

Støj

Vejledning om vurdering og forebyggelse

Arbejds miljø i industrien



bfa-i.dk



Denne vejledning angiver det niveau og den gode praksis, som arbejdsmarkedets parter ønsker skal være til stede ved arbejde, hvor der er risiko for helbredsbelastende støj. Formålet med vejledningen er at fremme et sikkert og sundt arbejdsmiljø.

Vejledningen giver grundlæggende viden om støj og forebyggelse af støjproblemer. Mere emnerettet eller brancherettet information kan findes i andre vejledninger fra BFA Industri.

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

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 er finansieret af BFA Industri, som er arbejdsmarkedets part i industriens fælles forum for arbejdsmiljøaktiviteter.

Denne og andre publikationer som omhandler et godt og sikkert arbejdsmiljø findes i elektronisk form på BFA Industris hjemmeside www.bfa-i.dk. Materialerne kan endvidere fås ved henvendelse til organisationerne.



bfa-i.dk

Vejledningen er udarbejdet af Akustik Aps Per Møberg Nielsen og Jan Gybel Jensen
Illustrationer: Per Møberg Nielsen Tegninger: Jon Ranheimsæter

Layout, produktion og tryk: D plus ApS · Trykt på miljøvenligt papir
2. oplag: 1.000 ekspl. · Juni 2021 · ISBN 978-87-93174-14-6





Indhold

4

1. Indledning

5

2. Skader og gener fra støj

2.1 Skader fra støj

2.2 Gener fra støj

8

3. Vurdering af støj

3.1 dB

3.2 Måling af støj ved personer

3.3 Beregning af støjbelastningen

3.4 Støjbelastning vurderet ud fra leverandørens data

11

4. Sikkerhedsforanstaltninger

4.1 Grænseværdier

4.2 Unødig støjbelastning

4.3 De akustiske forhold

4.4 Støjbelastning på forskellige kategorier af arbejdspladser

4.5 Hørevern

4.6 Yderligere krav

15

5. Virksomhedens målsætning vedrørende støj

5.1 Maksimale støjbelastninger

5.2 De akustiske forhold

5.3 Indretning af arbejdspladsen og organisering af arbejdet

5.4 Leveregler – adfærd

16

6. Støjarbejdet i virksomheden

6.1 Ledelsens fokus

6.2 Inddragelse af medarbejdere og arbejdsmiljøorganisation

6.3 APV og støjarbejdet i hverdagen

6.4 Uddannelse og information

6.5 Støjarbejde ved projekter

6.6 Inddragelse af ekstern ekspertise

18

7. Støjdæmpning i praksis

7.1 Grundlæggende om støjdæmpning

7.2 Ændrede arbejdsmetoder og værktøjer

22

8. Bilag – Grundbegreber

23

9. Henvvisninger

1. Indledning

Formålet med denne vejledning er at give grundlæggende viden om støj, sikkerhedsforanstaltninger ved støjende arbejde og generelle metoder til støjdæmpning med fokus på adfærd.

Inden for BFA Industris område bliver man udsat for støj fra et stort antal forskellige kilder – håndværktøj, maskiner, køretøjer og procesanlæg.

Der anmeldes derfor et forholdsmæssigt stort antal øresygdomme i form af hørenedsættelse og tinnitus inden for BFA Industris område. I perioden fra 2015 til 2019 var der således 4137 anmeldelser, hvilket er den mest hyppigt anmeldte lidelse efter muskelskelet sygdomme.

Der er de senere år kommet meget mere maskinstyring, overvågning, kontrol og kontorlignende arbejde med store koncentrationskrav inden for industrien. Derfor er generende støj medtaget i denne vejledning. For mere kontorprægede arbejdspladser henvises til vejledning om Støj på kontoret fra BFA Kontor.

2. Skader og gener fra støj

Lav lyd og god akustik er en forudsætning for at kunne høre hvad der bliver sagt ubesværet og for mange gode oplevelser fx fra samtale og musik. Men lyd kan også være generende eller så kraftig, at den kan give skader – og så bliver lyd til støj.

Generende støj er lyd, der ikke nødvendigvis er så kraftig, at den kan medføre skader på hørelsen.

Inden for industrien har der tidligere hovedsagelig været fokus på støj, der er så kraftig, at man kan få en invaliderende høreskade. I dag findes der stadig mange arbejdspladser, hvor støjbelastningen er så kraftig, at man risikerer at få en høreskade, men mange steder har arbejdet ændret karakter, så forskellige andre gener af støj er blevet et væsentligt arbejdsmiljøproblem.

2.1 Skader fra støj

Kraftig støj kan forvolde uoprettelig fysisk skade på hørelsen. De fleste høreskader opstår som følge af langvarigt dagligt slid på hørelsen med kraftige støjniveauer. Men også meget kraftig støj i en kort periode er skadelig for hørelsen – specielt når den kommer som støjimpulser. Både støjniveauet og tiden, man udsættes for støjen, har stor betydning for risikoen for at

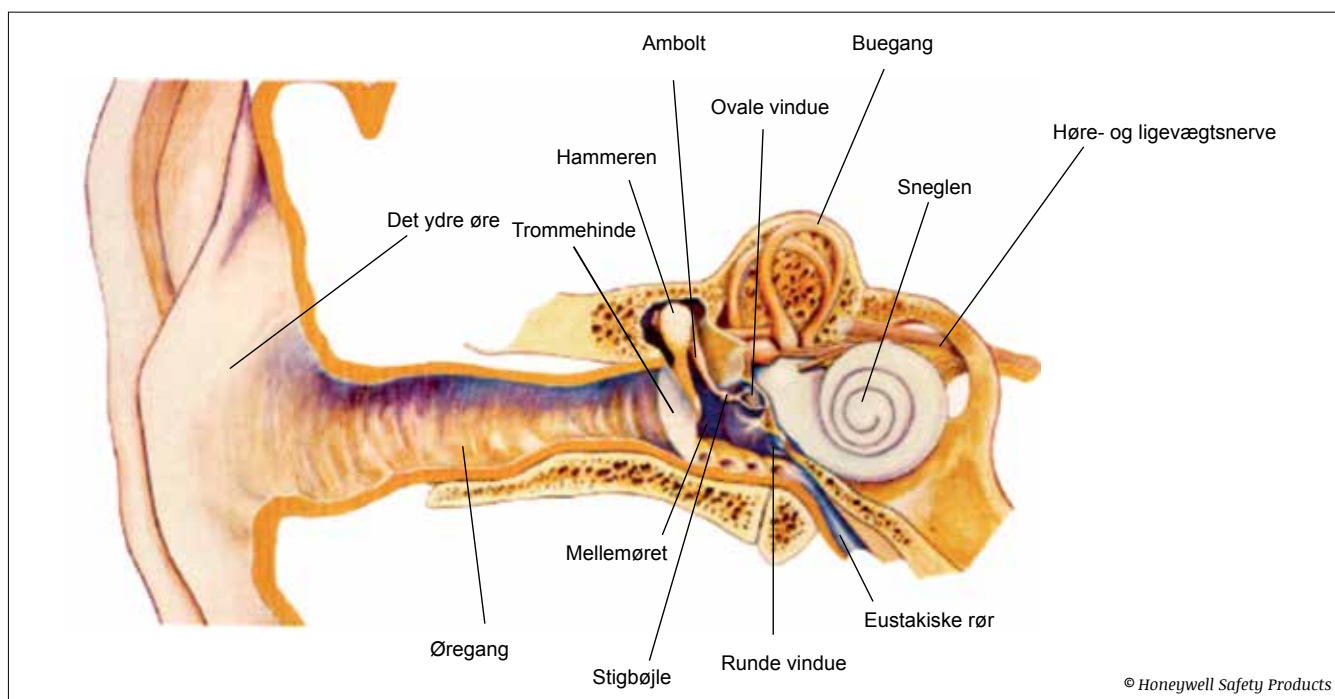
få en støjbetinget høreskade. For at vurdere risikoen for at få høreskade og om lovgivningen er overholdt, beregnes derfor en gennemsnitlig støjudsættelse over en arbejdsdag – kaldet støjbelastningen.

