at der ved støjmålinger skal måles såvel A-vægtet som C-vægtet på tidspunkter hvor støjen er kraftigst. Det angives ikke efter hvilke kriterier eller hvordan forskellen skal vurderes. Det overvejes ifølge Forurensningstilsynet at indføre mere specifikke retningslinier for lavfrekvent støj i de nye industristøjretningslinier, men der foreligger endnu intet konkret herom.

Ifølge Forurensningstilsynet forekommer der klager over lavfrekvent støj fra industri og transformatorer, men der foretages ingen central registrering af disse klager. Det vurderes dog at klagefrekvensen er stigende.

Generelt anvendes *Forurensningsloven* af 1981 som lovgrundlag for indgreb over for støjende virksomheder. Afgørelser foretaget af førsteinstanser kan ankes til Statens Forurensningstilsyn og til Miljøverndepartementet.

I forbindelse med lydklassificering af bygninger, findes en norsk standard fra 1997 (ref. 7), som indeholder bestemmelser specielt med henblik på vurdering af udefra kommende lavfrekvent støj i boliger. For de to mellemste boligklasser er der angivet grænseværdier for det indendørs C-vægtede lydtrykniveau, og for den bedste boligklasse er der grænseværdier for det indendørs lydtrykniveau pr. 1/1-oktav. Disse retningslinier bruges som reference til Teknisk Forskrift efter *Plan- og Bygningsloven*, og kan ikke anvendes som redskab for indgreb over for støjende virksomheder. De pågældende vurderingsmetoder svarer til de i den amerikanske nationale standard ANSI S12.2-1995 (ref. 16) angivne.

### 3.8 Sverige

Sagsbehandlere i de lokale miljøadministrationer (Miljö- och Hälsoskyddskontor, MHK) vurderer støjgenen og foretager eller rekvirerer evt. målinger, som efterfølgende kan vurderes ifølge Socialstyrelsens vejledende grænseværdier (ref. 8). Støjmålinger udføres i henhold til målemetoden i ref. 9. De generelle retningslinier

fra Statens Naturvårdsverk om ekstern støj fra industri (ref. 10) indeholder ikke vejledning om vurdering eller måling af lavfrekvent støj.

Miljö- och Hälsoskyddsmyndigheten (MHN) afgørelse kan ankes til Länsstyrelsen og videre til Forvaltningsdomstolen. MHN'erne er relativt autonome, og de centrale miljømyndigheder eller Socialstyrelsen har ikke instruktionsbeføjelse overfor de lokale aktiviteter.

Myndighedernes afgørelse kan omfatte påbud om støjdemning, og i den forbindelse er der mulighed for at give påbud der ikke er direkte knyttet til støjilden, fx. lydisolering af klagerens boliger som alternativ til støjdemning af kilden. Miljømyndighederne tilstræber at loven følges uden tvang, dvs. ved at rådgive om afhjælpende foranstaltninger fremfor at udstede påbud. Statistik om påbud/retssager er ikke kendt.

En landsdækkende spørgeskemaundersøgelse via MHK'erne fra 1985 (ref. 11) viste, at den årlige klagerate over støj fra kilder der ofte udsender lavfrekvent støj (varmepumper, ventilationsanlæg, mv.) var ca. 4,000 svarende til ca. 500 pr. million indbyggere. Endvidere blev det konstateret, at klager over støj fra disse kilder udgjorde 71% af det samlede antal klager over støj til myndighederne.

Denne, sammenlignet med danske forhold, høje klagefrekvens skal ses på den baggrund, at klager over støj fra naboers tekniske installationer i Sverige behandles af miljømyndighederne (Miljö- och Hälsoskyddskontorerne). Støj fra private naboers varmepumper og ventilationsanlæg indgår således i opgørelsen over klageantallet. Endvidere skal det bemærkes, at klageopgørelsen er relateret til støjklagerne som sådan, og ikke til om støjen rent faktisk var specielt lavfrekvent.

Tidligere var sundhedsloven *Hälsoskyddslagen* det lovmæssige grundlag for indgreb mod lavfrekvent støj. I 1999 afløste miljøloven *Miljöbalken* 15 eksisterende sundheds- og miljølove, herunder *Hälsoskyddslagen* og *Miljöskyddslagen*. Miljöbalken gælder for såvel virksomheder som for private. Kriteriet for indgriben var tidligere "sanitär olägenhet", som nu er erstattet af begrebet "olägenhet för människors hälsa". Ændringen er primært af sproglig karakter til understregning af det helbredsmæssige aspekt, og indebærer ingen lempelse eller skærpelse af de administrative værktøjer.

### 3.9 Schweiz

Sagsbehandlere i de lokale miljøadministrationer (på Kantonplan) vurderer støjgenen og foretager evt. målinger.

Ifølge det schweiziske miljøministerium, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), har der i Schweiz været stigende klagefrekvens over lavfrekvent støj i de seneste år, specielt vedrørende strukturlyd fra jernbanetrafik.

Den generelle *Lärmschutz-Verordnung* fra 1986 indeholder ingen retningslinier vedrørende infralyd eller lavfrekvent støj. De centrale miljømyndigheder er ved at udarbejde en lov om beskyttelse mod strukturlyd, som forventes at foreligge ultimo 2001.

### 3.10 Tyskland

Støjklager behandles i de 16 delstater af de lokale myndigheder (Staatliches Gewerbeaufsichtsamt eller -Umweltamt), baseret på retningslinier og grænseværdier udarbejdet af Forbundsmyndighederne (Bundesministerium für Umwelt, og Umweltbundesamt). De lokale myndigheder kan udstede påbud om støjdæmpning, som kan påklages administrativt til delstaternes miljømyndigheder, og derefter videre i retssystemet. Overtrædelse af påbud kan straffes med bøde. Der er ingen central registrering af klager over lavfrekvent støj, men Umweltbundesamt er dog bekendt med at der forekommer klager omkring industrianlæg.

Miljømyndighederne (Landesumweltamt) i en af de største og tættest befolkede delstater (Nordrhein-Westfalen) oplyser, at klagefrekvensen i denne delstat var højere i 1980'erne, men at der siden er sket en væsentlig støjdæmpning, som har reduceret klagefrekvensen over lavfrekvent støj i delstaten til ca. 5 pr. år, svarende til mindre end 1 lavfrekvensstøjklage pr. million indbyggere.

Støj fra erhverv reguleres generelt ifølge forvaltningsforskriften TA Lärm fra 1998 (ref. 12) Denne indeholder et afsnit om lavfrekvent støj, som henviser til DIN 45680 (ref. 13), som indeholder en metode til måling og vurdering af lavfrekvent støj indendørs. Beiblatt 1 til DIN 45680 (ref. 14), indeholder grænseværdier for ækvivalent- og maksimalværdier af støj fra erhvervsvirksomheder. Retningslinierne i DIN 45680 repræsenterer en detaljeret og gennearbejdet metode specielt beregnet til måling og vurdering af lavfrekvent støj i det eksterne miljø.

Forvaltningsforskriften TA Lärm er forankret i den centrale miljølov *Bundesimmissionsschutzgesetz* af 1974.

### 3.11 USA

Lokale miljømyndigheder vurderer klager og udsteder evt. påbud om støjdæmpning, i den udstrækning de lokale love og retningslinier giver mulighed herfor. Hvis der ikke findes administrative værktøjer kan retssystemet anvendes af klagere.

En uofficiel opgørelse foretaget i 1991 viste, at kun 11 af de 50 stater har udarbejdet retningslinier for måling og vurdering af støj. En del større byer har som konsekvens heraf udarbejdet lokale vejledninger og grænseværdier. Det har ikke været muligt at få overblik over denne mangfoldighed af grænseværdier og bestemmelser inden for rammerne af undersøgelsen. Det er dog ikke indtrykket at der findes specifikke retningslinier for lavfrekvent støj i større omfang. Der kan dog forekomme krav til maksimalt udendørs støjniveau pr. 1/1-oktav frekvensbånd ned til 31 Hz (fx. *Illinois Noise Regulations*).

I nogle stater findes et "Pollution Control Board", som afholder retslignende høringer med edsvorne vidner på baggrund af klager, og som afsiger bindende kendelser. Administrationen vanskeliggøres imidlertid af manglen på detaljerede retningslinier for måling og vurdering af støj generelt, og lavfrekvent støj specielt.

Den nationale amerikanske standard ANSI S12.9-1996 indeholder retningslinier for vurdering af udendørs lavfrekvent støj (ref. 15), mens ANSI S12.2-1995 (ref. 16) indeholder retningslinier for vurdering af indendørs støj (fra ventilationsanlæg) i bygninger, herunder støj i 1/1-oktavniveau ned til 16 Hz. Ref. 16 indeholder

endvidere kriterier for indendørs lydtrykniveauer der kan medføre risiko for raslen af bygningsdele (Rattle). Det er dog ikke på baggrund af undersøgelsen indtrykket, at disse retningslinier anvendes i forbindelse med regulering af støj fra eksterne støjklager i noget væsentligt omfang.

Den føderale *Noise Control Act* (NCA) fra 1972 gav mulighed for at regulere støjudsledelsen fra visse statsgrænseoverskridende støjklager, fx. jernbaner og lastbiler. NCA er formelt stadig i kraft, men Environmental Protection Agency (EPA) har ikke haft budget til at håndhæve loven siden 1981, hvor EPA's støjkontor (Office of Noise Abatement and Control, ONAC) fik frataget sit budget. Den hvilende NCA forhindrer paradoksalt nok til en vis grad de enkelte stater i at vedtage egne støjlove (ref. 17).

