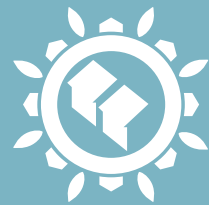


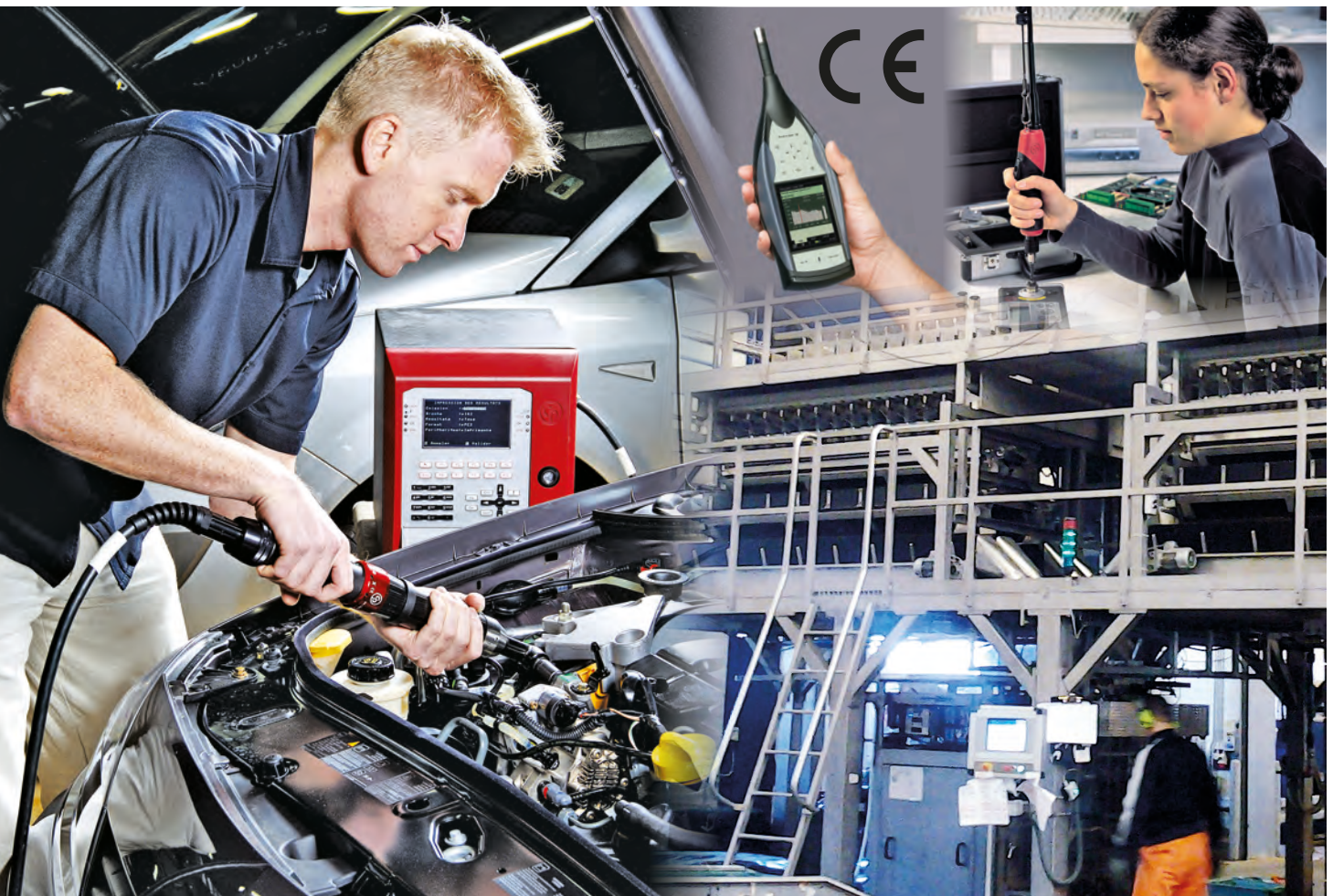
Maskinindkøb støj

Vejledning om indkøb af støjsvage maskiner

Industriens Branchearbejdsmiljøråd



i-bar.dk



Denne vejledning angiver det niveau og den gode praksis, som parterne ønsker ved indkøb af støjende maskiner.

Arbejdstilsynet har haft vejledningen til gennemsyn og finder, at indholdet i den er i overensstemmelse med arbejdsmiljølovgivningen. Arbejdstilsynet har alene vurderet vejledningen, som den foreligger, og har ikke taget stilling til, om den dækker samtlige relevante emner inden for det pågældende område.

Vejledningen giver grundlæggende viden om støjforhold og metoder til indkøb af støjsvage maskiner. Mere emnerettet eller brancherettet information findes i andre vejledninger fra Industriens Branchearbejdsmiljøråd.

Begreber vedrørende lyd og standarder er forklaret i bilag 3 om grundbegreber.

Der forekommer enkelte gentagelser i teksten. Det er gjort for at sikre, at de pågældende kapitler kan læses uafhængigt af resten af vejledningen.

Der kan være virksomhedsspecifikke forhold som gør, at virksomheden bliver nødt til at kontakte en autoriseret arbejdsmiljørådgiver.

Denne og andre publikationer som omhandler et godt og sikkert arbejdsmiljø findes i elektronisk form på Industriens Branchearbejdsmiljøråds hjemmeside www.ibar.dk. Materialerne fra Industriens Branchearbejdsmiljøråd kan også fås ved henvendelse til egne organisationer.



i-bar.dk

Vejledningen er udarbejdet af Per Møberg Nielsen og Jan Gybel Jensen, Akustik Aps

Tegninger: Jens Voxtrup Petersen

Layout, produktion og tryk: Rosendahls a/s

Trykt på miljøvenligt papir

Oplag: 1.500

Oktober 2016

ISBN 978-87-93174-51-1





Indhold

4

1. Indledning

4

- 2. Fastlæggelse af ønskede støjværdier
 - 2.1 Virksomhedens ønsker til støjmiljø – støjpolitik
 - 2.2 Hvordan maskinen skal anvendes – driftsforholdene
 - 2.3 Hvor lang tid maskinen dagligt skal anvendes
 - 2.4 Hvor maskinen skal anvendes eller opstilles
 - 2.5 Mulighederne på markedet
 - 2.6 Erfaringerne med andre maskiner
 - 2.7 Sikkerhedsmargin kan være nødvendig
 - 2.8 Kravene i Arbejdstilsynets støjbekendtgørelse og vejledning om støj

6

- 3. Lovkrav og standarder
 - 3.1 Lovkrav, som vedrører konstruktion og salg af maskiner
 - 3.2 Krav til maskiners konstruktion
 - 3.3 Krav om information
 - 3.4 Støjdata
 - 3.5 Maskiner til brug udendørs

9

- 4. Forskellige lydmålinger
 - 4.1 Leverandørens deklarationsmålinger
 - 4.2 Lydtrykniveau, som køberen måler
 - 4.3 Støjbelastning

12

- 5. Indkøb af standardmaskiner
 - 5.1 Inddrag AMO og andre relevante personer
 - 5.2 Afklar virksomhedens ønsker vedrørende støj
 - 5.3 Find relevante maskiner på markedet
 - 5.4 Skaf leverandørernes støjdata
 - 5.5 Vurdering af støjdata
 - 5.6 Vurder støjen på arbejdspladsen med den nye maskine
 - 5.7 Valg af støjsvag maskine

15

- 6. Indkøb af specialfremstillede maskiner
 - 6.1 Støjforholdene skal tidligt ind i købsprocessen
 - 6.2 Målemetoder og måleomstændigheder
 - 6.3 Fastsæt præcise støjkrav
 - 6.4 Støjkravene skal med i købekontrakten

17

- 7. Hjælp til leverandøren
 - 7.1 Krav til konstruktion
 - 7.2 Oplysning om støj
 - 7.3 Hvis der findes en maskinspecifik standard for maskinen
 - 7.4 Hvis der ikke findes en maskinspecifik standard for maskinen, men de generelle lydmålestandarder kan bruges
 - 7.5 Hvis ingen standarder er brugbare
 - 7.6 Andre oplysninger end støjdeklarationens måleværdier
 - 7.7 Maskiner, der bruges udendørs
 - 7.8 Fremstilling af maskiner til drift i egen virksomhed

20

- Bilag 1 Standarder
- Bilag 2 Maskiner til brug udendørs
- Bilag 3 Grundbegreber

23

- Henvisninger

1. Indledning

Virksomhedernes støjarbejde retter sig traditionelt mod at dæmpe støjen fra de eksisterende maskiner for at undgå høreskader og i øvrigt forbedre arbejdsforholdene for de ansatte. Den mest effektive og billigste måde at støjdampe på er dog at købe støjdæmpede maskiner, således at det er leverandøren, der foretager støjdampepningen frem for den enkelte virksomhed.

Indkøb er bestemmende for støjforholdene i virksomheden fremover. Ved at fokusere på støjen før indkøb, kan virksomheden opnå stor dæmpning med få ressourcer. Det er efter indkøb, man kan komme til at hænge på støjforhold, der er meget kostbare eller meget vanskelige at forbedre. Det er derfor vigtigt, at det enkelte indkøb ikke ses isoleret, men i sammenhæng med hvilken støjbelastning virksomheden ønsker at opnå for medarbejderne.

Formålet med denne vejledning er at hjælpe virksomhederne til at lade støj indgå som en vigtig parameter ved køb af nye maskiner. Vejledningen lægger især vægt på at:

- give arbejdsmiljøorganisationen værktøjer til at vælge støjsvage maskiner ved at anvende de oplysninger, som leverandøren skal give for at opfylde maskindirektivets krav
- virksomhederne kan bruge oplysningerne til at vurdere den fremtidige støj ved brug af en ny maskine og dermed vurdere risikoen for høreskader
- hjælpe virksomheden med at formulere juridisk holdbare krav til leverandøren ved køb af specialmaskiner
- hjælpe virksomheden med at vurdere, hvornår der er behov for at inddrage sagkyndig bistand

Der er internationalt opstillede standarder som beskriver, hvorledes leverandøren skal måle støjen fra maskiner og hvilken drift, maskinen skal have under målingen. Dermed kan man sammenligne støjen fra maskiner af samme type, og man kan orientere sig om de driftsbetingelser, der er brugt under målingen.

2. Fastlæggelse af ønskede støjværdier

Det er vigtigt, at det enkelte indkøb ikke ses isoleret, men i sammenhæng med virksomhedens øvrige aktiviteter og ønsker på støjområdet.