Risiko for høreskade optræder ved støjbelastninger over 75 dB(A), og risikoen vokser med stigende niveau, først ganske lidt, men efterhånden stadig mere.

En høreskade medfører ofte social isolation. Man synes, at andre mumler, og det vil efterhånden være svært at følge med i samtaler, hvor flere personer taler sammen, især hvis der er baggrundsstøj.

Som en tommelfingerregel kan man regne med, at hvis et af punkterne herunder kan genkendes, er støjen sikkert høreskadende:

- Det er nødvendigt at råbe for at blive hørt tydeligt på 2 meters afstand
- Der bruges kraftigt støjende håndmaskiner eller andre støjende maskiner i over ½ time om dagen
- Der er støj, der skyldes slag, fx fra excenterpresser, slående luftdrevne håndmaskiner, hammerslag osv.
- Der eksisterer allerede støjmålinger, der påpeger støjproblemer



Ørets opbygning

Øret og skader i øret

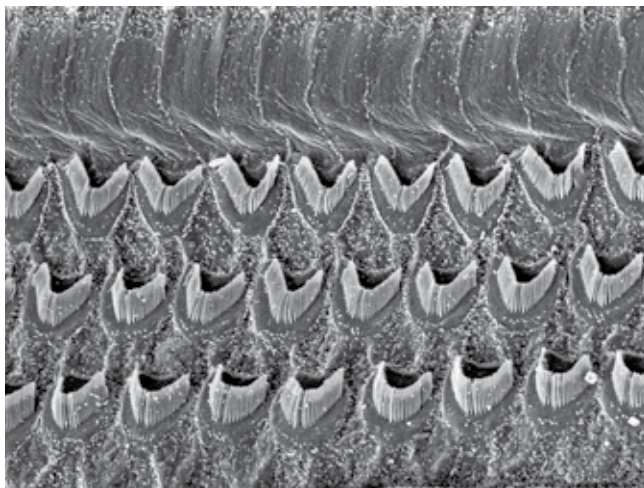
Øret består af tre dele: Det ydre øre, mellemøret og det indre øre. Det ydre øre er det, vi kan se, samt øregangen og trommehinden. Det ydre øre hjælper os med at retningsbestemme lyde og forstærker lyden, især i det frekvensområde, der er vigtigt for at forstå tale.

I mellemøret sidder tre små knogler, hammeren, ambolten og stighøjlen, der bringer lyden videre til det indre øre. På knoglerne hæfter to små muskler. Når de spændes, kan øret i korte perioder dæmpe noget for store lydstyrker, især for frekvenser under 2000 Hz.

Det indre øre er væskefyldt. Her findes ligevægtsorganet og øresneglen. I sneglen findes – hos børn – over 15.000 hårceller fordelt på en række indre (ind mod sneglens midte) og tre rækker ydre hårceller. De ydre hårceller forstærker svage lyde og begrænser meget høje lyde, inden de indre celler sender signaler til hjernen, der opfattes som lyd. De ydre celler hjælper med at skelne forskellige frekvenser og dermed at forstå tale. De ydre celler er mindst robuste og skades først. Skaden viser sig først ved høje frekvenser. Det bliver svært at adskille forskellige lyde, især når der er baggrundsstøj. Der kan gå flere år, inden man opdager, at man har fået en høreskade.

Hvis man fortsat er udsat for støj, vil skaden udbredes til højere og lavere frekvenser, og høretabet vil blive større. Man kan ikke høre svage lyde, samtidig med at meget kraftige lyde forekommer voldsomme. Med tiden vil aldersbetinget hørenedsættelse forværre situationen.

Hårceller i et normalt øre. De fine hår sættes i bevægelse af lyden. Jo højere lydniveau, jo kraftigere bevæges hårene. Via hårcellernes bevægelse omsættes lydbølgerne til nerveimpulser, som sendes til hjernen.



Fotos: Klaus Qvortrup

Ved meget kraftige korte påvirkninger, impulser, over 130 – 140 dB(A) kan hårcellerne og dele af sneglen øde-lægges øjeblikkeligt.

Tinnitus

Tinnitus opleves som ringen eller susen for ørerne og kan variere meget både i styrke og karakter. Den kan lyde som en tone eller som lyden fra en støvsuger. Den kan blive permanent eller komme i perioder, især hvis man er stresset. Man får søvnbesvær og kan blive irriteret. Ofte kommer tinnitus sammen med en støjskade. Tinnitus er en uhelbredelig lidelse. Nogle mener, at deres tinnitus generer dem mere end deres hørenedsættelse.

Skader på fostre

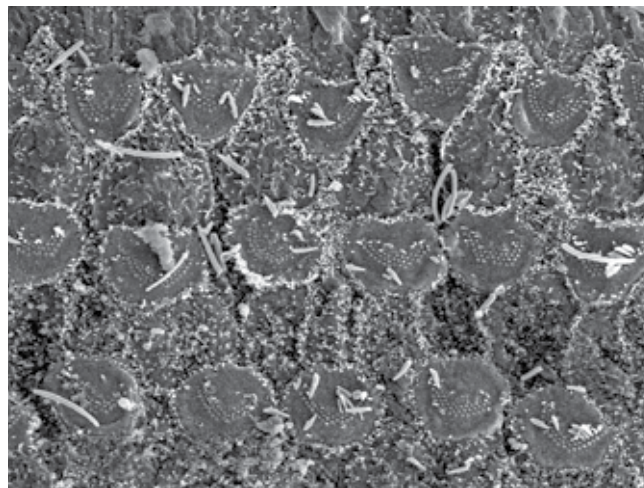
Kraftig støj over 85 dB(A) over en arbejdsdag kan sandsynligvis påvirke fosteret, dels ørerne, dels andre dele af organismen. Hørelsen udvikles i sidste halvdel af graviditeten, og den kan sandsynligvis skades af kraftig lavfrekvent støj. Gravide må derfor ikke udsættes for kraftig støj, der indeholder lavfrekvente bidrag (under 500 Hz).