Der foretages ingen systematisk central registrering af klager over lavfrekvent støj. Ifølge tilgængelige oplysninger på Internettet, forekommer der dog generelt i USA jævnligt klager over lavfrekvent musikstøj fra personbiler, såkaldte *Sound Trucks* eller *Boom Cars*, ligesom der klages over lavfrekvent støj fra musik på restauranter og diskoteker, samt fra udendørs koncerter.

I 1993 undersøgte University of New Mexico et mystisk lavfrekvent fænomen kaldet *Taos Hum*, og konkluderede at ca. 2% af Taos indbyggere var generet af en speciel lavfrekvent støj, hvis kilde det hidtil ikke er lykkedes at identificere (ref. 18).

Sanktioner over for indehavere af lavfrekvente støjklager afhænger af de lokale retningslinier i den udstrækning de findes. Det er typisk bøder der anvendes som sanktion, fx. koster det fra \$500- og op efter at køre i en *Boom Car* i visse byer. Enkeltpersoner kan anlægge sag mod støjende virksomheder i henhold til *Nuisance Law* med krav om erstatning fx. for tab af ejendomsværdi, eller som følge af den individuelle skade som støjen medfører (Tort Remedy).

### 3.12 Østrig

De støjsagkyndige i de lokale miljømyndigheder (Umweltschutzabteilung) undersøger støjklager og foretager målinger i nødvendigt omfang. Lokale afgørelser kan appelleres administrativt til Landeshauptmann eller videre til Umweltbundesamt og retsligt til Verwaltungsgerichtshof.

Det skønnes ifølge kilder i den Østrigske miljøstyrelse (Umweltbundesamt), at der pt. forekommer ca. 30 klager over lavfrekvent støj om året, svarende til ca. 4 klager pr. million. indbyggere. Tallet skønnes at være svagt stigende. Klager over lavfrekvent støj vedrører typisk varmeanlæg og diskoteker, samt strukturlyd fra undergrundstog. Den nye generation af støjsvage lastbiler er endvidere nævnt som potentiel ny lavfrekvent støjkilde. Klager over lavfrekvent støj hvor støjklageren ikke kan identificeres skulle være ekstremt sjældne i Østrig.

Østrig har for nærværende ingen generelle administrative retningslinier eller grænseværdier for ekstern støj, heller ikke for lavfrekvent støj. Den nationale standard ÖNORM S 5007 (ref. 19), samt ÖNORM S 9012 (ref. 20), anvendes som støtte for myndighedernes vurderinger. Måle- og vurderingsmetoden i ref. 19 er specielt beregnet til lavfrekvent støj, og er stort set i overensstemmelse med metoderne i den tyske DIN 45680. Metoden i ref. 20 kan anvendes i forbindelse

med strukturlyd fra jernbanetrafik (som normalt altid vil være lavfrekvent). Metoden er dog alene baseret på A-vægtede lydtrykniveauer.

Det generelle lovgrundlag for støjbekæmpelse i Østrig er baseret på love der vedrører de aktuelle støjkilder. For industri er erhvervsloven (*Gewerbeordnung*) gældende. En ny virksomhedslov (*Betriebsanlagengesetz*) diskuteres i øjeblikket, herunder om, og i givet fald i hvilket omfang, støj skal indgå i loven. Større industrianlæg skal opfylde miljøpåvirkningsloven (*Umweltverträglichkeitsgesetz* (UVP)), som svarer til den danske VVM procedure, og der skal for sådanne anlæg udarbejdes en miljøkonsekvensvurdering (*Umweltverträglichkeitserklärung*) og en kontrolmåling (*Umwelt-verträglichkeitsprüfung*).

### 3.13 Internationale organer

#### 3.13.1 WHO

Verdenssundhedsorganisationen WHO har netop udsendt nye retningslinier for ekstern støj (ref. 21), som er baseret på en redegørelse om støj i det eksterne miljø redigeret af Birgitta Berglund og Thomas Lindvall (ref. 22). Ref. 21 indeholder WHO's anbefalinger til grænseværdier for støj i forskellige omgivelser, herunder støj i boliger. Der er ikke angivet specielle grænseværdier for lavfrekvent støj, men det påpeges gentagne gange, at de givne grænseværdier bør skærpes dersom støjen indeholder kraftige lavfrekvente komponenter. Det angives dog ikke detaljeret hvordan det afgøres om støjen kan karakteriseres som lavfrekvent, men det anbefales at der foretages frekvensanalyse af støjen hvis forskellen mellem det C-vægtede og det A-vægtede lydtrykniveau er større end 10 dB. Der er ikke forslag til størrelsen af en eventuel skærpelse af grænseværdierne.

#### 3.13.2 ISO

Den internationale standardiseringsorganisation ISO har blandt andet udarbejdet standarder for måling og vurdering af ekstern støj. I den forbindelse er ISO 1996 (som for tiden er under revision) mest relevant (ref. 23). Ref. 23 indeholder et informativt appendiks med speciel omtale af lavfrekvent lyd. Den operationelle del er dog begrænset til en tabel med angivelse af middelhøretærskelværdier gældende for frekvensområdet 8 Hz til 100 Hz.

## 4 Sammenligning af vurderingsmetoder

Ved gennemgang af den nuværende internationale praksis for administration af lavfrekvent støj, er der identificeret følgende fire detaljerede metoder, der specielt er beregnet på vurdering af indendørs lavfrekvent støj (metodernes frekvensmæssige gyldighedsområde er angivet i parentes):

- Danmark: MST 9/1997 (10-160 Hz)
- Sverige: SOSFS 1996:8 (31.5-200 Hz)
- Holland: NSG Richtlijn, 1999 (20-100 Hz)
- Tyskland: DIN 45680, 1997 (8-100 Hz)

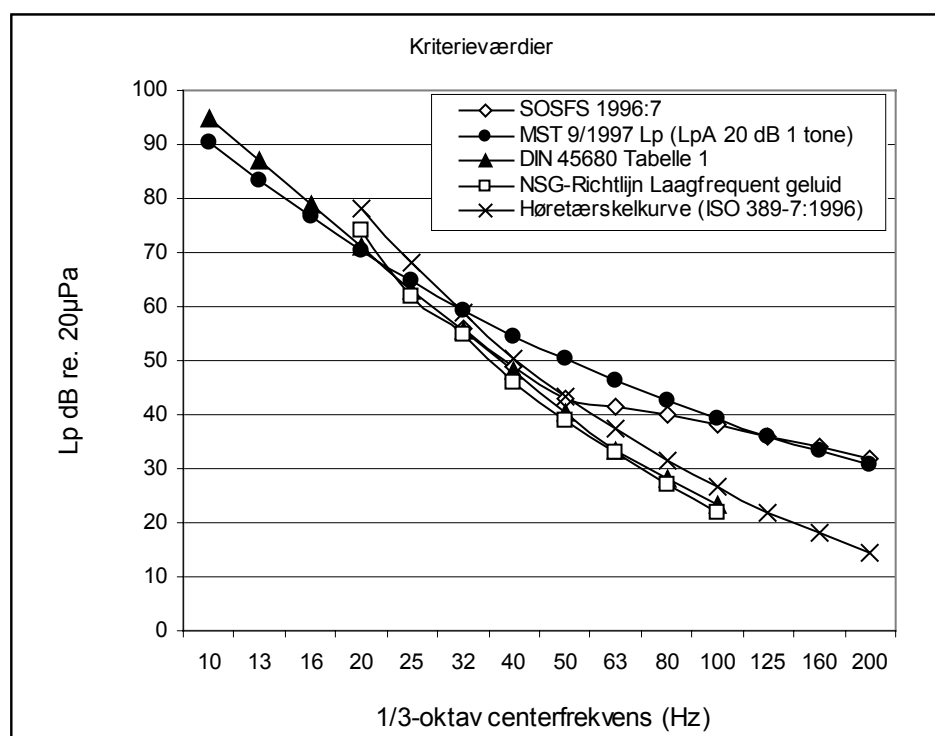
I det følgende er der vist en sammenligning af disse fire metoders primære karakteristika, idet det ikke har været hensigten at foretage en detaljeret gennemgang af de enkelte metoder, eller at afgøre hvilken metode der giver den mest korrekte vurdering.

Den svenske, hollandske og tyske metode er tærskelværdimetoder, dvs. metoderne er baseret på at et målt 1/3-oktavspektrum sammenlignes med en kriteriekurve. Den hollandske og tyske metode er baseret på restriktive høretærskelkurver, der ligger 2-7 dB under ISO's hørestærskelkurve. Den danske metode er i forhold hertil speciel derved, at lydenergien i hele frekvensområdet 10-160 Hz summeres og sammenlignes med kriterieværdien (den tyske metode summerer dog også i frekvensområdet 10-80 Hz hvis der ikke forekommer tydelige toner i støjen).

Metoderne omfatter forskellige frekvensområder inden for grænserne 8-200 Hz, idet fx. den danske metode dækker over tretten 1/3-oktavbånd, mens den hollandske kun omfatter otte 1/3-oktavbånd.

Figur 1 viser en oversigt over de fire vurderingsmetoders kriterieværdier, samt den af ISO (ref. 25) standardiserede høretærskelkurve. ISO høretærskelkurven er gennemsnittet af normalt hørende (unge) menneskers høretærskel for rene toner, og er fastlagt for frekvenser fra 20 Hz og højere.