Hvor meget ønsker man, at den nye maskine må støje? Det er et helt centralt spørgsmål, som afklares inden køb af nye maskiner på linje med andre forhold som effektivitet, energiforhold, vedligehold, sikkerhed og ergonomiske belastninger. Hvor omfattende denne proces er afhænger dels af, hvad det er for en maskine, hvor mange der skal købes og virksomhedens kultur og retningslinjer.

I små virksomheder og ved mindre køb er det måske brugeren og en arbejdsleder, som finder ud af, hvad der er driftsmæssigt og arbejdsmiljømæssigt bedst.

I større virksomheder og ved større køb kan der være mange funktioner og personer i virksomheden, der med fordel kan inddrages – brugerne, indkøberne, vedligeholdelsesfunktionen og rengøringsafdelingen.

Loven stiller krav om, at arbejdsmiljøorganisationen skal inddrages ved planlægning af købet. Samtidig viser erfaringer fra en række projekter, at inddragelse af såvel arbejdsmiljøgruppen som brugere giver de bedste løsninger. Se vejledning om Planlægning af nye arbejdspladser fra Industriens Branchearbejdsmiljøråd og At vejledninger om Samarbejde om arbejdsmiljø i virksomheder.

Hvilke støjværdier man ønsker den nye maskine overholder, bestemmes ud fra:

- Hvilket **støjmiljø** virksomheden **ønsker** – støjpolitik
- **Hvordan** maskinen skal anvendes – driftsforholdene
- **Hvor lang tid** maskinen dagligt skal anvendes
- **Hvor** maskinen skal anvendes eller opstilles
- **Mulighederne** på markedet
- **Erfaringerne** med andre maskiner
- **Om sikkerhedsmargin** er nødvendig
- **Kravene** i Arbejdstilsynets støjbekendtgørelse og vejledning om støj

2.1 Virksomhedens ønsker til støjmiljø – støjpolitik

Virksomhedens målsætning for støjmiljøet er afgørende for, hvilke støjværdier der skal søges overholdt i forbindelse med køb af maskiner.

I Arbejdstilsynets vejledning D.6.1 om støj og i vejledning om støj fra Industriens Branchearbejdsmiljøråd, afsnit 5, opdeles arbejdspladserne i fire kategorier efter, hvor lav støjbelastningen skal være for at undgå høreskader, gener og klager.

Følgende værdierne kan bruges, når man formulerer virksomhedens støjpolitik, og de kan dermed være baggrund for at fastlægge støjønsker til nye maskiner.

- | | |
|---|-------------|
| 1. Arbejde med støjende maskiner og udstyr | 80 dB(A) |
| 2. Arbejde, hvor der ikke er støjende maskineri, og hvor det er vigtigt, at man kan tale sammen | 60-70 dB(A) |
| 3. Arbejde med store krav til opmærksomhed og til, at man kan tale ubesværet sammen | 45-55 dB(A) |
| 4. Koncentrationskrævende arbejde uden forstyrrelse | 45 dB(A) |



2.2 Hvordan maskinen skal anvendes – driftsforholdene

Driftsforhold, fx maskinens hastighed eller de emner der bearbejdes, har stor betydning for støjen fra mange maskiner. Derfor er det vigtigt at overveje, hvordan maskinen vil blive brugt i hverdagen i virksomheden, når man skal fastlægge støjkrav. Det er også vigtigt at overveje, om maskinen evt. vil blive brugt under andre forhold i fremtiden.

2.3 Hvor lang tid maskinen dagligt skal anvendes

Ud over lydtrykniveauet er udsættelsestiden bestemmende for, hvilken støjbelastning medarbejderen udsættes for, og dermed om lovgivningen er overholdt, og om der er risiko for høreskade. Hvis det drejer sig om en maskine, der kun anvendes lejlighedsvis eller kort tid hver dag, er der måske ikke behov for skærpede krav i modsætning til, hvis den bruges mange timer hver dag.

2.4 Hvor maskinen skal anvendes eller opstilles

Det er afgørende at få klarlagt, hvor i virksomheden den nye maskine skal opstilles eller anvendes.

Medfører maskinen støjbelastning for andre end den eller dem, som bruger den, skal der tages specielle hensyn. Generelt er man meget mere generet af støj, som man ikke har kontrol over, eller som ikke indgår som en naturlig og nødvendig del af ens eget arbejde. Hvis den skal bruges i et område med meget stille arbejde, må man tilstræbe meget lav støj.

Hvis den skal bruges i et lokale, hvor der er kolleger, der udfører koncentrationskrævende arbejde, er der således større behov for skrappe støjkrav, end hvis maskinen opstilles i et særskilt lokale uden faste arbejdspladser. Hvis den fx skal placeres i et lukket rum og fjernstyres udefra, er det måske uden interesse, hvor meget den støjer.

Rummets akustiske forhold spiller også ind. Hvis det ikke er et lokale med god akustik, eller hvis maskinen opstilles ved en lydreflekterende væg eller et reflekterende hjørne, indgår dette også i overvejelserne om, hvilke støjværdier den nye maskine skal opfylde.

2.5 Mulighederne på markedet

Når man skal købe maskiner, kommer man ikke uden om en vurdering af, hvad der er realistisk og muligt på markedet. Mulighederne afhænger af, hvor stort et køb man skal gøre, og om det er en standardmaskine, som er masseproduceret, eller om det er en maskine, som skal bygges eller konstrueres specielt til virksomheden.

Ved standardmaskiner er man nødt til at vælge den maskine på markedet, der passer bedst til virksomhedens behov, herunder behov på støjområdet. Virksomheden har som regel ikke mulighed for at få ændret på maskinen. Men for nogle typer maskiner er det dog

muligt at købe ekstraudstyr som støjdemningskit, støjskærme eller støjindkapslinger, som kan reducere støjen.

Når man skal købe maskiner som ombygges eller konstrueres specielt til virksomheden, forløber der normalt en proces, hvor kravene til maskinen specificeres ud fra den konkrete anvendelse i virksomheden og virksomhedens behov. Støjkrav til maskinen vil være en naturlig del af denne proces.

2.6 Erfaringerne med andre maskiner

Er der andre tilsvarende maskiner i virksomheden eller kendes andre tilsvarende produktioner, hvor der kan hentes erfaringer, som kan være til gavn, når der skal fastlægges krav eller ønsker til støjniveauet? Det kan eksempelvis være erfaringer med specielle anvendelser, som giver store støjbelastninger, eller det kan være at maskinen, når den slides, bliver mere støjende. På den anden side kan der også være forhold, der umiddelbart vurderes til at blive et støjproblem, men som ikke i praksis viser sig at være det.

2.7 Sikkerhedsmargin kan være nødvendig

Når man ud fra ovenstående skal fastlægge ønskerne til den nye maskine, skal man være opmærksom på, at støjen under drift på virksomheden kan overstige den værdi, som leverandøren deklarerer med mere end 5 – 10 dB. Det skyldes støj fra andre maskiner i nærheden, lydrefleksioner fra væg og loft og ikke mindst,

at driftsbetingelserne under brug på virksomheden kan være anderledes end dem, som leverandøren har brugt. Man må vurdere relevansen af disse usikkerheder og lægge en passende sikkerhed ind, når ønskerne til den nye maskine opstilles.

2.8 Kravene i Arbejdstilsynets støj-bekendtgørelse og vejledning om støj

Kravene og anbefalingerne i støjbekendtgørelsen og tilhørende vejledninger er en naturlig forudsætning for virksomhedens ønsker til støjmiljø og evt. støjpolitik. Disse krav og anbefalinger retter sig primært mod medarbejdernes støjbelastning, inddragelse af arbejdsmiljøorganisationen og APV.

Når man køber maskiner, skal man være specielt opmærksom på følgende bestemmelser:

Grænseværdier

Grænseværdierne i støjbekendtgørelsen skal overholdes, vigtigst grænseværdien for daglig støjbelastning på 85 dB(A) og for spidsværdier af impulser på 137 dB(C). Så kraftige spidsværdier kan man eksempelvis se fra slående værktøjer og sømpistoler.

Unødig støjbelastning

Unødig støjbelastning skal undgås og støjniveauet skal holdes så lavt, som det er rimeligt i forhold til den tekniske udvikling. Hvad der er rimelige støjniveauer afhænger af hvilket arbejde, man skal udføre, og i hvilken sammenhæng, man befinder sig, når man udsættes for støjen.

3. Lovkrav og standarder

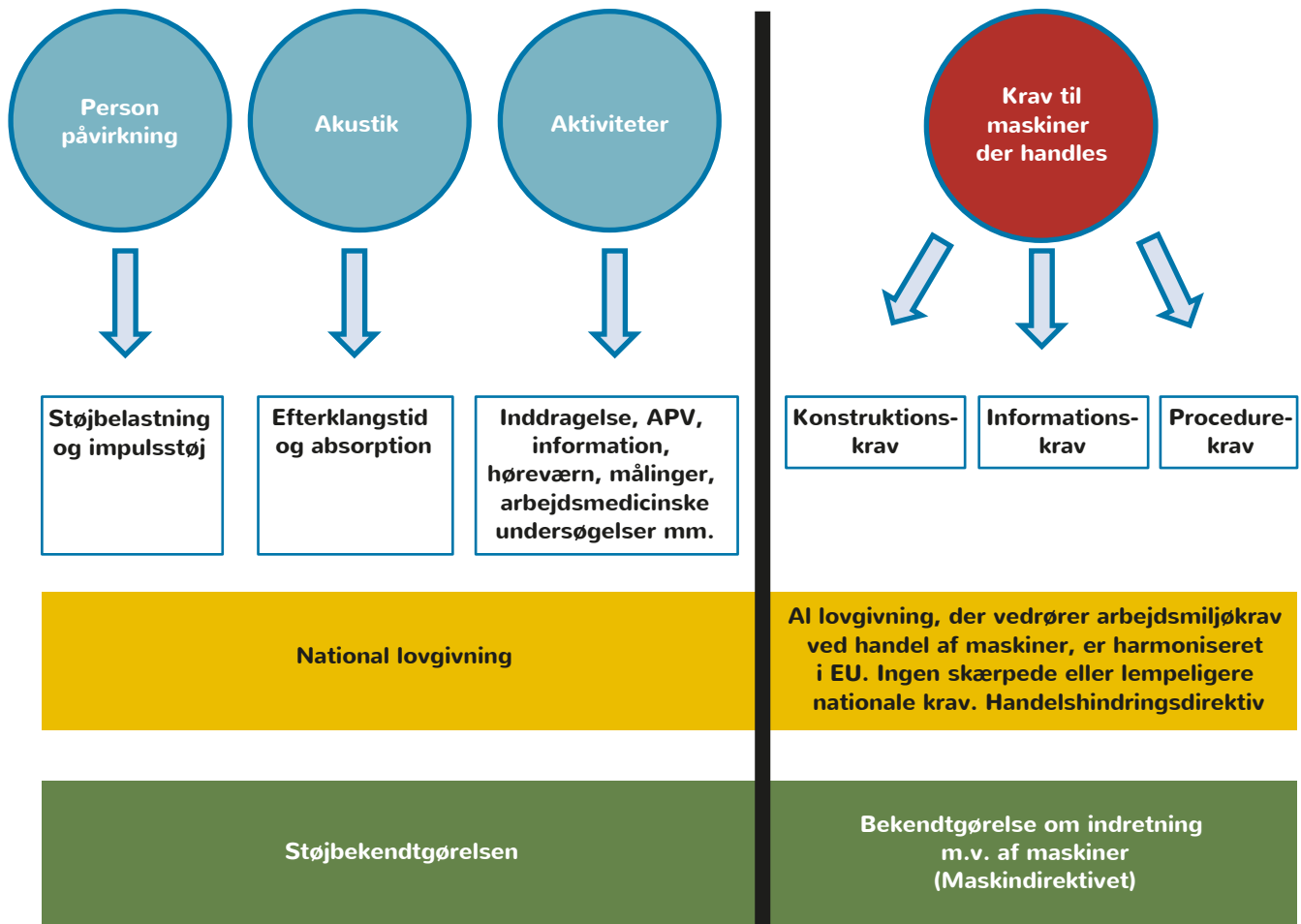
Overordnet kan man i Danmark groft opdele lovkravene omkring støj i to hovedgrupper: krav som retter sig imod forhold på arbejdspladsen og krav, som vedrører konstruktion og markedsføring af maskiner.