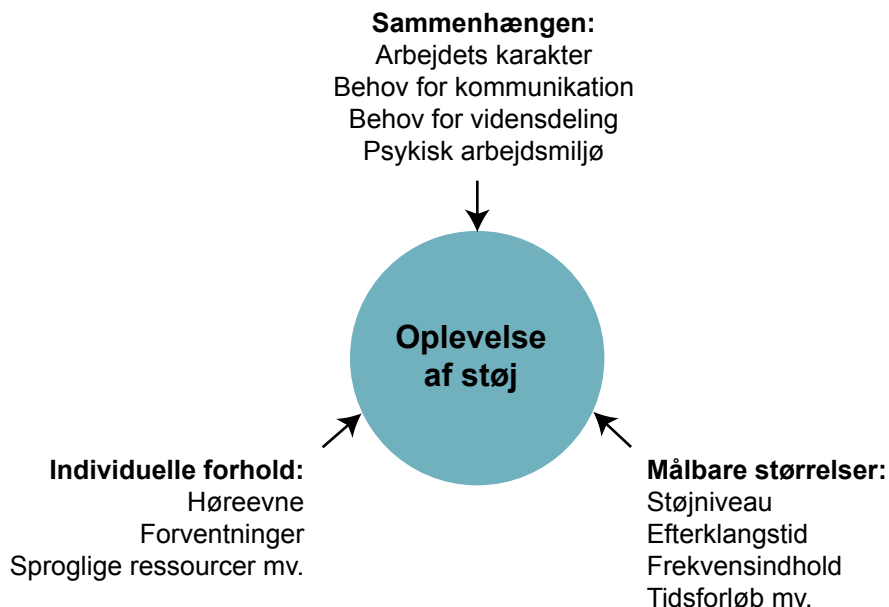
Desuden kan moderen reagere hormonelt på kraftig støj, og det kan måske få betydning for fosterets generelle udvikling, fx dets vægt ved fødslen.

Anmeldelse og erstatning

Fra 2015 til 2019 blev der hvert år anmeldt imellem 2300 og 2800 øresygdomme. Kraftig hørenedsættelse kan give erstatning, men tinnitus kan ikke måles objektivt og kan kun give erstatning, når den findes sammen med hørenedsættelse.

Hårceller i et øre, der har været udsat for så kraftig lyd, at de er blevet ødelagt. Hårcellerne gendannes ikke, og de tilbageværende hårceller er kun i mindre omfang i stand til at omsætte lydbølger til nerveimpulser. Høreskaden er permanent.





2.2 Gener fra støj

Ved mange automatiserede processer og avancerede maskinstyringsystemer stilles store krav til koncentration og ubesværet kommunikation. Generende støj kan derfor være et væsentligt problem på mange moderne arbejdspladser.

At vurdere generende støj er noget mere komplekst end at vurdere høreskadende støj. Vurdering af generende støj beskrives i dette afsnit, men se også afsnit 4.4 under kategorierne 2, 3 og 4.

Om støj er generende, afhænger af mange forskellige omstændigheder. Groft sagt kan man opdele årsagerne til generende støj i følgende 3 "hovedårsager" som vist på ovenstående figur.

1. Sammenhængen
2. Individuelle forhold
3. Målbare størrelser

1. Sammenhængen

Hermed menes den sammenhæng, man er i, når man hører støjen. Det klassiske eksempel er den dryppende vandhane, der ikke generer om dagen, men kan gøre, at man ikke kan sove. På arbejdspladsen gør det samme sig gældende. Grænsen for, hvad der er generende, er bestemt af den sammenhæng, man er i. Hvis man står ved en maskine, man synes udfører et meningsfuldt arbejde, og som man kan kontrollere, vil støjen kunne være kraftig, uden at den føles generende, mens den samme maskine vil kunne være ekstremt generende for en person, der ikke har noget med den at gøre og skal udføre koncentrationskrævende arbejde.

Det centrale er de krav, der stilles til en. Fx om man skal kunne tale ubesværet sammen, om man skal kunne udføre koncentrationskrævende arbejde, eller om man har behov for vidensdeling med kolleger. Det psykiske arbejdsmiljø påvirker også tolerancen for støj.

2. Individuelle forhold

Der er som nævnt stor forskel fra person til person på, hvordan støj opleves. Det, som nogle opfatter som god musik, opfatter andre som den rene støj. Kommer støjen fra en person, man kan lide, har man en anden tolerance, end hvis det er støj fra en, man ikke kan lide. Nogle har ikke problemer med støj, der giver en oplevelse af puls og "gang i den", andre skal have mere ro, og nogle er støjfølsomme og kan slet ikke klare støj.

Høreevnen har også stor betydning for oplevelsen af generende støj. Har man en hørenedsættelse, er det meget vanskeligt at høre, hvad der bliver sagt i baggrundsstøj. Man skal bruge mentale ressourcer på at "afkode" lyden – ressourcer, som går fra at forstå og huske, hvad der siges. Det er trættende, og problemet forværres, hvis der er dårlig akustik.

God hørelse kan på den anden side også være et problem, da man så er i stand til bedre at skelne, hvad der siges i et broget lyd billede, og derfor bliver mere forstyrret.

3. Målbare størrelser

Lydens niveau, lydens frekvens (lyse eller mørke toner), om lyden er regelmæssig eller kommer uventet, om der er god akustik og flere andre lyd mæssige forhold har stor betydning for, hvor generende lyden er. De kan måles objektivt, og lyden kan dæmpes ved hjælp af traditionelle ingeniørmæssige værktøjer.

3. Vurdering af støj

Det er ikke altid nødvendigt at foretage målinger. Hvis arbejdsgiveren vurderer, at støjen kan udgøre en risiko, skal han umiddelbart foretage foranstaltninger. Se tommelfingerregler i afsnit 2.1. Der skal foretages målinger, hvis det er nødvendigt for at klarlægge støjforholdene. Virksomheden bør kun selv udføre målinger, hvis man har ekspertisen til det.

Inden man kaster sig ud i støjmålinger, er det nødvendigt at få afklaret:

Hvad skal målingerne bruges til?
Hvilke spørgsmål skal de give svar på?