Figur 1  
Kriterieværdier og ISO's høretærskelkurve.

Figur 1 viser, at kriteriekurverne for de fire metoder overordnet har det samme forløb. Kurverne for den hollandske og den tyske metode ligger 3-5 dB under ISO-høretærskelkurven i hele deres gyldighedsområde, mens kurverne for den danske og den svenske metode ligger over ISO-høretærskelkurven for frekvenser over ca. 50 Hz.

Ved sammenligning af metoderne må det erindres, at de trods en række fælles træk på visse områder er forskellige, og at de bl.a. har forskellig operationel status. De danske og svenske kriterier er anbefalede grænseværdier. De tyske kriterier svarer til høretærsklen ifølge DIN 45630-2, og benyttes som anbefalet grænseværdi for lavfrekvente toner, mens der for lavfrekvent støj uden toner benyttes en alternativ fremgangsmåde. De hollandske kriterier svarer til 90%-fraktile høretærsklen for en gennemsnitsbefolkningsgruppe på 50 - 60 år (dvs. at 90% af befolkningen i denne aldersgruppe forventes ikke at kunne høre lyd med lavere lydtrykniveau end svarende til kurven), og bruges i forbindelse med klager over lavfrekvent støj til at afgøre om der forekommer hørbar støj.

Metodernes noget forskellige egenskaber gør det vanskeligt umiddelbart at skabe et overblik over deres indbyrdes relation i praktiske situationer.

Med henblik på at muliggøre en realistisk sammenligning af den danske vurderingsmetode i forhold til andre metoder til vurdering af lavfrekvent støj, er der derfor foretaget en vurdering af fem konkrete eksempler på lavfrekvent støj. De fem støjspektre er hentet fra en dansk undersøgelse af lavfrekvent støj fra 1992 (ref. 24), som igen stammer fra hollandske, tyske og danske referencer. Støjen er i alle

tilfælde målt indendørs, og støjklagerne var forskellige industrianlæg (papirmølle, støberi, kompressor, vibrator, kølekompressor). De fem støjeksempler vurderes at repræsentere typiske situationer hvor lavfrekvent støj har givet anledning til gener for støjklagerne naboer. Eksemplerne er dog relativt støjende, og er ikke nødvendigvis repræsentative for dagens klagesituation i Danmark.

Hvert af de fem støjspektre er vurderet efter Miljøstyrelsens metode (MST 9/1997), samt efter den svenske (SOSFS 1996:8), den hollandske (NSG Richtlijn) og den tyske (DIN 45680) metode. Vurderingen er foretaget ud fra den forudsætning, at støjen forekommer om natten, og at støjen er kontinuert i en periode på mindst 1 time (hvis støjen forekommer i kortere tid end 1 time vil det påvirke resultatet af vurderingen efter DIN 45680 i nedadgående retning). Alle støjeksemplerne indeholder toner i henhold til definitionen i DIN 45680. For eksempel 2 (støberi) er tonen ved 16 Hz dog under tærskelkurven i DIN 45680, og vurderingen efter den tyske metode er derfor baseret på fremgangsmåden for støj uden toner.

For hver metode er overskridelsen af kriterieværdien i dB bestemt som resultatet af vurderingen. For MST 9/1997 er kriterieværdien 20 dB for det A-vægtede lydtrykniveau i boliger i frekvensområdet 10-160 Hz ( $L_{Aeq,LF,10min}$ ), mens kriterieværdien for de øvrige metoder afhænger af støjens frekvensmæssige sammensætning i henhold til de i metoderne givne kriteriekurver.

Støjeksemplernes frekvensmæssige sammensætning og resultatet af vurderingerne er vist i figur 2-6.

#### 4.1 Diskussion

Alle metoder vurderer støjeksemplerne som værende over kriterieværdierne under de givne forudsætninger (bortset for den tyske metode for støj uden toner i eksempel 2). Metodernes indbyrdes relative vurdering af et konkret eksempel afhænger som ventet af støjens frekvenssammensætning. Den hollandske metode giver den største overskridelse af kriterieværdien for alle fem støjtyper, hvilket er naturligt da der er tale om et kriterium for hørbarhed og ikke om en anbefalet støjgrænse.

I forhold til de øvrige metoder afviger Miljøstyrelsens metode ikke signifikant systematisk.

##### 4.1.1 Eksempel 1: Papirmølle

Den maksimale overskridelse af kriteriekurverne for den svenske, den hollandske og den tyske metode forekommer alle ved 50 Hz, hvor spektret i figur 2 indikerer en tonekomponent.

##### 4.1.2 Eksempel 2: Støberi

Den maksimale overskridelse af kriteriekurverne for den svenske og den hollandske metode forekommer ved 100 Hz. Spektret i figur 3 indikerer en tonekomponent ved 16 Hz. Niveaue af denne komponent ligger dog under kriteriekurverne for den tyske metode. Der er derfor i henhold til DIN 45680 benyttet en fremgangsmåde for støj uden toner. Denne metode resulterer, i modsætning til Miljøstyrelsens metode, ikke i overskridelse for dette støjeksempel. Det skyldes dels at den tyske

metode kun medtager støj til og med 80 Hz, hvor Miljøstyrelsens metode medtager 160 Hz, dels at den tyske kriterieværdi for støj uden toner er 25 dB om natten, mens Miljøstyrelsens grænseværdi er 20 dB.

#### **4.1.3 Eksempel 3: Kompressor**

Den maksimale overskridelse af kriteriekurverne for den svenske, den hollandske og den tyske metode forekommer alle ved 31.5 Hz, hvor spektret i figur 4 indikerer en tonekomponent. Figur 4 viser endvidere ”baggrundsstøjen”, dvs. støjen målt efter dæmpning af kompressoren. I denne situation overskrides ingen af de fire metodes kriterieværdier ( $L_{Aeq,LF,10min} = 13$  dB, svarende til et niveau 7 dB under den danske metodes kriterieværdi).

#### **4.1.4 Eksempel 4: Vibrator**

Den maksimale overskridelse af kriteriekurverne for den svenske, den hollandske og den tyske metode forekommer alle ved 40 Hz, hvor spektret i figur 5 indikerer en tonekomponent.

#### **4.1.5 Eksempel 5: Kølekompresor**

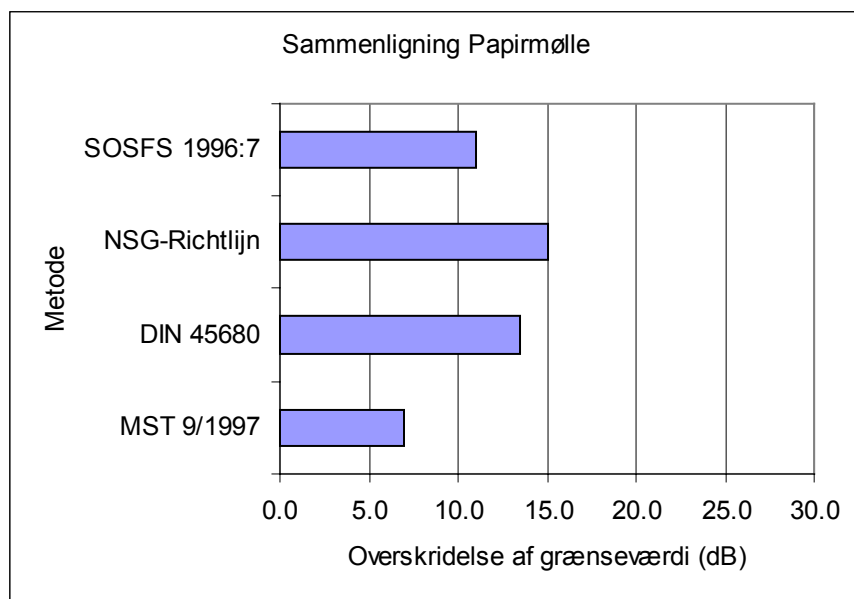
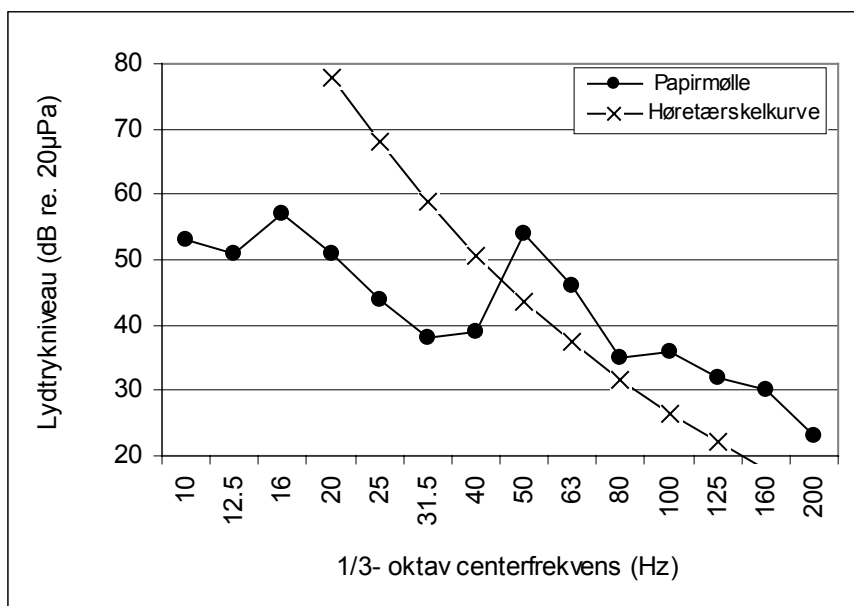
Den maksimale overskridelse af kriteriekurverne for den svenske, den hollandske og den tyske metode forekommer alle ved 100 Hz, hvor spektret i figur 6 indikerer en tonekomponent. De tre metoder viser også en (mindre) overskridelse af kriteriekurverne ved 50 Hz, hvor spektret også indikerer en tonekomponent. Figur 6 viser endvidere baggrundsstøjen, dvs. støjen målt når kompressoren var stoppet. I denne situation overskrides kun den hollandske metodes kriterieværdi (med 6 dB ved 100 Hz;  $L_{Aeq,LF,10min} = 15$  dB, svarende til et niveau 5 dB under den danske metodes kriterieværdi).