I forhold til arbejdspladsen reguleres den maksimale støjbelastning samt en lang række aktiviteter og forpligtelser, herunder at akustikken skal være tilfreds-

stillende. Dårlig akustik gør et rum ubehageligt at opholde sig i, og det generelle støjniveau stiger. Hermed stiger støjbelastningen for personer i rummet også.

I forhold til maskiner, der handles, er der et generelt krav om støjsvag konstruktion, krav om information samt nogle procedurekrav (fx dokumentationskrav og krav om typegodkendelse af visse typer maskiner).

Overzicht over arbejdsmiljøregulering på støjområdet



3.1 Lovkrav, som vedrører konstruktion og salg af maskiner

Al lovgivning, der retter sig mod konstruktion og markedsføring af maskiner, er fastlagt i EU gennem Maskindirektivet, som i Danmark er gennemført i "Bekendtgørelse om indretning mv. af maskiner". Reglerne er helt identiske i alle EU lande. Der må hverken være skærpede eller lempeligere krav.

Maskiner, der opfylder Maskindirektivets krav, mærkes med CE-mærket. Se vejledning om CE-mærkede maskiner fra Industriens Branchearbejdsmiljøråd.



3.2 Krav til maskiners konstruktion

I direktivet og dermed den danske bekendtgørelse er der en lang række generelle krav om maskiners konstruktion og indretning, fx om belysning, ergonomi, nødstop og afskærmninger.

På støjområdet kræver Maskindirektivet/ bekendtgørelsen, at maskinen skal være konstrueret således, at støjudsendelsen er så lille, at risici som følge af støj mindskes så meget, som det med rimelighed kan forventes i forhold til den tekniske udvikling. Om det er opfyldt, kan vurderes ved at sammenligne med tilsvarende maskiner. Disse formuleringer har betydning for virksomheder, der producerer maskiner, men i forbindelse med indkøb af maskiner har de normalt ikke den store praktiske betydning.

3.3 Krav om information

En række informationer skal være tilgængelige, når der skal købes maskiner - og de skal være på dansk. Hensigten med kravet om støjinformationer er at sætte køberen i stand til at vælge den mest støjsvage

maskine og vurdere, om maskinen vil udsætte medarbejderne for risiko fra støj. Informationerne skal være tilgængelige i maskinens brugsanvisning.

I brugsanvisningen skal der være informationer om maskinens støjdata. Salgsmateriale, der beskriver maskiners ydeevne, skal også indeholde maskinernes støjdata.

Herudover skal leverandøren give yderligere oplysninger, som kan have betydning for støjen. Det kan være oplysning om særlig vibrationsisolerende opstilling, oplæring af operatøren, særlige driftsforhold, der skal undgås, og evt. nødvendig brug af høreværn.

Leverandøren skal også oplyse, hvis testresultaterne er væsentligt lavere end værdierne ved normal daglig brug.

Ovenstående oplysninger betegnes ofte som støjdeklaration.

Der er ingen specifikke krav i maskindirektivet om, hvor meget en maskine må støje. Der er krav om information om, hvor meget maskinen støjer, om sikkerhedsforanstaltninger, og der er generelle krav om en hensigtsmæssig støjmæssig konstruktion. CE-mærket på maskinen er altså ikke nogen garanti for, at den ikke støjer.

(Undtagelse: Enkelte maskiner til udendørs brug – se afsnit 7.7)

3.4 Støjdata

Følgende støjdata skal oplyses:

Lydtrykniveau på operatørpladsen

- Hvis lydtrykniveauet er under 70 dB(A), er det tilstrækkeligt, at dette oplyses
- Hvis maskinen ikke har nogen operatørplads, skal lydtrykniveauet i en afstand af 1 meter fra maskinen opgives

Impulslyd

- Hvis spidsværdien af impulserne på operatørpladsen overstiger 130 dB(C), skal værdien opgives, ellers kan den udelades. Så kraftige spidsværdier kan man eksempelvis se fra slående værktøjer, excenterpresser og sømpistoler.

Lydeffektniveauet

- Maskinens samlede lydudstråling – lydeffektniveauet – skal opgives, hvis lydtrykniveauet på operatørpladsen overstiger 80 dB(A). Se afsnit 4.1

- Hvis maskinen er meget stor, kan man undlade at måle lydeffektniveauet og i stedet angive lydtrykniveauet i punkter rundt om maskinen.

Usikkerheden på data skal oplyses og betegnes med bogstavet K.

Hvordan måles støjdata

Det har den allerstørste betydning for resultatet af lyd-målinger, hvordan målingerne er foretaget. Hvis man skal kunne anvende støjdataene til at sammenligne maskiner, skal der derfor være sikkerhed for, at målingerne er foretaget på samme måde, bl.a. at målepositionerne er de samme, at der er korrigeret for målerummets indflydelse, og at driftsbetingelserne er de samme.

Standarder

Under CEN (Den europæiske standardiseringsorganisation) er der udarbejdet flere hundrede standarder, som indeholder beskrivelser af måling af støj fra maskiner. Der findes både standarder som fastlægger de generelle krav, som normalt gælder for målinger af støj for mange forskellige maskintyper, og maskinspecifikke standarder, der retter sig mod de enkelte maskintyper.

Den maskinspecifikke standard indeholder en test code (støjmålemetode) for måling af støj fra maskiner, eller også er der sammen med standarden udarbejdet en selvstændig standard, som udgør test coden. En sådan test code beskriver, hvilke oplysninger deklARATIONEN skal indeholde om støj, hvilke eller hvilken generel målestandard man skal måle efter, og hvordan drift og opstilling skal være under målingerne. Eksempel på test code: DS/EN 1265 Støjprøvning for støberimaskiner og udstyr.

De maskinspecifikke standarder henviser ofte til de generelle målestandarder for måling af lyd. Leverandøren skal i så fald angive de anvendte generelle målestandarder i deklARATIONEN.

Der henvises ofte til følgende generelle målestandarder:

- EN ISO 11200-serien, der fastlægger metoder med forskellig nøjagtighed til måling af lydtrykniveau på operatørpladsen.
- EN ISO 3740-serien og EN ISO 9614-serien, der fastlægger metoder til at måle lydeffektniveau.

Se bilag 1 om standarder.

Hvis der ikke findes en maskinspecifik standard

Er det ikke muligt at anvende en eksisterende maskin-

specifik standard eller selvstændig test code, fx fordi der ikke findes en standard for den pågældende maskintype, må leverandøren selv opstille en relevant målemetode og oplyse, hvordan støjen er målt og ved hvilken drift.

Normalt skal leverandøren anvende de generelle målestandarder til selve målingen. Nummeret på den eller de anvendte generelle standarder skal oplyses. Se bilag 1 om standarder.

Hvis der findes sammenlignelige maskiner, som har en test code, bør leverandøren vælge tilsvarende driftsbetingelser.

I test coderne stræbes normalt efter at måle under driftsbetingelser, så lyden svarer til en kraftig normalt forekommende lydudstråling. Hvis der ikke findes en test code, der fastlægger driftbetingelser for den på-

gældende maskine, bør driftsbetingelserne tilsvarende vælges, så de svarer til en kraftig, normalt forekommende lydudstråling.

I brugsanvisningen skal leverandøren beskrive den fremgangsmåde, der er anvendt, og lydforholdene i det rum, maskinen var opstillet i, samt de driftsbetingelser, der er benyttet under målingen.

3.5 Maskiner til brug udendørs

For nogle maskiner fx kompressorer som bruges udendørs, er der fastlagt grænseværdier for støj, som ikke må overskrides. Kravene baseres på Direktivet om støj fra maskiner, der bruges udendørs, og er gennemført i Danmark i Miljøstyrelsens regler. Se bilag 2 om maskiner til brug udendørs.

4. Forskellige lydmålinger

Der er grundlæggende 3 forskellige typer af lydmålinger, som har interesse i forbindelse med maskinindkøb.

1. Deklarationsmålinger, som leverandøren foretager for at opfylde oplysningspligten i henhold til maskindirektivets krav

2. Kontrolmålinger som køber kan foretage ved maskinen, når den er installeret – normalt på operatørpladsen

3. Støjbelastningsmålinger, der skal anvendes til at fastlægge en medarbejders støjbelastning dvs. "gennemsnittet" over en 8 timers arbejdsdag

Deklarationsmålinger

1. Lyden på operatørplads
2. Impulser
3. Maskinens samlede lydudstråling - Lydeffektniveau

Udføres eller leveres af maskin- leverandøren

Kontrolmålinger

Normalt simpel vejledende måling på operatørpladsen

Udføres af virksomheden

Støjmålinger

Belastningsmålinger

1. Måling af personers gennemsnitlige lydudsættelse fra samtlige lydkilder - over en hel arbejdsdag
2. Måling af støjimpulser

Udføres af akustikkyndig

Man angiver resultaterne af alle disse lydmålinger i dB, hvilket let kan skabe forvirring. Vær specielt opmærksom på om der i en given sammenhæng tales om lydtrykniveau eller lydeffektniveau. Fra samme maskine vil lydeffektniveauet ofte være 10-15 dB højere end det lydtrykniveau, man måler på 1 meters afstand fra maskinen.