Der er mange typer af målinger, der kræver hver sin metode og også nogle gange specielt måleudstyr. Skal man fx måle lydudstrålingen fra en maskine, er det en anden metode og ofte andet udstyr, der skal anvendes, end hvis man skal måle støjbelastningen af en person.

3.1 dB

Lyd måles i decibel, som forkortes dB:

- 0 dB(A) er den svageste lyd man kan høre
- Smertegrænsen indtræder ved 120-130 dB(A)
- En stigning på 1 dB kan næsten ikke høres

- En stigning på 3 dB opfattes tydeligt
- En stigning på 10 dB opleves som en fordobling af lydstyrken

Man kan ikke bare lægge tal for dB direkte sammen, da der er tale om en logaritmisk skala. En fordobling af den udsendte lyd svarer til en forøgelse af lydniveauet på 3 dB og vil medføre et dobbelt så stort slid på hørelsen.

Opfattelsen af lyd er meget bestemt af tonehøjden (lyse og mørke toner). Når man måler lydets styrke, indsætter man derfor et A-filter, der afspejler dette, og resultatet angives i dB(A). Til impulsmålinger anvendes et C-filter, og resultatet opgives i dB(C).

3.2 Måling af støj ved personer

Når man skal vurdere, om der er risiko for høreskade, eller om Arbejdstilsynets regler overholdes, skal man kende støjbelastningen, som udtrykker den gennemsnitlige støjpåvirkning over en 8 timers arbejdsdag. Man skal derfor for hvert støjende job både vide, hvor lang tid det varer, og hvad støjniveauet ved øret er. Herefter regnes bidragene fra samtlige støjende job over arbejdsdagen sammen til støjbelastningen.



Støjmålinger til at vurdere støjbelastningen skal altid foretages ved øret.



To eksempler på to typer dosimetre til måling af lydbelastningen. Med dosimeteret til venstre placeres måleren i lommen og mikrofonen på skulderen. Dosimeteret til højre har integreret mikrofon, og hele måleren skal placeres på skulderen.

Målingerne skal udføres tæt ved øret. Hvis der anvendes en håndholdt måler, skal man være meget omhyggelig for at sikre, at alle støjbelastende situationer omfattes af målingerne. Et enkelt glemt meget støjbelastende job kan forrykke måleresultatet for hele dagen.

Med nogle mobiltelefoner kan man købe apps, så man kan foretage støjmålinger, og der findes en lang række billige lydsmålere på markedet, men pas på – ofte måles der forkert.

Ofte anvendes et dosimeter, der er en lille støjmåler, som er placeret i en lomme og med den tilhørende mikrofon anbragt på skulderen. Nogle små dosimetre er beregnet til at sidde på skulderen og måle støjbelastningen. Målinger med dosimeter bør så vidt muligt overvåges bl.a. for at sikre, at mikrofonen sidder rigtigt, og at måleomstændighederne er repræsentative.

Lydsmålere opdeles i klasser afhængig af deres målepræcision. Til almindelige orienterende målinger på arbejdspladsen skal man mindst anvende en såkaldt klasse 2 lydmåler og helst en klasse 1. Til præcisionsmålinger anvendes altid en type 1 lydmåler. Det er vigtigt, at lydmåleren kan måle/beregne "gennemsnittet" af niveauerne korrekt og har en mikrofon af tilstrækkelig god kvalitet. Specielt hvis der er kraftige impulser i støjen, eller støjen varierer meget, skal man anvende en lydmåler af god kvalitet.

Kraftige impulser i støjen måles C-vægtet og i indstilling Peak. Der findes en grænseværdi for impulser.

Herudover skal man lægge 5 dB(A) til de målte støjniveauer i de perioder, hvor kraftige støjimpulser forekommer. Denne korrektion skal foretages, når støjen er impulsagtig og spidsværdien overstiger 115 dB(C) mere end en gang i minuttet. Korrektionen skal kompensere for den øgede høreskadende effekt af impulsstøj.

Virkningen af et eventuelt høreværn skal ikke medtages, når man måler støjniveauet og beregner støjbelastningen.

3.3 Beregning af støjbelastningen

Sammenregningen af påvirkningstider og støjniveauer til støjbelastning kan foretages ved hjælp af formler eller støjpoint som beskrevet i bilaget til Arbejdstilsynets vejledning om Måling af støj på arbejdspladsen.

Men det er nemmere at gå på internettet og taste støjniveauer og de tilhørende tider ind i et skema, der beregner støjbelastningen. Samtidig har metoden den fordel, at man foruden den samlede støjbelastning over hele dagen også kan se, hvor meget de enkelte arbejdsopgaver bidrager med til belastningen, så man kan prioritere indsatsen.

Den beregning, der i Arbejdstilsynets vejledning udføres ved hjælp af støjpoint, kan klares ved at bruge den støjberegner, som ligger på BFA-Is hjemmeside: <https://www.bfa-i.dk/stoej/stoejberegner>

3.4 Støjbelastning vurderet ud fra leverandørens data

Man bør være varsom med at vurdere støjbelastningen ud fra oplysninger fra leverandøren i stedet for at måle. De driftsbetingelser, som leverandøren har målt

under, kan være anderledes end dem, der anvendes i virksomheden. I nogle tilfælde foreskriver de målestANDARDER, som leverandøren bruger, at bearbejdningsstøjen fra maskiner eller i særlig grad håndværktøj minimeres for at fremhæve maskinens egenstøj. Det er gjort for bedre at kunne sammenligne maskinerne i en købsituation, men fører til for lave måleresultater i forhold til daglig drift på arbejdspladsen.

EKSEMPEL

En smed er beskæftiget med opretning af plader. I løbet af en arbejdsdag er han udsat for følgende støjniveauer (LAeq):

1. Mejsling: 94 dB(A) i 1 time
2. Slibning: 90 dB(A) i 0,5 time
3. Svejsning: 86 dB(A) i 1,5 time
4. Montage mv: 77 dB(A) i 4 timer
5. Pauser: Ca. 60 dB(A) i 1 time i alt

Ved mejsling er støjen "impulsagtig". Spidsværdierne måles til mellem 125 og 130 dB(C). Mejsling skal derfor markeres som Impulsstøj ved at sætte hak i feltet.

Tallene sættes ind i skemaet, marker for impulser ud for job 1 og tryk på "Beregn":

Støjbelastningen findes som "Samlet daglig støjbelastning" til 90,6 dB(A). Der rundes op til 91 dB(A).

Under "Bidrag til støjbelastning" ses støjpåvirkningerne fra hvert enkelt job. De viser, at mejselhammeren er den værste støjkilde, selv om den kun bruges i kort tid.