#### **4.1.6 Støjens varighed**

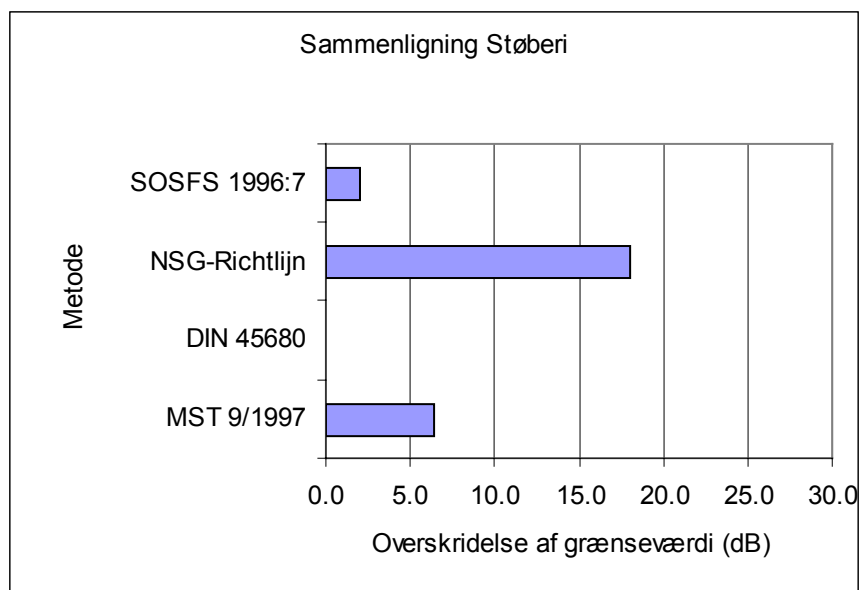
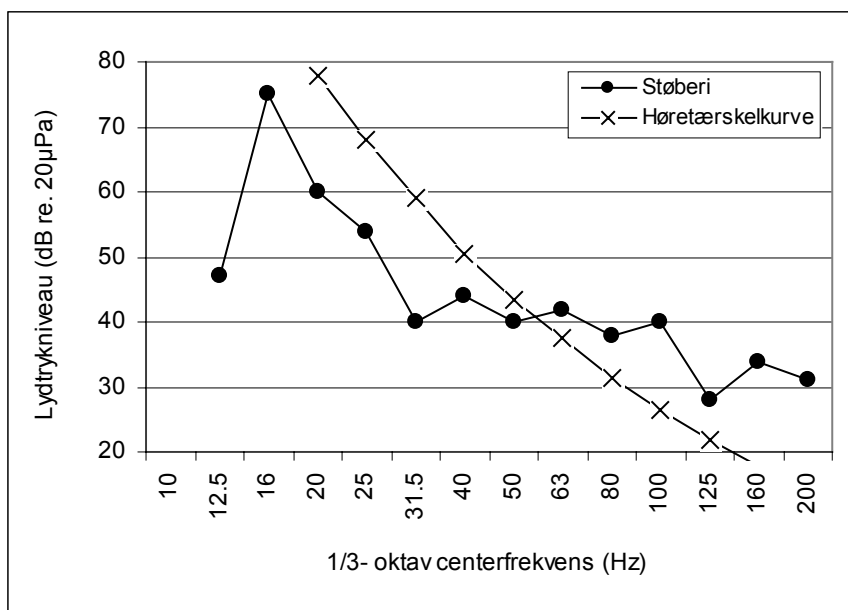
Vurderingsresultaterne afhænger af støjens varighed. Det gælder specielt den tyske metode, hvor referencetidsrummet om natten er 1 time, og om dagen 16 timer. Den danske metode har referencetidsrummet 10 minutter hele døgnet, mens den hollandske og den svenske metode anvender det tidsrum hvor støjen forekommer som referencetidsrum.

Hvis støjens varighed i de givne eksempler fx. kun var 10 minutter, svarende til det danske referencetidsrum, ville vurderingsresultatet for den tyske metode blive ca. 8 dB lavere, mens vurderingen ifølge de øvrige metoder ville være uændret.

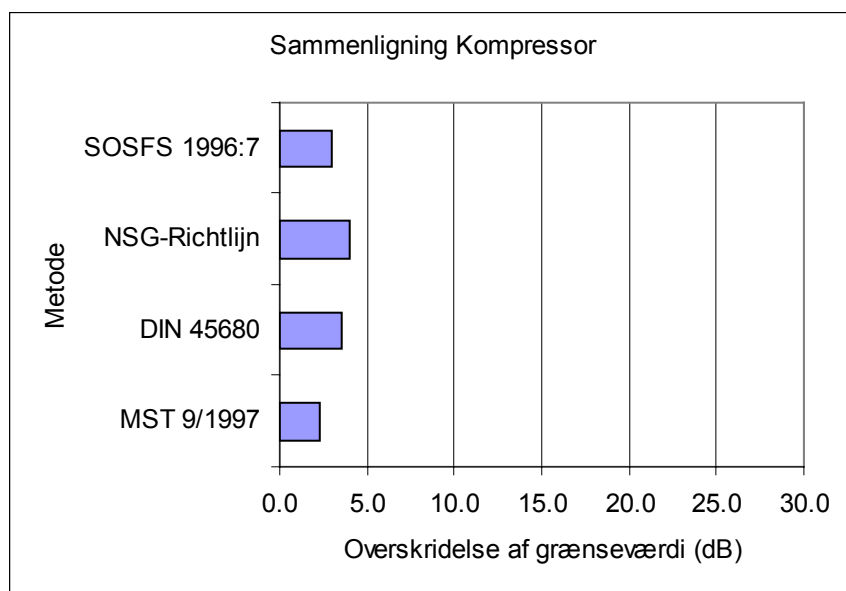
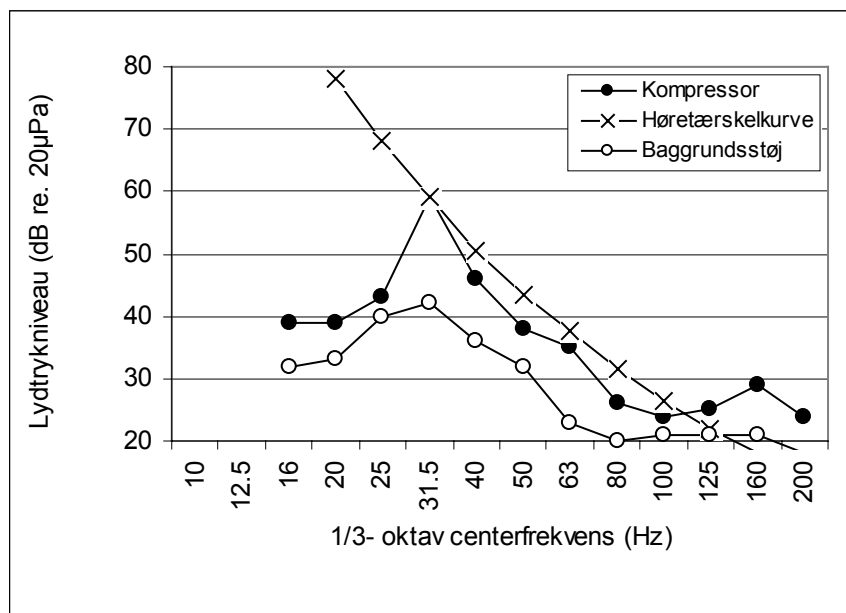
Hvis støjen var forudsat at forekomme i 10 minutter i dagperioden, ville resultatet ifølge den tyske metode falde med yderligere 12 dB, hvilket ville betyde, at støjen i alle fire eksempler under disse forudsætninger ville blive vurderet som værende under grænseværdien. Vurderingsresultatet ifølge den danske metode ville falde med 5 dB, svarende til at grænseværdien om dagen hæves fra 20 dB til 25 dB. Vurderingen ifølge den hollandske og svenske metode ville alt andet lige ikke ændres.