4.1 Leverandørens deklarationsmålinger

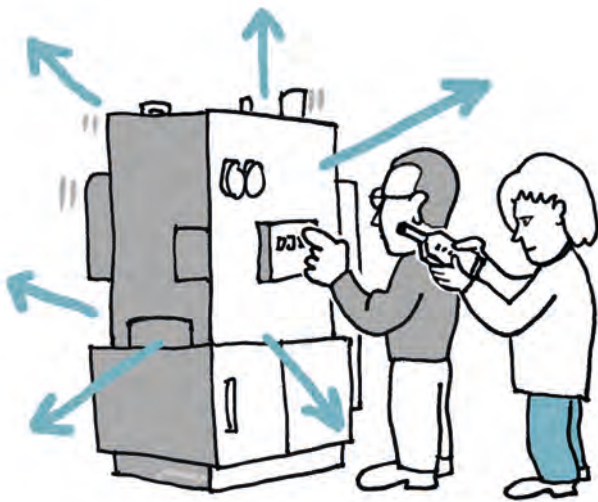
Leverandøren måler de værdier, som han skal opgive i maskinens brugsanvisning:

1. Lydtrykniveau på operatørpladsen
2. Spidsværdier fra impulser
3. Lydeffektniveau

Når leverandøren har fulgt den maskinspecifikke standard for den pågældende maskine, er målemetoder, målerum og driftsforhold entydigt fastlagt.

Lydtrykniveau på operatørpladsen

Lydtrykniveauet måles i et punkt nær operatørens øre. Hvis der ikke er en fast operatørplads måles 1 m fra maskinen.



Lyden stråler ud til alle sider fra maskinen. Lydtrykniveau på operatørpladsen måles i et punkt nær operatørens øre.

For at få resultater som er uafhængige af omgivelserne og som kan gentages og være repræsentative for maskinen, er det meget vigtigt, at målingerne foretages i henhold til standarder. Måleresultatet bliver normalt lavere end det der måles, når maskinen opstilles i virksomheden. Det skyldes, at baggrundsstøj og lydrefleksioner fra omgivelserne begrænses, så det svarer

til, at man havde målt udendørs. Det gøres ved at måle i et rum med meget lidt refleksion eller ved at korrigere for refleksionerne beregningsmæssigt.

Lydtrykniveauet betegnes L_{pA} .

Spidsværdier fra impulser

Hvis lyden på operatørpladsen indeholder kraftige lyd-spids – impulser – fx fra stød eller slag imellem maskindele, skal spidsværdien måles med en lydmåler, der "husker" den kraftigste lydspids under en måling. Målingen foretages i øvrigt på samme måde som målingen af lydtrykniveauet på operatørpladsen.

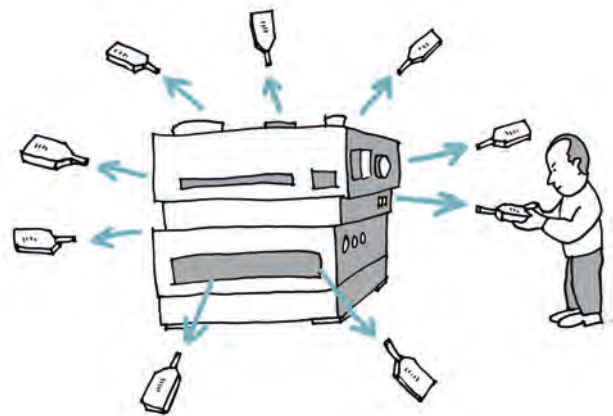
Impulslyden skal angives, hvis den målte værdi overstiger 130 dB(C). Spidsværdien fra impulser kaldes på engelsk peakværdien og betegnes L_{pCpeak} .

Lydeffektniveau

Lydeffektniveauet udtrykker, hvor meget lydenergi en maskine samlet udstråler til omgivelserne, og er derfor ikke afhængig af, hvilket rum maskinen er opstillet i. Køberen kan bruge lydeffektniveauet til at sammenligne maskiner af samme type.

Lydeffektniveauet fra en maskine kan også bruges til at beregne lydforhold i rummet, hvor maskinen opstilles, men her vil man i reglen skulle anvende avancerede akustiske metoder. Arbejdsmiljørådgivere vil normalt kunne være behjælpelige med at give et overblik over, hvilke lydtrykniveauer en maskines lydeffektniveau vil afstedkomme på forskellige positioner i lokalet.

Lydeffektniveauet skal måles og angives, hvis lydtrykniveauet på operatørpladsen overstiger 80 dB(A). Lydeffektniveauet betegnes L_{WA} .

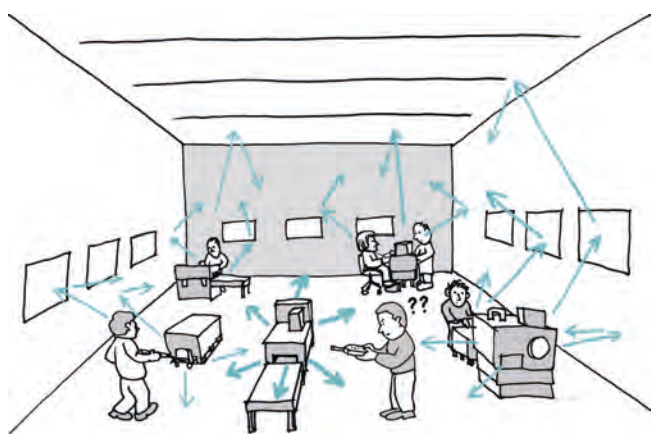


Lydeffektniveauet finder man ved at måle lyden i punkter rundt om maskinen og derefter beregne den samlede lydudstråling. Metoderne er detaljeret beskrevet i standarder. Det kræver akustisk ekspertise at foretage denne type af målinger.

Forskellen mellem lydeffektniveau og lydtrykniveau kan illustreres ved at sammenligne lyd-måleren med et termometer. Termometeret kan registrere temperaturen i et punkt i stuen, hvor radiatoren står, ligesom lyd-måleren registrerer lydtrykniveauet i et punkt nær maskinen. Termometeret giver derimod ikke oplysninger om, hvor meget energi (varme) radiatoren udstråler, ligesom lyd-måleren ikke direkte kan registrere hvor meget lydenergi maskinen udstråler. Fordelen ved at anvende den udstrålede lydenergi – lydeffekten er, at den er uafhængig af, hvor maskinen er opstillet, ligesom en radiators udstrålede effekt er uafhængig af, hvor den er opstillet.

4.2 Lydtrykniveau, som køberen måler

Efter køb af en maskine er der ofte ønske om at kontrollere, hvor meget maskinen støjer. Man vil i reglen måle lydtrykniveauet på operatørpladsen eller i en afstand af 1 meter fra maskinen. Hvis der er støjimpulser i lyden, vil man også måle spidsværdien. Målinger på maskinen, efter den er stillet op i virksomheden, giver ofte et andet og som regel højere resultat end de deklaramålinger, som leverandøren har udført. Det skyldes blandt andet, at driftsforholdene kan være forskellige, at der er refleksioner i rummet, hvor den er opstillet, og der kan være støj fra andre maskiner i rummet. Tilsammen bidrager det til, at lydtrykniveauet hos køberen i reglen er højere end det, leverandøren deklarerer.



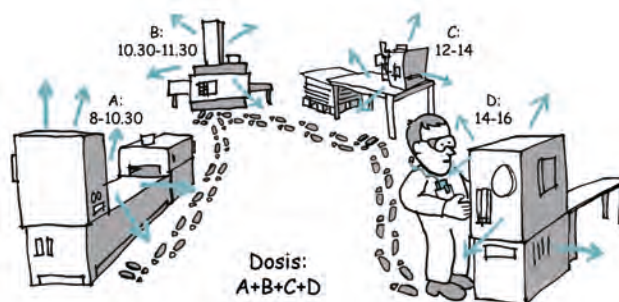
Når køberen måler, er der i reglen både baggrundsstøj fra andre maskiner og lydrefleksioner fra rummet.

Som en tommelfingerregel kan man regne med, at hvis det lydtrykniveau, man måler i en normalt forekommende kraftigt støjende driftssituation, er lig med eller mindre end det deklarerede lydtrykniveau, er dette OK. Hvis man derimod måler mere end den deklarerede værdi, kan det godt være at deklARATIONEN er i orden. Det vil da kræve en nærmere læsning af de tilhørende standarder og leverandørens opgivne målemetoder at fastslå, om maskinen støjer mere end de deklarerede værdier.

Hvis køberen ønsker at måle spidsværdier fra impulser, er det lidt nemmere end beskrevet ovenfor, idet refleksioner fra rummet og støj fra nabomaskiner sjældent påvirker målingerne.

4.3 Støjbelastning

Støjbelastningen for en person i virksomheden er al den støj, man modtager over 8 timer på en arbejdsdag, hvad enten man står ved et fast arbejdssted eller bevæger sig omkring. Støjbelastningen anvendes bl.a. til at vurdere, om Arbejdstilsynets grænseværdi er overskredet og om der er risiko for høreskade.