Job	Jobbeskrivelse	Støjniveau dB(A)	Impulsstøj	Eksponeringstid		Bidrag til støjbelastning
				Timer	Minutter	dB(A)
1	Mejsling	94	✓	1	0	90.0
2	Slibning	90		0	30	78.0
3	Svejsning	86		1	30	78.7
4	Montage mv	77		4	0	74.0
5	Pauser	60		1	0	51.0
Samlet daglig støjbelastning dB(A):						90.6

Støjberegneren findes på www.bfa-i.dk/stoej/stoejberegner

4. Sikkerhedsforanstaltninger

Reglerne for støj på arbejdspladsen gælder alle ansatte. Selvstændige skal overholde grænseværdien, og de skal planlægge deres arbejde, så støjen sænkes til det lavest mulige niveau.

4.1 Grænseværdier

Arbejdstilsynets støjbekendtgørelse indeholder en grænseværdi for støjbelastning og en grænseværdi for impulser. Grænseværdien for støjbelastning er "gennemsnit" over en arbejdsdag som beskrevet i afsnit 3.3. Når støjen indeholder impulser (støj fra fx slag), skal man måle spidsværdien og sammenligne med grænseværdien for impulser.

Man skal også korrigere den målte støjbelastning op med 5 dB(A), hvis impulserne er kraftige, se afsnit 3.2 om måling af støj.

Grænseværdien for støjbelastning er på 85 dB(A). Grænseværdien for impulser er på 137 dB(C).

Tabellen viser, hvor lang tid man kan udsættes for forskellige støjniveauer, inden grænseværdien for støjbelastning overskrides.

Støjniveau dB(A)	Påvirkningstid Timer: minutter
85	8:00
88	4:00
91	2:00
94	1:00
97	00:30
100	00:15

Grænserne må ikke overskrides. Sker det, skal arbejdsgiveren straks tage initiativ til at bringe støjen under grænseværdien. Årsagen skal findes, og der skal tages forholdsregler mod en gentagelse. Det kan være tekniske forholdsregler som køb af ny maskine, indkapsling, akustisk regulering osv., eller organisatoriske foranstaltninger, hvor arbejdet planlægges på en anden måde og fx deles mellem flere personer.

4.2 Unødig støjbelastning

Unødig støjbelastning skal undgås. Støjniveauet under arbejdet skal holdes så lavt, som det er teknisk rimeligt, og de akustiske forhold skal være tilfredsstillende.

Unødig støjbelastning er en støjbelastning, der kan dæmpes med rimelige tekniske eller organisatoriske midler. Unødig støjbelastning kan forekomme både under og over grænseværdien og kan derfor omfatte både unødig høreskadende og unødig generende støj.

Man kan bl.a. tage følgende forhold i betragtning, når man skal vurdere, om støjbelastningen er unødig dvs. om:

- god praksis i branchen er fulgt
- velkendte midler til at støjdæmpe maskiner er udnyttet
- maskinerne er ordentligt vedligeholdt
- støjende og ikke støjende aktiviteter er adskilt
- støjen giver stress og psykiske virkninger

4.3 De akustiske forhold

Når man taler sammen i et almindeligt rum, skal man ikke mere end et par meter væk fra hinanden, før hovedparten af den lyd, der når ørerne, ikke kommer direkte fra den man taler med, men er blevet reflekteret fra væggene og andre omgivelser. Derfor skal refleksionerne begrænses. Gode akustiske forhold, som begrænser refleksionerne, er helt afgørende for støjniveauet og for, at man skal kunne tale ubesværet sammen og ikke blive forstyrret.

Arbejdstilsynets vejledning om Akustik beskriver, hvornår de akustiske forhold er tilfredsstillende. I et skema i vejledningen kan man se de efterklangstider og de absorptionsarealer (arealer af lydabsorberende materiale), som Arbejdstilsynet anser for tilfredsstillende. Skemaet indeholder værdier for produktionslokaler, værksteder, pakkerier mv., hvor der er høreskadende støj, eller hvor der er støj, der generer så meget, at akustikken ikke er tilfredsstillende. Skemaet indeholder også værdier for kontorer, laboratorier, telefonomstillinger mv.

Tilfredsstillende støjforhold sikres ved hjælp af et effektivt absorberende mineraluldsloft. I høje rum monteres mindst 15 % af absorptionen lavt i lokalet fx på vægge, som støjabsorberende skærme eller som øer over særligt støjende områder.

Særlige forhold kan begrunde større krav til rummets akustiske forhold. Det vil være aktuelt, hvor der er et særligt behov for koncentration og for at opfatte lyde fx forståelse af tale. Dette kan være tilfældet i kontrol- og overvågningsrum m.v.

4.4 Støjbelastning på forskellige kategorier af arbejdspladser

Man kan opdele arbejdspladserne i 4 kategorier efter, hvor lav støjbelastningen skal være for at undgå høreskader, gener og klager.

I hver kategori beskrives, hvor høj støjbelastningen højst må være. Jo højere kategorinummer, desto mere skal de ansatte koncentrere sig, og jo lavere må støjen være.

Kategori 1. Industri med støjende maskiner mv.

Kategorien omfatter arbejdspladser, hvor der er støjende maskiner og udstyr, men hvor de ansatte ikke har behov for at tale sammen.

Som minimum skal grænseværdien overholdes.



Kategori 2. Industri uden støjende maskiner

Kategorien omfatter arbejdspladser i industrielt miljø, hvor der ikke betjenes støjende maskiner. Der er et vist krav om opmærksomhed og krav om, at de ansatte skal kunne tale sammen. Eksempler er manuel montering og lagerarbejde.

Kravet om opmærksomhed betyder, at støjbelastningen bør ligge væsentligt under grænseværdien. Støjbelastningen ved koncentrationskrævende arbejde som fx laboratoriearbejde bør ligge særligt lavt.



Kategori 3. Opmærksomhed og ubesværet samtale

Kategorien omfatter arbejdspladser, hvor det er vigtigt, at de ansatte kan tale sammen, eller hvor der stilles store krav til præcision, hurtighed eller opmærksomhed. Eksempler er kontrolrum og kundeekspedition.

Almindelig samtale foregår ved 55-60 dB(A). Den øvrige støj bør normalt være ca. 10 dB lavere for ikke at virke forstyrrende.



Kategori 4. Ingen forstyrrende støj

Kategorien omfatter arbejdspladser, hvor der stilles store krav til de ansattes koncentration, eller hvor de skal kunne tale helt ubesværet sammen. Eksempler herpå er mikroskoparbejde og finelektronik.

Støjbelastningen bør være endnu lavere end i kategori 3.



4.5 Høreværn

Hvis det i særlige tilfælde ikke er muligt at nedbringe støjbelastningen til 85 dB(A) og spidsværdien til 137 dB(C), må arbejdsgiveren kun lade arbejdet udføre, hvis der bruges høreværn. Høreværn er ikke en permanent løsning på støjproblemer, og der skal være tale om enkeltstående og tidsafgrænsede tilfælde.