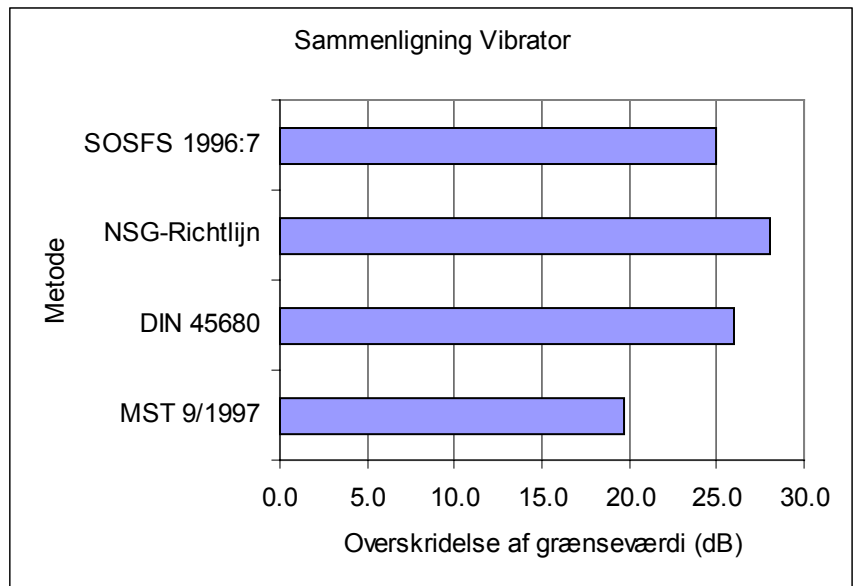
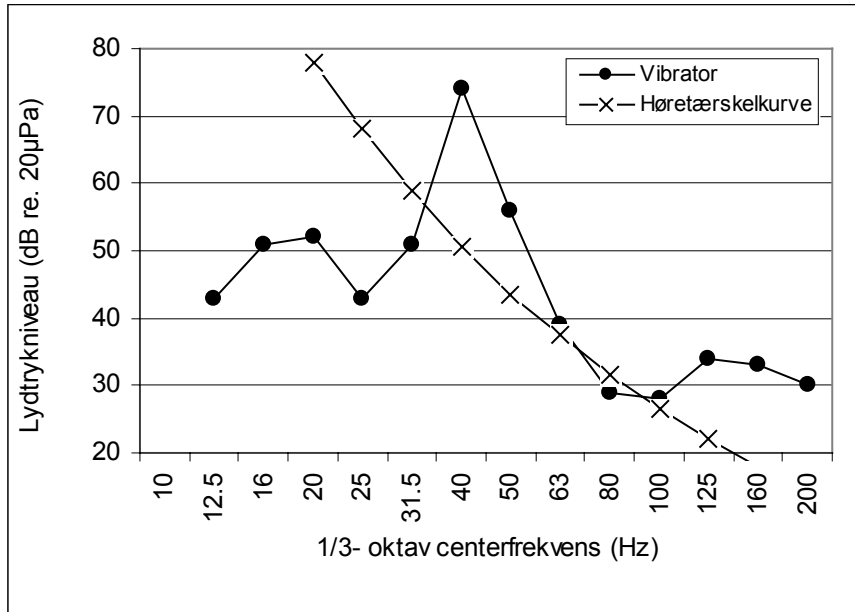
Figur 2  
 Støj fra papirmølle (eksempel 1 fra ref. 24)  
 Indendørs lydtrykkniveau pr. 1/3-oktav frekvensbånd og sammenligning af vurdering baseret på fire metoder.  
 Forudsætning: Natperiode, minimum 1 times kontinuert drift.



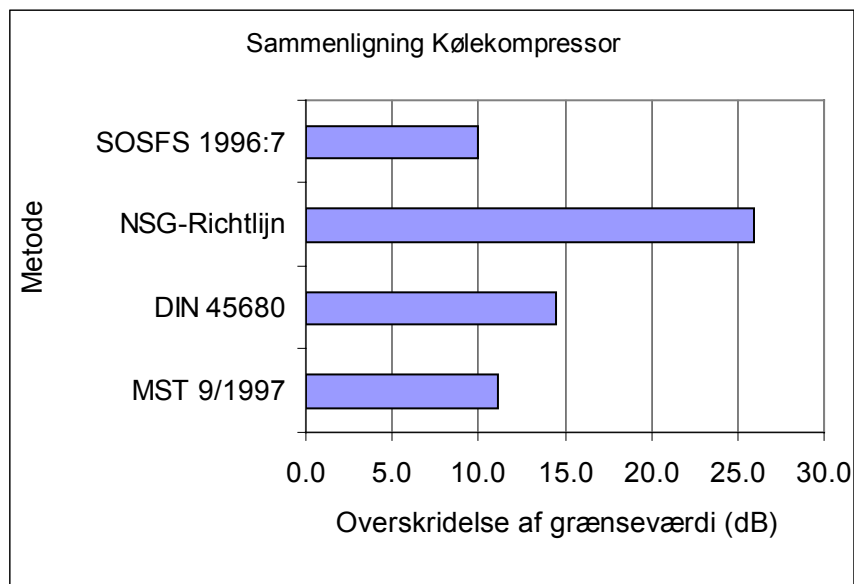
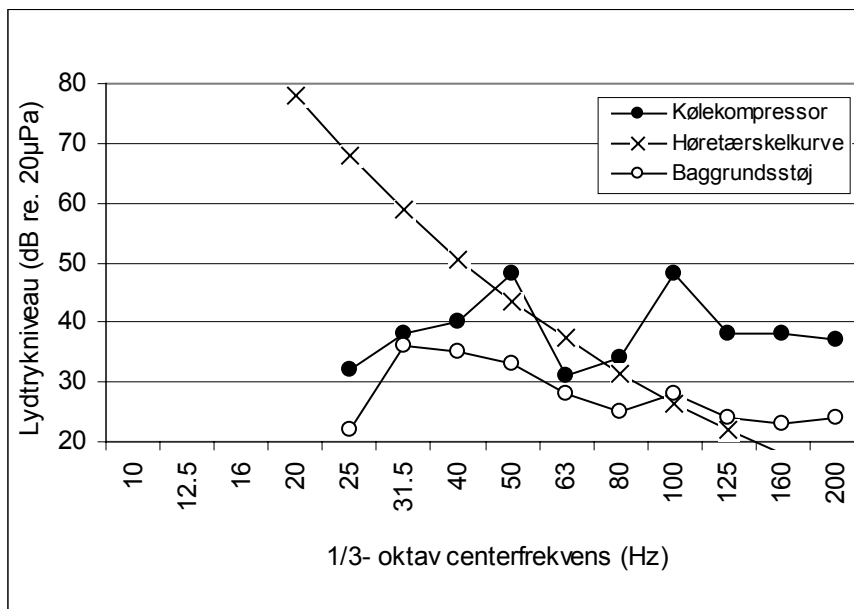
Figur 3  
 Støj fra støberi (eksempel 2 fra ref. 24)  
 Indendørs lydtrykniveau pr. 1/3-oktav frekvensbånd og sammenligning af vurdering baseret på fire metoder.  
 Forudsætning: Natperiode, minimum 1 times kontinuert drift.



Figur 4  
 Støj fra kompressor (eksempel 7 fra ref. 24)  
 Indendørs lydtrykniveau pr. 1/3-oktav frekvensbånd og sammenligning af vurdering baseret på fire metoder.  
 Forudsætning: Natperiode, minimum 1 times kontinuert drift.



Figur 5  
 Støj fra vibrator (eksempel 13 fra ref. 24)  
 Indendørs lydtrykniveau pr. 1/3-oktav frekvensbånd og sammenligning af vurdering baseret på fire metoder.  
 Forudsætning: Natperiode, minimum 1 times kontinuert drift.



Figur 6  
 Støj fra kølekompresor (eksempel 20 fra ref. 24)  
 Indendørs lydtrykkniveau pr. 1/3-oktav frekvensbånd og sammenligning af vurdering baseret på fire metoder.  
 Forudsætning: Natperiode, minimum 1 times kontinuert drift.







## 5 Kommentarer til international praksis

Det er karakteristisk, at der er konstateret såvel forskelle som lighedspunkter i den administrative praksis i de undersøgte lande. Et typisk lighedspunkt er den decentrale administration. Alle de undersøgte lande har en meget decentral administration på dette område, dvs. klagebehandlingen foregår i de enkelte kommuner eller storbyer. Dette medfører at de centrale miljømyndigheder i mange tilfælde ikke har overblik over fx. klagefrekvensen eller over efter hvilke retningslinier og kriterier klager over lavfrekvent støj behandles. Det gør det endvidere vanskeligt at gennemføre undersøgelser som denne.

En typisk forskel er den grad af styring og regulering som de centrale miljømyndigheder udøver over for den decentrale administration. Den administrative praksis i de undersøgte lande varierer mellem en stærk lovfæstet styring med standardiserede målemetoder og vurderingskriterier som den ene yderlighed, og stort set ingen central regulering eller retningslinier som den anden yderlighed. De undersøgte europæiske lande omfatter dels administrationer med et relativt stærkt centralt islæt (fx. Danmark, Sverige og Tyskland), dels lande med meget svag central styring (fx. England og Norge). Administrationen i undersøgte de oversøiske lande (Australien, Japan, USA) varierer mellem relativt svag og ingen central styring.

Det er endvidere karakteristisk, at der ikke synes at være nogen specifik, og internationalt fælles, lavfrekvent støjkilde der dominerer klagebilledet. Klager over lavfrekvent støj fra musik (diskoteker, udendørs koncerter, musikanlæg i biler) optræder dog ganske ofte. Men også lavfrekvent støj fra trafik og industri, samt støj fra private naboers varme- og ventilationsanlæg fremkalder klager i mærkbart omfang. Denne del af undersøgelsen er dog hæmmet af den generelt relativt svage centrale administrative styring, idet de centrale miljømyndigheder ikke foretager systematisk registrering af klagefrekvens eller klagetype. De mest pålidelige og detaljerede informationer til denne del af undersøgelsen stammer derfor fra en engelsk (ref. 2) og en svensk (ref. 11) spørgeskemaundersøgelse til de decentrale miljømyndigheder.