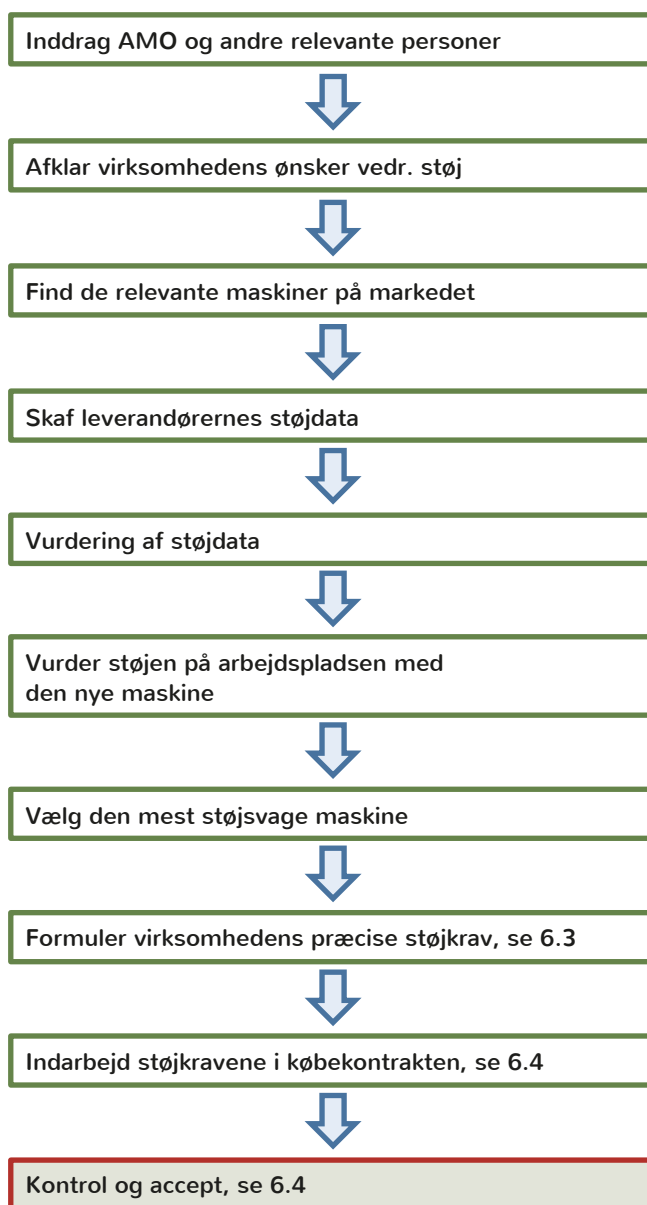
Støjbelastningen findes ved at sammenregne støjen fra alle jobs over en arbejdsdag.

Støjbelastningen findes ved at måle hvor meget støj, man får ved de forskellige jobs i løbet af en dag, og hvor længe de varer. Samtlige støjudsættelser over arbejdsdagen regnes sammen til støjbelastningen, som således udtrykker den gennemsnitlige støjudsættelse over arbejdsdagen.

5. Indkøb af standardmaskiner

Dette kapitel omhandler køb af maskiner, hvor køberen ikke direkte har indflydelse på maskinens konstruktion, men skal træffe beslutninger ud fra de oplysninger om lydudstrålingen, der findes i brugsanvisningen og/eller eventuelt kan indhentes fra leverandøren.

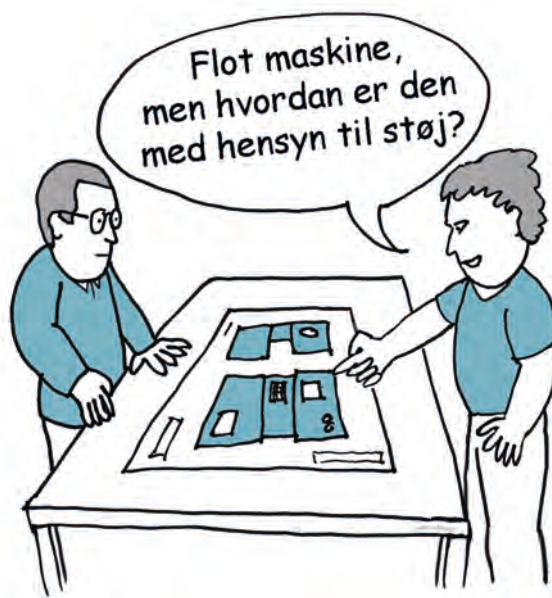
Hovedpunkter ved indkøb:



5.1 Inddrag AMO og andre relevante personer

Loven stiller krav om, at arbejdsmiljøorganisationen skal inddrages ved planlægning af købet. Derudover inddrages de daglige/kommende brugere af maskinen. De har sammen med arbejdsmiljøgruppen normalt en viden om, hvornår den pågældende maskintype støjer mest eller i øvrigt medfører arbejdsmiljømæssige belastninger, der skal tages hensyn til.

Hvem der i øvrigt inddrages afhænger af størrelsen af indkøbet og hvilken maskine, der skal købes, men for mange maskiner vil det være relevant at inddrage forskellige funktioner fx rengøring og vedligehold.



5.2 Afklar virksomhedens ønsker vedrørende støj.

Nogle virksomheder har en støjpolitik og en strategi, som skal følges. Andre virksomheder vurderer på ny ved hvert nyt indkøb, hvilke konsekvenser købet vil få for medarbejdernes støjbelastning, og hvilken maksimal støjudsendelse fra maskinen, der vil være acceptabel – se kapitel 2.

5.3 Find relevante maskiner på markedet

Ud fra effektivitet, hastighed, pris og mange andre forhold findes den eller de maskiner på markedet, som kan opfylde virksomhedens behov. I nogle tilfælde er støjen fra maskinerne så kraftig, at det ikke er accep-

tabelt, men ofte er der flere maskiner med meget forskellige støjniveauer, der kan opfylde virksomhedens behov.

5.4 Skaf leverandørernes støjdata

Fremskaf støjoplysninger på de maskiner, der er teknisk og prismæssigt relevante. Først og fremmest de oplysninger om lydtrykniveau og lydeffektniveau, som loven kræver - se afsnit 3.2:

- L_{pA} Lydtrykniveau på operatørpladsen (eller omkring maskinen)
- L_{WA} Lydeffektniveauet, hvis niveauet på operatørpladsen overstiger 80 dB(A)
- L_{pC} Spidsværdier (peakværdier), hvis der er kraftige slag i støjen

Oplysningerne finder man i leverandørens brugsanvisninger og teknisk salgsmateriale. Ofte kan man nemmest skaffe dem ved at søge på leverandørens hjemmeside efter den pågældende maskintype - eller ved direkte henvendelse til leverandøren. Man kan også se i databaserne - se boksen sidst i afsnittet.

Når man henvender sig til leverandøren for at få støjoplysninger, kan man få inspiration i kapitel 8 i DS/EN ISO 11690-1, der er på engelsk. Man kan eventuelt bede leverandøren udfylde skemaet fra kapitlet med oplysninger om maskinen.

På nogle maskiner er lydeffektniveauet angivet på en mærkat på maskinen. Maskinen er så omfattet af direktivet om maskiner til brug udendørs, der kræver L_{WA} angivet på maskinen. Se bilag 2 om maskiner til brug udendørs.



Hvis maskinen er omfattet af direktivet om maskiner til brug udendørs, skal mærkningsskiltet se således ud.

I henhold til Maskindirektivet skal leverandøren oplyse om særlige forhold ved maskinen, som har betydning for støjen. Det kan være, at maskinen skal opstilles på særlige svingningsisolatorer, at operatørerne skal have særlig instruktion, eller at en speciel anvendelse støjer usædvanligt meget. Der kan også være særlig støjsvage modeller eller støjdæmpende ekstraudstyr. Disse forhold indgår i beslutningsgrundlaget for valg af maskine.

5.5 Vurdering af støjdata

Først vurderes støjdata og om der er behov for yderligere oplysninger.

Eksempler på forhold, der gør at data skal vurderes nøjere:

- Hvis lydeffektniveauet angives i en given afstand fra maskinen.
- Hvis lydeffektniveauet ikke er omkring 10 - 15 dB større end lydtrykniveauet.
- Hvis data er ens for maskiner, der er forskellige i konstruktion, og hvor man forventer forskellig støjafgivelse.

Hvis oplysningerne er uforståelige, kan det måske hjælpe at skaffe dem i en engelsk version, fordi oversættelsen til dansk kan være forkert. Ellers må man rette henvendelse til leverandøren eller i sidste ende klage til Arbejdstilsynet.

Kan man sammenligne data fra forskellige leverandører

Forudsætningerne for at kunne sammenligne støjen fra forskellige maskiner er, at målingerne er foretaget på samme måde.

Hvis leverandørerne har brugt samme test code (støjmålemetode) til at måle efter, er både målemetoder og driftsbetingelser fastlagt, så man umiddelbart kan sammenligne leverandørernes støjdata. Brugsanvisningen skal indeholde oplysninger om, hvilken sikkerhedsstandard, der er anvendt.

Hvis leverandøren oplyser, at støjmålingerne er gennemført i overensstemmelse med en generel lydstandard, men ikke en test code for den pågældende maskintype, er målemetoden fastlagt, men ikke driftsbetingelserne. Så skal den eller de anvendte driftstilstande være beskrevet i brugsanvisningen, og man bliver derfor nødt til at undersøge, om de forskellige leverandørers driftsbetingelser under målingerne er sammenlignelige.

5.6 Vurder støjen på arbejdspladsen med den nye maskine

Man kan i mange tilfælde bruge leverandørens værdier til at vurdere fremtidig støj på operatørpladsen, men man skal være opmærksom på, at de driftsforhold maskinen er målt efter, skal svare til den anvendelse, som maskinen vil få i virksomheden – se box.

Det er også vigtigt at bemærke, at støjen på operatørpladsen kun er en del af grundlaget for at vurdere medarbejderens støjbelastning. For at vurdere støjbelastningen skal tiden for udsættelsen medregnes, ligesom andre støjudsættelser over dagen skal medtages – se afsnit 4.3.

Hvis man ikke kan få oplyst de driftsbetingelser leverandøren har brugt under målingen, kan man ikke bruge oplysningerne overhovedet.

Særlige driftsbetingelser i visse test codes

De fleste test codes foreskriver driftsbetingelser, som giver en kraftig, normalt forekommende lydudstråling. Der kan dog være undtagelser. I nogle tilfælde findes deklareringsværdien ved at sammenregne målinger af forskellige driftssituationer:

- Støjen fra en gaffeltruck beregnes eksempelvis ved at kombinere tomgang, løft og kørsel. På den måde har man forsøgt at finde en værdi, der kan repræsentere en daglig eksponering. Det samme gælder motorsave og andet håndværktøj inden for det grønne område
- På nogle typer håndværktøj dæmpes processtøjen under målingen, da den ellers ville overdøve maskinstøjen. Det gælder fx mejselhamre og vinkelslibere, så her skal man som køber se, om leverandøren i brugsanvisningen har suppleret deklareringsmålingerne med oplysning om støjen under daglig brug.