Man skal vælge høreværn, der fjerner risikoen for høreskader eller begrænser den så meget som muligt. Arbejdsgiveren skal stille høreværn til rådighed for de ansatte, hvis støjbelastningen overstiger 80 dB(A), eller spidsværdien overstiger 135 dB(C), eller støjen i øvrigt er skadelig eller stærkt generende. Det kan fx være tilfældet, hvis der udføres kortvarigt arbejde i megen støj.

Den ansatte skal have instruktion i brugen af høreværn. Høreværn er til personligt brug. Det er vigtigt, at der stilles flere typer høreværn til rådighed, så den enkelte kan vælge det høreværn, der generer mindst.

Arbejdsgiveren skal afmærke de områder, hvor der aktuelt er krav om brug af høreværn, med et påbudsskilt med høreværnssymbolet.

Den ansatte skal bruge høreværn, hvor arbejdet kræver det.

Arbejdstilsynet anbefaler, at den ansatte bruger høreværn, hvis støjbelastningen overstiger 80 dB(A), eller hvis spidsværdien overstiger 130 dB(C).

Se vejledning om høreværn fra BFA Industri.

4.6 Yderligere krav

Der er følgende yderligere krav:

- arbejdet skal tilrettelægges og udføres, så helbredsproblemer som følge af støj begrænses mest muligt
- arbejdspladsvurderingen skal indeholde en vurdering af støjforholdene, hvor det er relevant. Inden for industrien gælder det relevante afdelinger i en lang række virksomheder
- arbejdsgiveren skal sørge for instruktion og oplæring om, hvorledes arbejdet kan udføres forsvarligt, når støjbelastningen overstiger 80 dB(A), eller spidsværdien overstiger 135 dB(C)
- der skal foretages en arbejdsmedicinsk undersøgelse, hvis støjbelastningen overstiger 85 dB(A) eller spidsværdien overstiger 137 dB(C), og hvis arbejdstageren ønsker det. Undersøgelsen skal udføres af en læge eller under en læges ansvar. Hvis støjbelastningen overstiger 80 dB(A) eller spidsværdierne overstiger 135 dB(C) skal der foretages en høreundersøgelse, hvis arbejdstageren ønsker det. Undersøgelsen kan udføres af arbejdsmiljøprofessionelle eller private hørecentre

Forskellige typer høreværn



5. Virksomhedens målsætning vedrørende støj

På virksomheder, hvor man vil arbejde forebyggende med støjproblemer, er det nødvendigt at gøre sig overvejelser om:

- hvilke støjforhold, der skal være på arbejdspladsen
- hvordan støjarbejdet kan organiseres og stimuleres

I større og mellemstore virksomheder kan overvejelserne indgå i formuleringen af en egentlig støjpolitik, og i mindre virksomheder kan de fungere som en nyttig huskeliste.

Hvilke støjforhold skal der være på arbejdspladsen?

En overordnet målsætning for støjarbejdet vil være:

Ingen skal skades eller generes af støj i virksomheden

I det følgende gennemgås, hvordan en overordnet målsætning kan omsættes til konkrete delmål.

5.1 Maksimale støjbelastninger

Som beskrevet i afsnit 2.2 er de acceptable støjniveauer meget bestemt af, hvad man skal foretage sig, og i hvilken sammenhæng man befinder sig, når man udsættes for støjen.

De fire kategorier beskrevet i afsnit 4.4 kan anvendes til at opstille maksimale støjbelastninger, som kan indgå i virksomhedens støjpolitik. Det kan eksempelvis være:

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)

5.2 De akustiske forhold

Målsætningen vedrørende akustik bør være, at ingen arbejdsrum føles akustisk "hårde" og ubehagelige at opholde sig i, og at Arbejdstilsynets Vejledning om akustik overholdes. Se afsnit 4.2.

Eksempel på produktionshal med effektive mineraluldsabsorbenter



5.3 Indretning af arbejdspladsen og organisering af arbejdet

Det er vigtigt, at man ikke føler, at man bliver udsat for unødigt støj fra arbejde, der ikke har noget med en selv at gøre. Hvem gør hvad, hvor og hvornår, bliver således centrale spørgsmål i støjarbejdet.

Arbejdspladsen udformes, således at man adskiller støjende og stille aktiviteter mest muligt, og således at arbejdet udføres på en måde og med metoder, der er mindst mulig generende for andre.

Ved ændring af indretningen af arbejdspladsen og ændring af organiseringen af arbejdet er det specielt vigtigt, at støjforholdene inddrages så tidligt i processen som muligt.

En målsætning vedrørende indretning og organisering af arbejdet kan være, at ingen skal generes af unødigt støj fra kolleger eller maskiner og udstyr.

5.4 Leveregler – adfærd

Selv om der er et godt layout i området, og rummene er indrettet hensigtsmæssigt, kan der stadig være støjproblemer, som kan skyldes støjende adfærd. Håndtering af maskiner eller udstyr, materiale der vælter ud fra en maskine, en palle, der væltes ned, låger der smækkes, er eksempler på støjende adfærd, der kan begrænses ved hjælp af leveregler eller aftaler.

Ligeledes opfatter ikke alle musik som et gode på arbejdspladsen, så der kan ofte være behov for en ”politik” på dette område. Højrøstet tale, når man skal koncentrere sig om et stykke arbejde, kan være forstyrrende og reducere effektiviteten. Alt sammen forhold, der kan være meget følelsesladede og ofte vanskelige at snakke om, men som skal håndteres ved hjælp af aftaler, leveregler, husorden, eller hvad man kalder det i den enkelte virksomhed.

Det kan være en målsætning, at der etableres og accepteres leveregler for hensynsfuld støjdæmpet adfærd for alle medarbejdere, der kan genere eller blive generet af støj fra kolleger.

6. Støjarbejdet i virksomheden

Følgende kan stimulere det gode støjarbejde i virksomheden:

6.1 Ledelsens fokus

Det overordnede ansvar for arbejdsmiljøarbejdet ligger hos ledelsen. Det er derfor vigtigt, at ledelsen klart markerer, hvilken målsætning virksomheden har på støjområdet, og hvad der skal gøres for at nå målene. Erfaringerne viser, at en af forudsætningerne for succes med støjarbejdet er, at ledelsen prioriterer det og skaber rammerne for et systematisk støjarbejde.

6.2 Inddragelse af medarbejdere og arbejdsmiljøorganisation

De medarbejdere, der selv bliver udsat for støj, har ofte gode ideer til løsninger, og det er ofte dem, der i praksis afgør, om løsningerne bliver brugt. Hvis en løsning er til besvær, er der stor risiko for, at den ikke bliver brugt og i værste fald fjernet. Det er derfor vigtigt, at

de udsatte medarbejdere inddrages i støjarbejdet sammen med arbejdsmiljøorganisationen.