Selv disse to undersøgelser kan imidlertid være vanskelige at sammenligne, idet den engelske undersøgelse tog udgangspunkt i klager over selve fænomenet lavfrekvent støj, mens den svenske undersøgelse tog udgangspunkt i klager over støjkilder der typisk udsender lavfrekvent støj (men hvor en del klager muligvis også kan skyldes mere højfrekvent støj).

Det er endvidere særdeles vanskeligt at få et pålideligt billede af klagefrekvensen (antal klager pr. år pr. million indbyggere) over lavfrekvent støj i de forskellige lande. Dels foretages der som nævnt kun i meget begrænset omfang registrering eller undersøgelser af dette emne, dels er de foretagne undersøgelser udført med forskellig metodik og med forskellige forudsætninger. I Sverige kan der således klages til miljømyndighederne over støj fra fx. varme- og ventilationsanlæg hos private naboer, hvilket kan være en del af forklaringen på den relativt høje klagefrekvens over lavfrekvente støjkilder i Sverige.

På baggrund af de foreliggende temmelig usikre oplysninger, synes frekvensen af årlige klager over lavfrekvent støj til miljømyndighederne at variere mellem 1 og 10 pr. million indbyggere i landene Danmark, England, Tyskland og Østrig.

I Sverige er klagefrekvensen undersøgt til ca. 500 klager pr. million indbyggere, et tal der som nævnt også omfatter støjklager hos private naboer, og muligvis til en vis grad klager der ikke specielt er forårsaget af lavfrekvent støj alene.

I en nyere hollandsk undersøgelse (ref. 5) skønnes, at mellem 10,000 og 150,000 indbyggere pr. million indbyggere i varierende omfang angiver at være generet af lavfrekvent støj. Det skal understreges at undersøgelsen ikke omfattede egentlige klager, men er baseret på indbyggernes egen umiddelbare vurdering af deres hverdag. Det er endvidere vigtigt at bemærke, at lavfrekvent nabostøj (høj musik, trinstøj mv.) indgik som et væsentligt element i geneomfanget.

## 6 Referencer

- (1) **Miljøstyrelsen.:** Orientering nr. 9/1997, *Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø.*
- (2) **Tempest, William.:** *A Survey of Low Frequency Noise Complaints Received by Local Authorities in the United Kingdom.* Journal of Low Frequency Noise and Vibration Vol. 8 No. 2, 1989.
- (3) **Sargent, J. W.:** *A Study of Environmental Low Frequency Noise Complaints.* Proceedings of the Institute of Acoustics Vol. 17 part 4, 1995.
- (4) **Nederlandse Stichting Geluidhinder.:** *Richtlijn laagfrequent geluid,* Delft, april 1999.
- (5) **de Jong, Steenbekkers, Vos.:** *Hinder en andere zelf-gerapporteerde effecten van milieuverontreiniging in Nederland, Inventarisatie verstoring 1998.* TNO, Leiden, feb. 2000.
- (6) **Statens Forurensningstilsyn.:** *Retningslinier for begrensning av støy fra industri m.v.* Dokument TA-506, marts 1985.
- (7) **Norges Byggstandardiseringsråd.:** *Lydforhold i bygninger. Lydklasser for ulike bygningstyper.* NS 8175:1997.
- (8) **Socialstyrelsen.:** *Buller inomhus och höga ljudnivåer. Allmänna råd.* SOSFS 1996:7. Stockholm 1996.
- (9) **Simmons, Christian.:** *Vägledning för mätning av ljudnivå i rum vid låga frekvenser – fältprovning.* Sveriges Provnings och Forskningsinstitut. SP-INFO 1996:17.
- (10) **Statens Naturvårdsverk.:** *Externt industribuller-allmänna råd.* Solna, maj 1978.
- (11) **Persson Wayne, Kerstin.:** *On the Effects of Environmental Low Frequency Noise.* Göteborg University, 1995.
- (12) **Bundesministerium des Innen.:** *Gemeinsames Ministerialblatt. Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm.* Bonn August 1998.
- (13) **Deutsches Institut für Normung.:** *DIN 45680. Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft.* Berlin 1997.
- (14) **Deutsches Institut für Normung.:** *Beiblatt 1 zu DIN 45680. Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft. Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen.* Berlin 1997.
- (15) **American National Standards Institute.:** *ANSI S12.9-1996-Part 4. Quantities and Procedures for Description and Measurement of Environmental Sound – Part 4: Noise Assessment and Prediction of Long-term Community Response.* New York 1996.

- (16) **American National Standards Institute.:** ANSI S12.2-1995. *Criteria for Evaluating Room Noise*. New York 1995.
- (17) **Shapiro A. Sidney.:** *The Dormant Noise Control Act and Options to Abate Noise Pollution*. University of Kansas, 1991.
- (18) **Begich, Thomas.:** *Sourcing the Taos Hum*.  
[www.earthpulse.com/science/taoshum.html](http://www.earthpulse.com/science/taoshum.html).
- (19) **Österreichisches Normungsinstitut.:** ÖNORM S 5007 (Vornorm). *Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft*. Wien 1996.
- (20) **Österreichisches Normungsinstitut.:** ÖNORM S 9012. *Beurteilung der Einwirkung von Schienenverkehrsimmissionen auf Menschen in Gebäuden – Schwingungen und sekundärer Luftschall*. Wien 1996.
- (21) **World Health Organisation.:** *Guidelines for Community Noise*. Geneva april 2000.
- (22) **Berglund, Birgitta og Lindwall, Thomas.:** *Community Noise*. Stockholm University 1995.
- (23) **International Organisation for Standardisation.:** ISO/CD 1996-1 *Acoustics – Description, assessment and measurement of environmental noise – Part 1: Basic quantities and assessment procedures*. 1999.
- (24) **Jakobsen, Jørgen.:** *Vurdering af lavfrekvent støj i det eksterne miljø*. Lydteknisk Institut, Rapport nr. LI 1103/92, 1992.
- (25) **International Organisation for Standardisation.:** ISO 389-7:1996 *Acoustics – Reference zero for the calibration of audiometric equipment – Part 7: Reference threshold of hearing under free-field and diffuse-field conditions*. 1996.
- (26) **P.A.Sloven.:** *Structured approach of LFN-complaints in the Rotterdam region*. 9<sup>th</sup> International meeting on Low Frequency Noise and Vibration, Aalborg 2000.

# 1 Skematisk oversigt og kontaktpersoner

Bilag A giver en skematisk oversigt over den administrative praksis i de undersøgte lande. Endvidere gives reference til de personer der har været kontaktet i forbindelse med undersøgelsen, eller som kan være relevante i forbindelse med evt. fremtidige kontakter.

Australien	
Klagebehandling.	Klager over LF-støj behandles lokalt på samme måde som støj generelt.
Klagehistorie.	For nærværende er der ikke specielt mange klager, men omfanget af LF-støjklager synes at være stigende.
Retningslinier.	Hver stat har sin egen individuelle lovgivning, men der er tendens til øget harmonisering. New South Wales (NSW) har de mest opdaterede retningslinier hvad angår støj, og NSW Industrial Noise Policy (1999) vurderes at være repræsentativ for situationen i Australien de næste 5-10 år. Vurderingsmetoden er baseret på forskellen mellem C- og A-vægtet lydtrykniveau for det udendørs støjniveau (+5 dB tillæg hvis forskellen er større end 15 dB).
Lovgrundlag	Kendes ikke.
Sanktionsmuligheder	Kendes ikke.
Erfaring med LF administration.	Der er endnu ingen registreret erfaring med metoden.
Kontaktpersoner.	Marion Burgess ADFA ( <a href="mailto:m-burgess@pop.itsc.adfu.edu.au">m-burgess@pop.itsc.adfu.edu.au</a> ) NSW Environment Protection Authority ( <a href="http://www.epa.nsw.gov.au/noise/industrial.htm">http://www.epa.nsw.gov.au/noise/industrial.htm</a> )



Danmark	
Klagebehandling.	Sagsbehandlere i de lokale miljøadministrationer vurderer støjgenen så vidt muligt ud fra målinger som kommunen i almindelighed rekvirerer, undtagelsesvis selv udfører. Måleresultaterne sammenholdes med de vejledende grænseværdier i MST Orientering nr. 9/1997. Afgørelser kan ankes til Miljøstyrelsen og i visse tilfælde til Miljøklagenævnet.
Klagehistorie.	Der har været et stigende antal klager over LF-støj de senere år. Miljøstyrelsen skønner at der de seneste år er måske 50 LF-støjklager pr. år til forskellige myndigheder, svarende til ca. 1 pr. 100,000 indbyggere. Der forekommer især klager over støjkilder der ikke kan identificeres (spøgeskilder).
Retningslinier.	MST Orientering nr. 9/1997 "Lavfrekvent støj, infralyd og vibrationer i eksternt miljø". Vejledende grænseværdier for indendørs lydtrykniveau, henholdsvis G-vægtet og A-vægtet 10-160 Hz.
Lovgrundlag	Miljøbeskyttelsesloven med tilhørende lovbekendtgørelser.
Sanktionsmuligheder	Myndighederne kan påbyde støjdæmpning. Overtrædelse af påbud kan straffes med bøde.
Erfaring med LF administration.	Der er ikke foretaget systematisk registrering af virkningen af MST Orientering nr. 9/1997, men Orienteringens vejledende grænseværdier er ved at finde indpas i miljøsagsbehandlingen.
Kontaktpersoner.	Jørgen Jakobsen, Miljøstyrelsen ( <a href="mailto:jj@mst.dk">jj@mst.dk</a> )