Vurdering af operatørpladsstøj i virksomheden ud fra leverandørens data:

- Undersøg, om driften af maskinen under deklareringsmålingen svarer til den, der bruges i virksomheden. Gør den ikke det, kan man ikke bruge de-

klarationsdata til at vurdere støjen i virksomheden, men det udelukker ikke, at data kan bruges til at sammenligne maskiner indbyrdes

- Skal man bruge maskinen udendørs og er der ikke anden væsentlig støj, giver leverandørens oplysning om støjen på operatørpladsen et godt bud på støjen, når maskinen anvendes i virksomheden
- Hvis maskinen skal bruges indendørs i et større rum med god akustik, vil leverandørens tal også kunne bruges direkte, det vil højst være 1 – 2 dB for lavt
- Skal maskinen stå op ad en væg, eller er rummet lille og evt. med dårlig akustik, må man lægge nogle dB til leverandørens tal, skønsmæssigt 3 – 5 dB

5.7 Valg af støjsvag maskine

Ved inddragelse af de relevante personer, sammenlignelige støjdata og vurdering af, hvilke konsekvenser støjen fra den nye maskine vil få for støjbelastningen, er virksomheden i stand til at vælge den mest hensigtsmæssige maskine – ud fra et støjsynspunkt.

Databaser

Der findes databaser, hvor man kan finde oplysning om maskiners støjdata:

www.materielsektionen.dk

På hjemmesiden for Materiellektionen under Dansk Byggeri kan man finde kortfattede brugervejledninger for et større antal maskiner. Vejledningerne indeholder bl.a. leverandørens data om støj og vibrationer. Find på hjemmesiden "Brugervejledninger" under "Produkter og services".

<http://ec.europa.eu>

På EU-kommissionens hjemmeside kan man finde støjdata for maskiner, der er omfattet af Direktivet om støj fra maskiner til udendørs brug. Se At-vejledning D.6.4 om støjkrav til maskiner til brug i det fri, der oplister de maskiner, der er omfattet af direktivet. Gå ind på hjemmesiden og vælg engelsk som sprog. Søg derefter på "Noise emissions for outdoor equipment – Database".

6. Indkøb af specialfremstillede maskiner

Dette kapitel omhandler de **særlige** forhold ved køb af maskiner, hvor køber er i dialog med sælger om udformning og tilpasning af maskinen til virksomhedens behov. De **generelle** forhold om blandt andet inddragelse af relevante personer og afdelinger og fastlæggelse af acceptable støjniveauer er identisk for både køb af standardmaskiner og specialfremstillede maskiner og er behandlet i foregående afsnit.

Virksomheden er helt frit stillet til at formulere støjkrav og fastsætte målebetingelser og driftsbetingelser til maskiner i forbindelse med et køb, men det vil som regel være mest hensigtsmæssigt at tage udgangspunkt i test codes (støjmålemetoder), hvis det er muligt, når der skal stilles støjkrav.

Mange virksomheder oplever det som en vanskelig proces at formulere teknisk og juridisk holdbare støjkrav til køb af maskiner. Ofte er det en god ide at inddrage akustisk ekspertise med erfaring på dette specialområde.

6.1 Støjforholdene skal tidligt ind i købsprocessen

Ved køb af støjende specialmaskiner er det særligt vigtigt, at støj tidligt kommer ind i overvejelserne. Maskinleverandøren skal have mulighed for at indarbejde virksomhedens støjkrav fra starten i design- og planlægningsprocessen på linje med krav til fx kapacitet, energiforbrug, ergonomi og andre arbejdsmiljøkrav. Maskinleverandøren har detaljeret kendskab til maskinen og har kompetencen, der er nødvendig for at finde løsninger, der ikke påvirker maskinens drift, og som samtidig er langtidsholdbare. Efter maskinen er leveret, er det – som regel – meget vanskeligt for køber at gennemføre støjdemping, bl.a. fordi det ofte konflikter med garantien på maskinen.

Køber er helt frit stillet til at stille lydkrav.

Det er en almindelig misforståelse, at hvis maskinen lever op til Maskindirektivets krav, er den så støjsvag, at grænseværdien for støj på arbejdspladsen kan overholdes. Arbejdstilsynet stiller ikke krav om, at bestemte grænser skal overholdes for maskiner, men om, hvor stor den daglige støjbelastning må være. Derfor er det specielt vigtigt, at køber stiller krav ved køb af støjende maskiner. Køberen skal også ved formuleringen af kravene være opmærksom på, at unødigt støj skal undgås på arbejdspladsen.

(Undtagelse: Enkelte maskiner til udendørs brug – se afsnit 7.7)

6.2 Målemetoder og måleomstændigheder

Det mest udfordrende er ofte at fastlægge entydige, præcise driftsbetingelser og målemetoder, som skal anvendes under kontrolmålingerne. Hvis det ikke er helt præcist beskrevet, hvordan maskinen skal køre fx med ydelse, hastighed eller emner samt hvor, hvornår, hvor længe og hvordan der skal måles, er der rig mulighed for konflikt imellem leverandør og køber. Disse forhold er præcist fastlagt i de maskinspecifikke standarder for mange hundrede maskintyper.

Følgende fremgangsmåde kan anbefales:

Først tjekkes om leverandøren har anvendt en brugbar målemetode til lignende maskiner. Tag i givet fald udgangspunkt i denne målemetode.

Hvis leverandøren ikke har en brugbar målemetode aftales følgende:

1. Lydmålemetoder
 - a. Anvend generelle målestandarder eller test codes til lydmålingerne
 - b. Suppler evt. med krav til måling af specielle lydforhold, fx hvis maskinen udsender meget impulsholdig støj eller rene toner
2. Driftsbetingelser
 - a. Undersøg, om der findes en relevant test code til en lignende maskine, der kan anvendes ved fastlæggelse af måle- og driftsbetingelser under kontrolmålingerne
 - b. Findes der ikke en relevant test code, må driftsbetingelserne og måleomstændighederne fastlægges entydigt
3. Supplerende målinger
 - a. Formuler evt. krav til maksimal støj på specielle positioner eller under specielle driftsforhold, som er vigtige i virksomheden

6.3 Fastsæt præcise støjkrav

Fastlæggelse af lydkrav har kun mening, når man ved hvordan og under hvilke forhold kravene skal gælde. Når man som køber har styr på lydmålemetoder og driftsbetingelser under målingerne, kan man fastlægge, hvilke støjkrav – acceptværdier – maskinen skal opfylde – se kapitel 2. Kravene formuleres til lydtrykniveauet og evt. lydeffektniveauet.

Arbejdsgange ved maskinen har stor betydning, når kravene skal fastlægges. For større maskiner kan der fx være specielt støjende situationer, når man skal ind i maskinen og udføre kontrol.

Hvis maskinen støjer mere end 80 dB(A) på operatørpladsen, skal leverandøren oplyse lydeffektniveauet, men køber kan også stille krav til maskinens lydeffektniveau, selv om lydtrykniveauet på operatørpladsen er lavere end 80 dB(A).

Lydeffektniveauet afspejler maskinens samlede lydavgivelse i lokalet og er velegnet til at specificere støjkrav i forhold til arbejdspladser på nogen afstand af maskinen. Arbejdsmiljørådgivere vil normalt kunne være behjælpelige med at give et overslag over, hvilke lydtrykniveauer en maskines lydeffektniveau vil afstedkomme på forskellige positioner i lokalet.

6.4 Støjkravene skal med i købekontrakten

Støjkravene indarbejdes i købekontrakten på lige fod med andre tekniske specifikationer.

Det aftales, hvordan man skal håndtere usikkerheden på målingerne. Det mest fordelagtige for køber er, hvis måleresultatet plus usikkerheden ikke må overskride acceptværdien.

For at forebygge diskussion og konflikt bør det præciseres i kontrakten, at leverandøren skal dokumentere, at kravene er overholdt ved målinger foretaget af uvildige sagkyndige med særlig akustisk ekspertise.

Hvis der ikke kan opnås enighed om, at sælger skal dokumentere, at kravene er overholdt, bør det præciseres i købekontrakten, at hvis der efter leveringen opstår usikkerhed om støjkravene er opfyldt, kan køber få foretaget målinger af uvildige sagkyndige med særlig akustisk ekspertise. Hvis disse målinger viser, at kravene ikke er opfyldt, skal sælger betale for undersøgelsen og de nødvendige foranstaltninger for at opfylde kravene samt eventuel kompensation til køber.

Hvis der ikke findes en test code for maskinen, så brug evt. en, som ligner og præciser:

Acceptværdier

- Gerne for forskellige driftssituationer

Driftsomstændigheder

- Beskriv normalt forekommende mest støjende driftssituation

Måleomstændigheder

- Hvor, hvornår, hvor længe og hvordan
- Baggrundsstøj / andre maskiner
- Korrektion for efterklangstid
- Usikkerhed

Accept

- Hvem kontrollerer, og hvad skal gøres, hvis kravene ikke er opfyldt

Eksempel på lydkrav til transportanlæg til større mekaniske emner. Anlægget er ikke dækket af en test code.

Acceptværdi

Følgende lydtrykniveauer må ikke overskrides, når anlægget er i drift hos køber:

- Når der ikke transporteres emner: 45 dB
- Ved passage af emner: 60 dB
- Ved fratagspositioner: 75 dB

Driftsomstændigheder

- Målingerne foretages under transport af varenummer XXXX.
- Målingerne udføres, når anlægget kører med højst specificeret hastighed under normal drift hos køber.

Måleomstændigheder

- Lydtrykniveauet (L_{Aeq}) måles over den mest støjende normalt forekommende 10 minutters periode.
- Målepositioner fastlægges til 1,5 meter over gulv i 1 meters afstand fra anlægget alle steder, hvor der udføres arbejde som led i den normale produktion.
- Al betydende støj, der ikke stammer fra transportanlægget, skal undgås under målingerne.

Accept

- Ved aflevering af anlægget skal sælger fremlægge en målerapport, der dokumenterer, at acceptværdierne er overholdt.
- Den målte værdi plus måleusikkerheden skal være mindre end acceptværdien, før kravet kan anses for opfyldt.

7. Hjælp til leverandøren

7.1 Krav til konstruktion

Der er ingen krav i Maskindirektivet om, at en bestemt grænseværdi skal overholdes, når det gælder støj, men producenten skal konstruere maskiner, så risici som følge af støj mindskes så meget, som det med rimelighed kan forventes i forhold til den tekniske udvikling. Støjen kan vurderes ved sammenligning med tilsvarende maskiner. Se Maskindirektivet bilag I, 1.5.8.

7.2 Oplysning om støj

I maskinens brugsanvisning og i salgsmaterialet skal man bringe de oplysninger, der fremgår af afsnit 3.3:

- L_{pA} Lydtrykniveau på operatørpladsen
- L_{WA} Lydeffektniveauet
- L_{pC} Spidsværdier, hvis der er kraftige lydimpulser i støjen

Derudover skal der være oplysninger om støjforhold ved maskinen og om støjen under daglig brug, hvis det er relevant, se afsnit 7.6. Tilsammen kaldes disse oplysninger for støjdeklaration. Se maskindirektivet bilag I, 1.7.4.2, j, k, l, m, r, u.