6.3 APV og støjarbejdet i hverdagen

På de fleste virksomheder er støjarbejdet en naturlig del af arbejdsmiljøarbejdet og indgår i det løbende APV-arbejde.

Erfaringerne viser, at der løbende sker ændringer i produktionen, og der kommer ofte nye folk til. Derfor er det en løbende proces at sikre et godt støjmæssigt miljø.

Er der mange støjproblemer, er det vigtigt at få prioriteret indsatsen. Det kan gøres ved hjælp af målinger kombineret med skemaer se fx Grundbog i støjbekæmpelse, side 15.

Der kan anvendes et skema, hvis der er mange problemer og man er i tvivl om, hvordan indsatsen skal prioriteres:

Nemt at løse	10										
	9							X			
	8										
	7										
	6										
	5										
	4										
	3										
	2										
Vanskeligt	1										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Mindre vigtigt									Meget vigtigt

Eksempel på skema til prioritering af indsatsen. I dette tilfælde blev vigtigheden af problemet vurderet til 7 på en skala fra 1 til 10. Det blev vurderet, at problemet var relativt nemt at løse, så det blev vurderet til 9 på en skala fra 1 til 10. Jo tættere krydset er på øverste højre hjørne, jo højere prioritet kan man vælge at give problemet.

Der anvendes et skema for hvert problem.

6.4 Uddannelse og information

Viden om konsekvenser af støj og gevinsterne ved et godt lyd miljø i virksomheden er drivkraften for det gode støj arbejde. Der foreligger massiv dokumentation for støjens negative konsekvenser for det psykiske arbejdsmiljø, produktivitet og sygefravær, ligesom det i dag ikke accepteres på danske arbejdspladser, at man bliver invalideret af en høreskade pga. for kraftig støj. En dyb forståelse for disse sammenhænge hos både ledelse og ansatte er motiverende for det gode støj arbejde.

6.5 Støj arbejde ved projekter

Man skal sikre sig, at støjaspektet bliver inddraget i projektarbejdet og ikke drukner ved eksempelvis indkøb, ombygning og nybygning.

I projektarbejdet er det vigtigt, at virksomhedens støjpolitik indarbejdes så tidligt, at det bliver en del af kravspecifikationen, kvalitetsforudsætningerne, byggeprogrammet, kvalitetsmanualerne o. lign. Erfaringerne viser, at ekstraudgifterne til at sikre et godt støj mæssigt resultat er forsvindende små, når det

kommer ind tidligt, sammenlignet med de ressourcer, det kræver at løse problemerne senere. Løsningerne bliver også bedre og mere brugbare, når støj arbejdet inddrages tidligt i processen.

Hvis virksomhedens støj målsætninger ikke kan overholdes i forbindelse med et projektarbejde, behandles det særskilt i arbejdsmiljøudvalget.

Vedrørende nybygning og ombygning se vejledning om Fødevarerindustri Akustik.

Vedrørende indkøb af maskiner se vejledning om Fødevarerindustri Støj (og andre vejledninger) fra BFA Industri.

6.6 Inddragelse af ekstern ekspertise

Mange støj problemer kan løses af virksomheden selv, men ofte kræver det erfaring og akustisk ekspertise at finde de mest effektive og billige løsninger. Mange konsulenter – interne eller eksterne – kan hjælpe med at finde tekniske løsninger og med at organisere støj arbejdet. Til mere komplicerede akustiske problemer vil det ofte være hensigtsmæssigt at inddrage specialister inden for støj området. Det er vigtigt, at virksomheden selv indgår aktivt i løsningsarbejdet og derved lærer, hvordan lignende opgaver kan løses i fremtiden.