England	
Klagebehandling.	Sagsbehandlere (Environmental Health Officers, EHO) i de lokale miljøadministrationer (Environmental Health Departments) vurderer støjgenen og foretager evt. målinger. EHO vurderer støjgenen på basis af sin erfaring, og afgør om klagen er berettiget (ca. 25% af klagerne). En berettiget klage foretrækkes behandlet uformelt og løst ved forhandling. Er dette ikke tilstrækkeligt, kan EHO udstede påbud om støjdæmpning (Abatement Notice), hvilket sker i ca. 15% af de berettigede klagesager. Abatement Notice kan prøves i retten.
Klagehistorie.	Der foretages ikke systematisk registrering af LF-støjklager. En undersøgelse af klager til 242 Environmental Health Departments fra 1987 (Tempest) estimerer ca. 500 LF-støjklager pr. år i UK, svarende til ca. 1 klage pr. 100,000 indbyggere. I ca. 90% af tilfældene lykkedes det at identificere støjilden. 35% af klagerne vedrørte industristøj, 13% musikstøj, 11% trafikstøj.
Retningslinier.	Ingen LF-støj retningslinier. EHO kan hvis det skønnes nødvendigt indarbejde LF-støjkrav i Abatement Notice.
Lovgrundlag	"Environmental Protection Act" (1990) "Noise and Statutory Nuisance Act" (1993), omfatter bla. bilradioer, højttalere, tyverialarmer. "Noise Act" (1996), omfatter bla. nabostøj.
Sanktionsmuligheder	Myndighederne kan påbyde støjdæmpning, men foretrækker uformelle forhandlinger. Tvister afgøres ved retssag, men mindre end 1% af klagerne ender med retssag.
Erfaring med LF administration.	I de fleste tilfælde lykkes det at identificere støjilden, og hermed etablere muligheden for at løse problemet. Af de ca. 50 årlige klager hvor kilden ikke kunne identificeres, har 25 været detailundersøgt (Sargent, BRE, 1995), herunder blev der foretaget audiologisk test af klagerne.
Kontaktpersoner.	Alan Bloomfield DETR ( <a href="mailto:alan_bloomfield@detr.gsi.gov.uk">alan_bloomfield@detr.gsi.gov.uk</a> ) H. G. Leventhall ( <a href="mailto:h.g.leventhall@dial.pipex.com">h.g.leventhall@dial.pipex.com</a> ) Geoff Kerry, Salford University ( <a href="mailto:g.kerry@salford.ac.uk">g.kerry@salford.ac.uk</a> ) Chartered Institute of Environmental Health ( <a href="http://www.cieh.org.uk">www.cieh.org.uk</a> )

Holland	
Klagebehandling.	Sagsbehandlere i de lokale miljøadministrationer vurderer støjgenen og foretager evt. målinger, som kan vurderes ifølge ”NSG-Richtlijn laagfrequent geluid” (1999).
Klagehistorie.	Miljøministeriet (VROM) har for nylig (98-99) undersøgt, at mellem 1% og 15% af befolkningen svarer positivt, at de i varierende omfang er generet af LF-støj.
Retningslinier.	Ingen officielle LF-retningslinier. ”NSG-Richtlijn laagfrequent geluid” (1999) anvendes som uofficiel støtte for sagsbehandlere. Grænseværdi pr. 1/3-oktav for indendørs lydtrykniveau. VROM har for nylig udgivet en vejledning om industristøj ”Handreiking Industrielavaai” som indeholder et kvalitativt afsnit om LF-støj.
Lovgrundlag	Generelt anvendes ”Noise Nuisance Act” og ”Environmental Protection Act” som lovgrundlag for indgreb over for støjende virksomheder
Sanktionsmuligheder	Myndighederne kan henstille men ikke påbyde støjdemning. Tvister afgøres ved retssag
Erfaring med LF administration.	”NSG-Richtlijn laagfrequent geluid” har endnu ikke været prøvet i retten.
Kontaktpersoner.	Martin van den Berg, VROM ( <a href="mailto:martin.vandenberg@dgv.dgm.minvrom.nl">martin.vandenberg@dgv.dgm.minvrom.nl</a> ) Frits van den Berg, RuG ( <a href="mailto:g.p.van.den.berg@phys.rug.nl">g.p.van.den.berg@phys.rug.nl</a> ) P. A. Sloven, DCMR Environmental protection Agency ( <a href="mailto:psl@dcmr.nl">psl@dcmr.nl</a> )

Italien	
Klagebehandling.	Klagebehandlingen svarer i store træk til den danske. Kommunerne behandler klagerne, og de regionale ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale) undersøger om støjgrænserne er overskredet. Hvis dette er tilfældet udsteder kommunen påbud om støjdæmpning. Eventuel videre sagsbehandling kan foregå i retssystemet, hvor domstolen udpeger en officiel lydteknisk ekspert (Consulente Technico di Ufficio).
Klagehistorie.	Ingen systematisk registrering af LF støjklager.
Retningslinier.	Ingen specifikke retningslinier om LF-støj. Alle støjindikatorer er baseret på A-vægtet lydtrykniveau.
Lovgrundlag	Den generelle rammelov vedrørende støjforurening ("Legge quadro sull'inquinamento acustico" fra 1995) gælder i hele Italien. Der er udarbejdet bekendtgørelser der specificerer støjgrænser for forskellige støjklager, fx. industri, trafik.
Sanktionsmuligheder	Bøder op til 10,000 Euro.
Erfaring med LF administration.	Ingen
Kontaktpersoner.	Marco Masoero, Politecnico di Torino ( <a href="mailto:masoero@polito.it">mailto:masoero@polito.it</a> )

Japan	
Klagebehandling.	Prefectural Governor er ansvarlig for behandling af støjklager. Sagsbehandlingen er delegeret til de lokale myndigheder (kommuner) og der foretages central klagerregistrering hos Environmental Agency of Japan.
Klagehistorie.	Visse problemer med infralyd og lavfrekvent støj. En undersøgelse foretaget af Environmental Agency of Japan tyder dog på at der forekommer under 100 LF-klager pr. år, svarende til mindre end 1 klage pr. 1 million indbyggere.
Retningslinier.	Ingen officielle LF-retningslinier, men det er under overvejelse at udarbejde sådanne. Forslag til vurderingsmetoder foreligger, herunder kriterier for LF-støjniveauer der erfaringsmæssigt kan medføre fx. klirrende vinduer (Rattle).
Lovgrundlag	"Noise Regulation Law", senest ændret 1995.
Sanktionsmuligheder	Påbud om støjdæmpning. Overtrædelse af påbud kan straffes med bøde op til 100,000- yen, eller fængsel op til 1 år.
Erfaring med LF administration.	Kendes ikke.
Kontaktpersoner.	Hiroaki Ochiai, Kobayasi Institute of Physical Research ( <a href="mailto:ochiaih@kobayasi-riken.or.jp">ochiaih@kobayasi-riken.or.jp</a> )

Norge	
Klagebehandling.	Sagsbehandlere i de lokale miljøadministrationer (kommuner, fylker) vurderer støjgener og foretager evt. målinger, som kan vurderes i henhold til ”Retningslinier for begrænsning av støj fra industri m.v.” (TA-506, 1985), som pt. er under revision. Sagsbehandlingen er i store træk som den danske, bortset fra at der ikke findes specielle retningslinier for LF-støj. Afgørelser foretaget af førsteinstanser kan ankes til Statens Forurensningstilsyn og Miljøverndepartementet.
Klagehistorie.	Der forekommer LF-støjklager forårsaget af bla. industri og transformatorstationer. Klageraten vurderes at være stigende.
Retningslinier.	Ingen officielle LF-retningslinier. Kommer muligvis i de reviderede støjretningslinier. Dog anbefales det i TA-506, 1985 at bestemme forskellen LpC-LpA, uden at der gives nærmere vejledning vedr. vurdering af resultater. Norske byggeforskrifter refererer til NS 8175 (1997), ”Lydforhold i bygninger”, som for bedste bygningsklasse indeholder krav til frekvenssammensætningen for udefra kommende støj (RC- og NCB-kurver), svarende til ANSI S12.2.
Lovgrundlag	Generelt anvendes ”Forurensningsloven” af 1981 som lovgrundlag for indgreb over for støjende virksomheder
Sanktionsmuligheder	Forurenende virksomheder kan idømmes bøder.
Erfaring med LF administration.	Ingen registreret.
Kontaktpersoner.	Egil Strøm, Statens Forurensnings Tilsyn ( <a href="mailto:egil.strom@sft.telemax.no">egil.strom@sft.telemax.no</a> ) Iiris Turunen-Rise, Norges Byggstandardiseringsråd ( <a href="mailto:itr@nbs.no">itr@nbs.no</a> )