7.3 Hvis der findes en maskinspecifik standard for maskinen

Undersøg først om der er udarbejdet en maskinspecifik standard for maskinen. Er der det, bliver det hele meget nemmere. En maskinspecifik standard indeholder en test code (støjmålemetode), eller også er der sammen med den maskinspecifikke standard udarbejdet en selvstændig standard, som udgør test coden. En sådan test code beskriver, hvilke oplysninger deklARATIONEN skal indeholde om støj, hvilke eller hvilken generel målestANDARD man skal måle efter, og hvordan drift og opstilling skal være under målingerne.

Der er udarbejdet over 800 maskinspecifikke standarder og generelle målestANDARDER. Man kan finde en oversigt på Arbejdstilsynets hjemmeside ved bekendtgørelsen om indretning af maskiner. Åbner man listen som PDF, kan man søge i den. Finder man ikke en brugbar standard, kan man spørge Dansk Standard.

Man skal i deklARATIONEN oplyse, hvilken maskinspecifik standard/test code man har målt efter, og hvilken generel målestANDARD der er brugt, hvis den maskinspecifikke standard giver flere muligheder. Her skal

man oplyse standardens nummer, eventuelt hvilken del det er og udgivelsesdato. Hvis man har afvejet fra kravene i en standard, skal man oplyse på hvilken måde, det er sket.

7.4 Hvis der ikke findes en maskinspecifik standard for maskinen, men de generelle målestandarder kan bruges

Målemetoder

Hvis der ikke findes en brugbar maskinspecifik standard, kan man vælge målestandarder ud fra følgende:

- Måling af lydtrykniveau på operatørpladsen
DS/EN ISO 11200-serien fastlægger metoder med forskellig nøjagtighedsklasse og med forskellige krav til målerum. Se i bilag 1 om standarder, hvor-
dan DS/EN ISO 11201 og 11202 kan anvendes af leverandøren.
- Måling af lydeffektniveau
DS/EN ISO 3740-serien og DS/EN ISO-9614 serien fastlægger metoder til måling både i særlige målerum og in situ.

Man kan i standarderne læse, hvilken usikkerhed der er på resultatet af lydmålingen. Man skal også være opmærksom på den usikkerhed, der kommer af variationer i produktionen. Den samlede usikkerhed K af disse to skal oplyses, og man skal også i deklARATIONEN oplyse entydigt om de fulgte standarders nummer, eventuelt hvilken del det er, og udgivelsesdato.

Drift

De generelle målestandarder beskriver ikke maskinens drift og opstilling under målingerne. Man skal derfor oplyse om de driftsbetingelser, der er brugt under målingen. Driftsbetingelserne bør repræsentere en situation med kraftig lydudstråling, der forekommer ved normal typisk brug af maskinen. Man skal beskrive driftsbetingelser detaljeret i støjdeklARATIONEN – se afsnit 3.4.

7.5 Hvis ingen standarder er brugbare

Man skal som leverandør generelt bruge den bedst egnede målemetode. Hvis man ikke kan finde en test code eller en generel målestandard, der passer til ens maskine, må man fastlægge alle målemetoder og driftsbetingelser selv. Man må være klar over, at man dermed afskærer købere fra at sammenligne maskinen med andre tilsvarende. Målebetingelserne for både lyd og drift skal udførligt beskrives i støjdeklARATIONEN. Det vil normalt kræve akustisk ekspertise og erfaring inden for dette specialområde at foretage målingerne og udfærdige støjdeklARATIONEN.

7.6 Andre oplysninger end støjdeklARATIONENS måleværdier

Andre oplysninger, der har betydning for støjen, skal oplyses. Det kan være oplysning om særlig vibrationsisolerende opstilling, oplæring af operatøren, særlige driftsforhold, der skal undgås, og evt. nødvendig brug af høreværn.

Hvis man som leverandør vurderer, at driftsbetingelserne i den test code, man har anvendt, giver for lave eller evt. for høje værdier i forhold til en kraftig, normalt forekommende lydudstråling, skal man gøre opmærksom på det, og man bør supplere deklARATIONEN med et eller flere sæt data, der beskriver støjen ved en eller flere brugssituationer. Det kan eksempelvis være relevant ved visse håndværktøjer.

Eksempel på støjdeklARATION

Maskine: Producentnavn og identifikation af modellen.

Værdierne er målt i overensstemmelse med maskinspecifik standard: EN xxx:2004

A-vægtet lydtrykniveau på operatørpladsen:
 $L_{pA} = 89 \text{ dB(A)}$,
tilhørende usikkerhed: $K_{pA} = 3 \text{ dB(A)}$.
Ud fra den maskinspecifikke standards muligheder målt efter EN ISO 11201:2010.

A-vægtet lydeffektniveau: $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$,
tilhørende usikkerhed: $K_{WA} = 3 \text{ dB(A)}$.
Ud fra den maskinspecifikke standards muligheder målt efter EN ISO 3744:2010.

Lyden fra maskinen kan være høreskadende, det anbefales af bruge høreværn.

7.7 Maskiner, der bruges udendørs

Hvis man fremstiller maskiner, der er omfattet af Direktivet om maskiner til brug udendørs, skal man i brugsanvisningen give de samme oplysninger, der er nævnt herover, bortset fra lydeffektniveauet, der skal deklarerer på en lidt anden måde.

Lydeffektniveauet skal måles og angives efter den metode, der er angivet i direktivet for den pågældende maskine. Det garanterede lydeffektniveau skal angives i brugsanvisningen og på en mærkat på maskinen. Garantiværdien er summen af måleresultatet og en usik-

kerhed, man som leverandør selv udregner. Bemærk at Maskindirektivet derimod kræver måleresultat og måleusikkerhed opgivet hver for sig.

Hvis der er en grænseværdi for maskinen i direktivet kontrolleres, at den udregnede garantiværdi ikke overskrider grænseværdien. Se bilag 2 om maskiner til brug udendørs.

7.8 Fremstilling af maskiner til drift i egen virksomhed

Hvis man konstruerer maskiner ud fra ikke CE-mærkede enkeltelementer, skal man opfylde de samme krav som gælder for leverandører, der sælger maskiner ud af huset, selv om maskinerne kun skal bruges i egen virksomhed.

Hvis man derimod sammenbygger anlæg ud fra enkeltmaskiner, der er CE-mærket hver for sig, og som forbindes med rør, transportbånd el. lign., skal man ikke foretage sig yderligere i forhold til Maskindirektivet, såfremt man ikke ændrer på maskinerne og deres beregnede anvendelse.

Forudsætningen for, at der ikke er krav om CE mærkning af sammenbygningen er:

- At alle maskiner som indgår i sammenbygningen er CE mærkede korrekt.
- At deres beregnede anvendelse dækker alle risici der er ved anvendelsen.
- At der ikke ændres i styringen.

Hvis man ændrer en bestående CE-mærket maskine, skal ændringen være væsentlig og risikoen blive større, før der stilles nye krav i forhold til maskindirektivet.

Man skal sikre sig, at der ikke er udført væsentlige ændringer ved maskinen, således at den fortsat er i overensstemmelse med de regler, den er CE mærket efter. Brugsanvisningen skal eventuelt ajourføres.

Se Guide for manufacturers on how to report on noise emission. MD ADCO, NOMAD. Findes på Arbejdstilsynets hjemmeside ved bekendtgørelsen om indretning af maskiner.

Bilag 1 - Standarder

CEN har udarbejdet mange hundrede standarder, der udfylder Maskindirektivet. Standarderne kan inddeles i tre typer:

Type A omfatter grundlæggende sikkerhedsforhold.

Type B anvendes på mange forskellige maskintyper og omfatter tværgående emner om fx måling af støj. De kaldes generelle målestandarder i denne vejledning.

Type C dækker maskinsikkerhed for specifikke maskintyper og anviser bl.a., hvordan støjen skal måles. De kaldes maskinspecifikke standarder i denne vejledning.

B-standarder

Hvorledes man generelt skal måle lydtrykniveau og lydeffektniveau, og hvordan man skal deklarere måleresultater og måleusikkerhed, er fastlagt i følgende B-standarder:

- EN ISO 11200-serien fastlægger metoder med forskellig nøjagtighedsklasse til måling af lydtrykniveau på operatørpladsen. EN ISO 11200 er en grundlæggende standard, der beskriver indholdet af de øvrige.
- EN ISO 3740-serien og EN ISO 9614-serien fastlægger metoder til at måle lydeffektniveauet både i særlige målerum og in situ. EN ISO 3740 beskriver indholdet af de øvrige standarder i 3740-serien. EN ISO 9614 anvender måling af lydintensitet.
- EN ISO 4871 beskriver, hvordan leverandøren skal deklarere måleresultat og måleusikkerhed.

Hvis leverandøren ikke kan finde en egnet C-standard, men måler efter en af ovenstående B-standarder, skal han ud over navnet på B-standarden oplyse de driftsbetingelser, han har brugt under målingen. De bør da svare til en kraftig normalt forekommende lydudstråling - se afsnit 3.4.

C-standarder og test codes (støjmålemetoder)

I C-standarderne præciseres de krav, som den specifikke maskintype skal opfylde for at leve op til Maskindirektivet. De indeholder bl.a. beskrivelser af, hvordan støjmålingerne skal foretages for den pågældende maskintype. Støjmålemetoderne i C-standarderne kaldes ofte test codes.

Test coden kan enten indeholde den komplette målestandard eller præcisere hvilke B-standarder, der skal anvendes til lydmålingen. Samtidig fastlægger test coden maskinens driftsbetingelser under målingen.

Eksempler er:

EN 12639 Pumper,

EN 13023 Trykning, papirfremstilling og papirkonvertering,

Hvordan findes de relevante standarder

Man kan finde en oversigt over maskinspecifikke standarder og generelle målestandarder på Arbejdstilsynets hjemmeside ved bekendtgørelsen om indretning af maskiner. Åbner man listen som PDF, kan man søge i den. Også Dansk Standard kan oplyse om egnede standarder.

Leverandørens egen måling af lydtrykniveau

Måling af lydeffektniveau foretages af sagkyndige med særlig akustisk ekspertise. Nogle leverandører kan selv måle lydtrykniveauet på operatørpladsen eller i andre positioner ved maskinen. Som det fremgår af det følgende, forudsætter det dog præcisionsmåleudstyr, akustisk ekspertise og nogenlunde ideelle måleomgivelser.

EN ISO 11201

Standarden forudsætter, at man kan opstille maskinen udendørs på en lydreflekterende flade fjernt fra andre flader eller indendørs i et stort, rimelig godt dæmpet rum. Det kræver en vis akustisk viden at vurdere, om rummet opfylder standardens krav.

Baggrundsstøjen skal være lav. Hvis den er mere end 15 dB under støjen fra maskinen, behøver man ikke korrigere for den, ellers skal man foretage korrektion for baggrundsstøj i hvert målepunkt. Baggrundsstøjen må ikke være højere end 6 dB under støjen fra maskinen.

Man skal måle med en meget god lydmåler (klasse 1).

Hvis der er en operatør til stede, skal man måle ca. 20 cm fra et tænkt plan ned gennem operatørens hoved på den side, hvor støjen er kraftigst. Mikrofonen anbringes på linje med øjnene.

Hvis maskinen har en operatørplads, men operatøren ikke er til stede under målingen, måles ca. 80 cm over sædet ved en siddende operatør og ca. 155 cm over gulvet ved en stående operatør.

Hvis maskinen ikke er operatørbetjent, måler man i punkter ca. 100 cm fra maskinen i højden ca. 155 cm. Den højeste værdi af lydtrykniveauet angives.

Måleusikkerheden skal vurderes som beskrevet i standarden.

Bemærk, at standarden her er refereret meget kortfattet. Det er nødvendigt at følge standarden for at foretage korrekte målinger.

EN ISO 11202

Hvis man ikke har en præcisionslydmåler, men kun

en såkaldt klasse 2 lydmåler, eller hvis man ikke kan opstille maskinen udendørs eller i et stort, godt dæmpet rum, kan man måle efter EN ISO 11202. Målingerne foretages som udgangspunkt som beskrevet ovenfor. Standarden beskriver to metoder til korrektion af måleresultaterne for lydrefleksioner fra målerummet, og disse kræver kendskab til målerummets akustiske egenskaber og kan kræve yderligere målinger. Det vil derfor i reglen være nødvendigt at søge sagkyndig bistand.

En sagkyndig vil også kunne vurdere, om en anden standard i 11200-serien evt. vil være relevant at bruge.

Bilag 2 – Maskiner til brug udendørs

For nogle maskiner, der bruges udendørs, stilles der særlige krav om brug af bestemte målemetoder, der er beskrevet i Miljøstyrelsens bekendtgørelse om støj fra maskiner, der bruges udendørs. Der skal følge en overensstemmelseserklæring med maskinen. Den skal indeholde det målte lydeffektniveau og det garanterede lydeffektniveau.

Leverandøren skal garantere, at den målte værdi tilagt en usikkerhed, han selv fastsætter, ikke overskrides. Maskinen skal mærkes med garantiværdien på et lille skilt på maskinen, og den vil også i reglen være angivet i brugsanvisningen i stedet for en målt værdi og en måleusikkerhed, som Maskindirektivet kræver. For nogle af disse maskiner fastsætter bekendt-

gørelsen grænseværdier, som garantiværdien ikke må overskride. En del af disse maskiner er relevante også i industrien. Se At-vejledning D.6.4 om støjkrav til maskiner til brug i det fri.

Når det drejer sig om maskiner, hvor der er en grænseværdi, har leverandørerne i mange tilfælde valgt at angive grænseværdien som sin garantiværdi, selvom maskinen er så støjsvag, at en lavere værdi godt kunne garanteres. Det er uheldigt, for så kan virksomhederne ikke udvælge de mindst støjende ved at kigge på mærkaten på maskinerne eller i brugsanvisningen. Som køber skal man så finde de faktisk målte værdier i overensstemmelseserklæringen eller i Kommissionens database, der er omtalt i afsnit 5.7.

Bilag 3 - Grundbegreber

Lyd og støj

Lyd er svingninger i luftens tryk, der udbreder sig som trykbølger.

Lydens styrke – lydtrykket – er størrelsen af trykvariationerne i en lydbølge.

Støj er lyd, der skader eller generer.

Lydtrykniveau - dB

Lydtrykket måles normalt i dB, som er en logaritmisk måleenhed.

Når lydtrykket udtrykkes i et antal dB, kaldes det lyd-niveau, støjniveau eller lydtrykniveau. Den tekniske forkortelse for lydtrykniveau er L_p .

Engelsk: Sound pressure level - SPL.

I denne vejledning bruges betegnelsen lydtrykniveau, som ikke skal forveksles med lydeffektniveau.

Tidsvægtning

Lyd varierer som regel. Man vil derfor normalt måle og beregne et "gennemsnit" over en valgt tidsperiode. Teknisk kaldes det for "det ækvivalente lydniveau" og skrives L_{eq} . Er tidsperioden 8 timer, kaldes det støjbelastning.

Slow og fast er indstillinger på lydmåleren, der bruges, når støjen kun varierer lidt.

Peak er en indstilling, der bruges ved måling af impulser. Indstillingen giver topniveauet af de kraftigste impulser i støjen.

Støjbelastning

Gennemsnittet af de lydtrykniveauer, som man udsættes for over en 8 timers arbejdsdag på arbejdspladsen (beregnet logaritmisk). Støjbelastning beregnes ud fra lydtrykniveauer og varigheden af de forskellige støjpåvirkninger, man udsættes for i løbet af dagen.

Standarden EN/ISO 9612 beskriver metoder til at måle støjbelastningen på arbejdspladsen. Målinger af mere orienterende karakter udført efter Arbejdstilsynets vejledning "Måling af støj på arbejdspladsen" er i reglen tilstrækkelige.

Frekvens

Hvor hurtigt lufttrykket svinger, høres som tonehøjden – frekvensen. Lydens frekvens er antallet af tryk-svingninger pr. sekund og måles i Hertz (Hz). Med en god hørelse kan man høre fra 20 Hz til ca. 20.000 Hz. Højfrekvent lyd kommer fx fra trykluftudblæsning og

lavfrekvent lyd fx fra en motors udstødning.

Frekvensvægtning

Vores opfattelse af lydens styrke er meget bestemt af tonehøjden – lyse eller mørke toner. Vi hører bedst de frekvenser, der er i den menneskelige stemme. De dybe og de lyse toner høres dårligst.

Når man måler lydens styrke, indsætter man derfor et filter, der afspejler dette. Ørets opfattelse af frekvenserne i støjen efterlignes, så de lave og helt høje frekvenser dæmpes. Det kaldes et A-filter. Når det anvendes, skrives dB(A).

Til måling af spidsværdier anvendes et C-filter, hvor kun de allerlaveste frekvenser dæmpes. Når det anvendes, skrives dB(C).

A vægtet lydtrykniveau: L_{pA}

C-vægtet lydtrykniveau af spidsværdi: L_{pCpeak}

A-vægtet lydeffektniveau: L_{WA}

A-vægtet støjbelastning: L_{Aeq} (8 timer)

Lydeffektniveau L_w

En maskines lydeffektniveau betegner, hvor meget energi, der udstråles til alle sider pr. tidsenhed som lyd. Den tekniske forkortelse for lydeffektniveau er L_w .

Engelsk: Sound power level.

Lydeffektniveauet findes normalt ved, at man måler lyden i punkter rundt om maskinen og beregner den samlede lydudstråling. Uvedkommende støj skal begrænses. I beregningen tager man højde for evt. lydrefleksioner i målerummet.

Lydtrykniveau og lydeffektniveau må ikke forveksles. Begge anvendes af leverandører, når de angiver støjen fra maskiner i brugsanvisningen. Fra samme maskine vil det målte lydeffektniveauet ofte være 10 – 15 dB over lydtrykniveauet målt på 1 meters afstand.

Lydudstråling

Lydudstråling dækker både lydtrykniveau og lydeffektniveau.

Engelsk: Sound emission.

Generel målestandard

Standard, der fastlægger de generelle krav, der gælder for støjmåling på mange forskellige maskintyper. Kaldes også B-standarder

Maskinspecifik standard

Standard, der beskriver hvorledes maskiner skal være indrettet for at opfylde Maskindirektivet. Standarden indeholder også de krav, maskinen skal opfylde om støj. Kaldes også C standard.

Støjdeklaration

Betegner i denne vejledning de oplysninger, leverandøren skal give om støj i brugsanvisningen.

Test code

Støjmålemetode, der indgår som en del af en maskinspecifik standard eller er en selvstændig standard og beskriver lydmåling og maskinens drift og opstilling under målingen.

Henvisninger

Arbejdstilsynets bekendtgørelse om udsættelse for støj i forbindelse med arbejdet (Støjbekendtgørelsen)

Arbejdstilsynets bekendtgørelse om indretning mv. af maskiner

At-vejledning D.6.1 om støj

At-vejledning D.6.4 om støjkrav til maskiner til brug i det fri

At-vejledning D.7.4 om måling af støj på arbejdspladsen

At-vejledninger F.3.2 og F.3.3 om samarbejde om arbejdsmiljø i virksomheder

DS/EN ISO 3740 – 3747 Akustik – Bestemmelse af lydeffektniveau for støjkilder

DS/EN ISO 11200 – 11205 Akustik – Støj fra maskiner og udstyr – Måling af støj ved operatørens øre

DS/EN ISO 11690 Akustik – Anbefalet praksis for indretning af støjsvage arbejdspladser indeholdende maskineri. Del 1: Strategier for støjbekæmpelse

Vejledning om CE mærkede maskiner fra Industriens Branchearbejdsmiljøråd

Vejledning om Køb af maskiner og anlæg fra Industriens Branchearbejdsmiljøråd

Vejledning om Støj fra Industriens Branchearbejdsmiljøråd

Grundbog i støjbekæmpelse (Arbejdsmiljøbutikken)

Støjdæmpning i jern- og metalindustrien

Støjdæmpning i træindustrien

EU Guiden: Ikke-bindende vejledning om god praksis ved gennemførelsen af direktiv 2003/10/EF (støj på arbejdet)

Guide for manufacturers on how to report on noise emission. MD ADCO, NOMAD. Findes på Arbejdstilsynets hjemmeside ved bekendtgørelsen om indretning af maskiner

Report on the "NOMAD" project – A survey of instructions supplied with machinery with respect to noise and the requirements of the Machinery Directive. Prepared by the NOMAD steering Committee



CO-industri
www.co-industri.dk
Tlf. 3363 8000



Dansk Industri
www.di.dk
Tlf. 3377 3377



Lederne
www.lederne.dk
Tlf. 3283 3283



i-bar.dk