Sverige	
Klagebehandling.	Sagsbehandlere i de lokale miljøadministrationer (Miljö- och Hälsoskyddskontor, MHK) vurderer støjgenen og foretager evt. målinger, som kan vurderes ifølge ”SOF 1996:7”. Miljö- och Hälsoskyddsnämndens (MHN) afgørelse kan ankes til Länsstyrelsen og videre til Forvaltningsdomstolen. MHNérne er relativt autonome, og de centrale miljømyndigheder har ikke fuld kontrol over de lokale aktiviteter.
Klagehistorie.	En undersøgelse via MHKérne fra 1985 (Persson), viste at den årlige klagerate over støj fra LF-støj (opdelt på kilder som fx. varmepumper og ventilationsanlæg), var ca. 4,000 svarende til ca. 50 pr. 100,000 indbyggere.
Retningslinier.	Socialforskningsstyrelsens Almäna Råd, SOSFS 1996:7 ”Buller inomhus och höga ljudnivåer”. Indeholder anbefalede (ikke grænse-) maksimalværdier pr. 1/3-oktav for indendørs lydtrykniveau. Målinger udføres iht. SP-INFO 1996:17 ”Vägledning för mätning av ljudnivå i rum vid låga frekvenser – fältprovning”.
Lovgrundlag	I 1999 afløste miljøloven ”Miljöbalken” 15 eksisterende sundheds- og miljølove, herunder ”Hälsoskyddslagen” og ”Miljöskyddslagen”. Miljöbalken gælder for såvel virksomheder som for private. Kriteriet for indgriben var tidligere ”sanitär olägenhet”, som nu er erstattet af begrebet ”olägenhet för människors hälsa”.
Sanktionsmuligheder	Påbud om støjdæmpning, herunder mulighed for påbud der ikke er direkte knyttet til støjilden, fx. lydisolering af boliger som alternativ til støjdæmpning af kilden.
Erfaring med LF administration.	Miljømyndighederne tilstræber at loven følges uden tvang, dvs. ved at rådgive om afhjælpende foranstaltninger fremfor at udstede påbud. Statistik om påbud/retssager er ikke kendt.
Kontaktpersoner.	Bo Pettersson, Socialstyrelsen ( <a href="mailto:bo.pettersson@sos.se">bo.pettersson@sos.se</a> ) Kerstin Persson-Waye, Göteborg Universitet ( <a href="mailto:kerstin.persson-waye@envmed.gu.se">kerstin.persson-waye@envmed.gu.se</a> )

Schweiz	
Klagebehandling.	Sagsbehandlere i de lokale miljøadministrationer (på Kantonplan) vurderer støjgenen og foretager evt. målinger.
Klagehistorie.	Stigende klagefrekvens over LF-støj i de seneste år, specielt vedrørende strukturlyd fra jernbanetrafik.
Retningslinier.	Den generelle "Lärmschutz-Verordnung" indeholder ingen retningslinier vedrørende infralyd eller lavfrekvent støj. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)" er ved at udarbejde en lov om beskyttelse mod strukturlyd (forventes færdig ultimo 2001).
Lovgrundlag	Generelt anvendes "Umweltschutzgesetz" (1983) og "Lärmschutz-Verordnung" (1986) som lovgrundlag for indgreb over for støjende virksomheder
Sanktionsmuligheder	Påbud.
Erfaring med LF administration.	Ingen systematisk registrering af administrative erfaringer.
Kontaktpersoner.	Urs Jörg, BUWAL ( <a href="mailto:urs.joerg@buwal.admin.ch">urs.joerg@buwal.admin.ch</a> ) Annemarie Seiler, BUWAL ( <a href="mailto:annemarie.seiler.@buwal.admin.ch">annemarie.seiler.@buwal.admin.ch</a> )



Tyskland	
Klagebehandling.	Støjklager behandles af de lokale myndigheder (Staatliches Gewerbeaufsichtsamt eller -Umweltamt), baseret på retningslinier og grænseværdier udarbejdet af Forbundsmyndighederne (Bundesministerium für Umwelt, og Umweltbundesamt).
Klagehistorie.	Der er ingen central registrering af LF-støjklager, men UBA er dog bekendt med at der forekommer LF-støjklager omkring industrianlæg. Nordrhein-Westfalen oplyser, at klagefrekvensen i denne delstat var højere i 1980'erne, men at der siden er sket en væsentlig støjdemning, som har reduceret LF-støjklagefrekvensen i Nordrhein-Westfalen til ca. 5 pr. år, svarende til mindre end 1 LF-støjklage pr. 1 million indbyggere.
Retningslinier.	Industristøj reguleres generelt ifølge forvaltningsforskriften "Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm", (1998). TA Lärm indeholder et afsnit om LF-støj, som henviser til DIN 45680 "Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschmissionen in der Nachbarschaft" (1997), som indeholder en metode til måling og vurdering af LF-støj indendørs. Beiblatt 1 (1997), indeholder grænseværdier for ækvivalent- og maksimalværdier.
Lovgrundlag	TA Lärm er forankret i "Bundesimmissionsschutzgesetz" af 1974.
Sanktionsmuligheder	Påbud om støjdemning, bøde ved overtrædelse af påbud.
Erfaring med LF administration.	Kendes ikke.
Kontaktpersoner.	Volker Irmer, Umweltbundesamt ( <a href="mailto:volker.irmer@uba.de">volker.irmer@uba.de</a> ) Detlef Piorr, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen ( <a href="mailto:detleff.piorr@essen.lua.nrw.de">detleff.piorr@essen.lua.nrw.de</a> )

USA	
Klagebehandling.	Lokale miljømyndigheder vurderer klager og udsteder evt. påbud om støjdæmpning, hvis de lokale love og retningslinier giver mulighed herfor. Hvis der ikke findes administrative værktøjer kan retssystemet anvendes af klagerne. Administrationen vanskeliggøres af manglen på detaljerede retningslinier for måling og vurdering af støj.
Klagehistorie.	Ingen systematisk central registrering af LF-støjklager. Der forekommer generelt i USA jævnligt klager over lavfrekvent musikstøj fra personbiler (Sound Trucks, Boom Cars).
Retningslinier.	I 1997 havde kun ca. 20% af staterne officielle retningslinier for støj. En række større byer har udarbejdet egne "Noise Regulations", som på det foreliggende grundlag ikke vurderes at indeholde explicitte bestemmelser for LF-støj. Den nationale standard ANSI S12.9-1996 indeholder retningslinier for vurdering af LF-støj (udendørs). ANSI S12.2-1995 indeholder retningslinier for vurdering af støj i bygninger, herunder støj i oktavbånd ned til 16 Hz.
Lovgrundlag	Den føderale "Noise Control Act" (NCA) fra 1972 gav mulighed for at regulere støjudsendelsen fra visse statsgrænseoverskridende støjklager, fx. jernbaner og lastbiler. NCA er formelt stadig i kraft, men Environmental Protection Agency (EPA) har ikke haft budget til at håndhæve loven siden 1981.
Sanktionsmuligheder	Sanktioner afhænger af de lokale retningslinier hvis de findes. Det er typisk bøder der anvendes som sanktion. Enkeltpersoner kan anlægge sag mod støjende virksomheder i henhold til "Nuisance Law" med krav om erstatning fx. for tab af ejendomsværdi, eller som følge af den individuelle skade som støjen medfører (Tort Remedy).
Erfaring med LF administration.	Kendes ikke.
Kontaktpersoner.	Paul Schomer, ANSI ( <a href="mailto:schomer@uiuc.edu">schomer@uiuc.edu</a> ) Greg Zak, Noise Advisor, Illinois Environmental Protection Agency (phone 00 1 217 785 7726)

Østrig	
Klagebehandling.	De lokale støjsagkyndige i "Umweltschutzabteilung" undersøger og måler. Lokale afgørelser kan apelleres til "Landeshauptmann" eller til "Umweltbundesamt" og "Verwaltungsgerichtshof".
Klagehistorie.	Der skønnes pt. at forekomme ca. 30 LF-støjklager om året, svarende til ca. 4 klager pr. 1 mio. indbyggere. Tallet skønnes at være svagt stigende. Der klages typisk over LF-støj fra varmeanlæg og diskoteker, samt over strukturlyd fra undergrundstog. Den nye generation af støjsvage lastbiler er nævnt som potentiel LF-støjkilde. LF-støjklager hvor støjkilden ikke kan identificeres er ekstremt sjældne.
Retningslinier.	Ingen generelle retningslinier eller grænseværdier for ekstern støj, heller ikke for LF-støj. Den nationale standard ÖNORM S 5007 "Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschmissionen in der Nachbarschaft", samt ÖNORM S 9012 "Beurteilung der Einwirkung von Schienenverkehrsimmissionen auf Menschen in Gebäuden – Schwingungen und sekundärer Luftschall", anvendes som støtte for myndighedernes vurderinger.
Lovgrundlag	Det generelle lovgrundlag for støjbekæmpelse er baseret på love der vedrører de aktuelle støjkilder. For industri er "Gewerbeordnung" gældende. En ny "Betriebsanlagengesetz" diskuteres i øjeblikket, herunder om og i hvilket omfang støj skal indgå i loven. Større industrianlæg skal opfylde "Umweltverträglichkeitsgesetz" (UVP), som svarer til VVM proceduren i DK, og der skal udarbejdes en "Umweltverträglichkeitserklärung" og en "Umweltverträglichkeitsprüfung".
Sanktionsmuligheder	Overtrædelse af UVP kan idømmes bøde op til 200,000-S.
Erfaring med LF administration.	Kendes ikke
Kontaktpersoner.	Judith Lang ( <a href="mailto:judithlang@compuserve.com">judithlang@compuserve.com</a> ) Christoph Lechner ( <a href="mailto:christoph.lechner@aon.at">christoph.lechner@aon.at</a> ) Umweltbundesamt ( <a href="http://www.ubavie.gv.at">www.ubavie.gv.at</a> )