7. Støjdæmpning i praksis

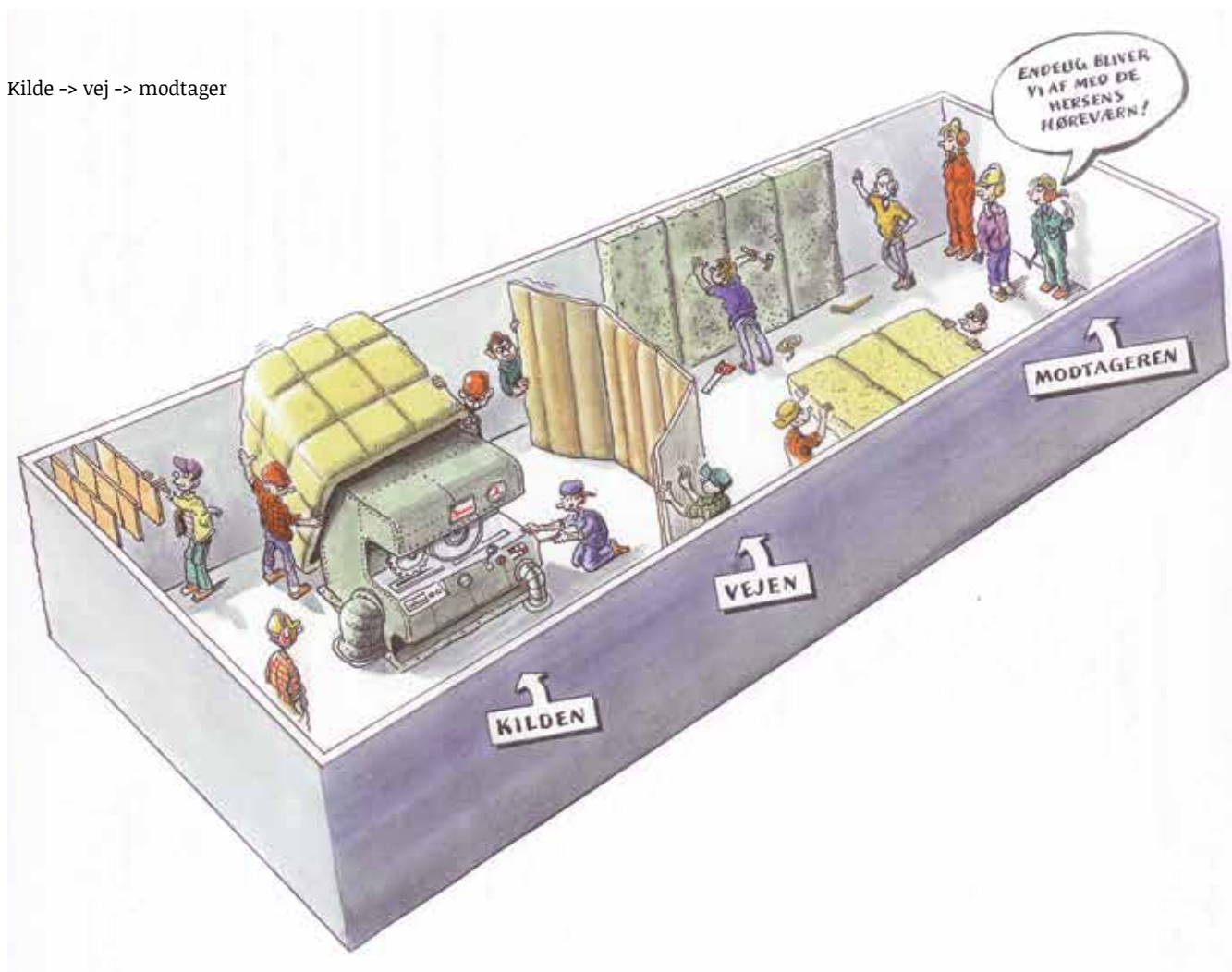
7.1 Grundlæggende om støjdæmpning

Lyd er trykændringer, der udbreder sig igennem luften som bølger. Lyden skabes ved en lydkilde. Det kan fx være en maskine, en stemme eller en højttaler. Herfra transmitteres lyden videre – normalt igennem luften – til et sted hvor den modtages/opfanges i øret.

Lydkilde – udstråling

Normalt er det ved skabelsen af lyden – ved kilden – man skal begynde, når man skal dæmpe støjen fra en maskine, så man kan dæmpe selve lydens opståen. Eksempler på ofte anvendte metoder til at dæmpe støjen ved kilden er:

Kilde -> vej -> modtager



1. Ændre processen til en mere støjsvag arbejdsmetode
2. Bruge mere støjsvage maskiner
3. Gennemføre tekniske ændringer på maskiner

Se vejledning om støjdæmpning af maskiner og vejledning om Betonelementindustriens støj og vibrationer fra BFA Industri.

Lydens transmissionsvej

Vejnen fra kilde til øre er der, hvor man ofte i praksis har mulighed for at dæmpe støjen.

Eksempler på ofte anvendte metoder til at dæmpe støjen på transmissionsvejen er:

1. Ændre layout for arbejdsrum så støjende og støjbelastede arbejdspositioner adskilles
2. Installere skærme og indkapslinger
3. Forbedre akustikken ved at opsætte lydabsorberende materiale

Se vejledning om Fødevareindustri Akustik fra BFA Industri.

Modtager

Hvis man skal dæmpe lyden ved modtageren, må man enten anbringe personen i et støjaflukke eller indkapsle ørerne med høreværn. Foranstaltninger ved modtageren er normalt den sidste løsning, man skal ty til. Høreværn er en midlertidig løsning, der kan anvendes, indtil støjen på anden måde dæmpes.

Eksempler på ofte anvendte metoder til at dæmpe støjen ved modtageren er:

1. Begrænse opholdstiden i støjende områder
2. Etablere støjdæmpede opholdspositioner, bure eller kontrolrum
3. Sikre brug af gode høreværn, hvis andre metoder ikke kan anvendes

Se vejledning om høreværn fra BFA Industri.

I ovennævnte vejledninger vises mange konkrete tekniske og bygningsmæssige eksempler på støjdæmpning. Herunder gives eksempler på, hvordan støjproblemer kan reduceres ved at ændre adfærd, arbejdsgange, ”kultur”, leveregler mm.



Eksempel på luftnøgle og tilsvarende eldrevet nøgle, der støjer meget mindre.



Slagnøgle, der støjer meget, og nøgle med modhold, der ikke støjer.

7.2 Ændrede arbejdsmetoder og værktøjer

Normalt udføres arbejdet på den måde, som man finder mest hensigtsmæssig og har været vant til. Men overvejelser om støj har måske ikke været med, da metoderne blev valgt og indarbejdet, og der er måske også sket en teknologisk udvikling, så det er muligt at udføre arbejdet mere støjsvagt.

Det kræver tilvænnning at ændre indarbejdede arbejdsmetoder. Følgende eksempler viser metodeændringer, som har kunnet bruges i praksis til at dæmpe støjen.

Eldrevne i stedet for luftdrevne værktøjer

Inden for de sidste år er der sket en teknologisk udvikling, så motorer i eldrevne håndværktøjer er blevet lettere og kraftigere. Det er derfor mange steder muligt at anvende eldrevne håndværktøjer i stedet for trykluftdrevne og derved opnå både en støjmæssig og en vibrationsmæssig gevinst.

Sejtrækker i stedet for luftdrevne møtrikspændere

En almindelig pneumatisk slagnøgle til at fastspænde møtrikker er voldsomt støjende. En lufthydraulisk nøgle er mere støjsvag, og tilspændingsmomentet bliver mere nøjagtigt. En sejtrækkernøgle siger næsten intet og har et nøjagtigt moment, men det kræver, at man kan finde et modhold.



Kunststofhammer

Kunststofhammer

Opretning af plader larmer generelt meget. I nogle tilfælde kan man bruge en hammer med endeflader af kunststof. Det vil reducere støjen væsentligt. En yderligere fordel er færre slagmærker i pladerne. Nogle hamre har stålkugler i hammerhovedet, der forlænger slaget. Om det er en fordel, og om en hammer med endeflader af kunststof overhovedet kan anvendes, må komme an på en prøve. Det kræver sandsynligvis tilvænning og tålmodighed, men det kan være et forsøg værd.

Læg frem for kast eller vælt

Megen unødigt støj kommer fra emner der kastes eller væltes – eksempelvis paller der væltes, låger der smækkes eller emner, der smides eller falder ned i en beholder eller kar af metal. Der er mange eksempler på, at denne type støj kan være afgørende for støjbelastningen – også på arbejdspladser, der i forvejen er belastede af forskellige kraftigt støjende maskiner.

Den indlysende forbedring er, at man lægger emnerne stille ned i stedet for at smide dem eller sikrer de glider ned. Ofte kan udformningen af beholdere og kasser, som emnerne smides ned i, også reducere den resulterende støjbelastning. Plastkar eller lyd-døde kar



Stålbeholder til højre og plastbeholder til venstre

i stedet for buldrende metalkar kan også dæmpe støjen væsentligt. Om beholdere af plast er tilstrækkeligt slidstærke, afhænger af den konkrete produktion eller arbejds-gang.

Kolleger advares

Støj er specielt generende og høreskadende, når den kommer uventet.

Kollegerne skal advares, inden man begynder at støje. Så kan de være forberedt og evt. nå at tage høreværn på, hvis det er nødvendigt.

Støjende aktiviteter, når der er færrest til stede

Planlæg støjende aktiviteter, så de foregår på et tidspunkt, hvor der er færrest kolleger til stede. Det kan være, når de er ude af området, er til møde, nogle gange i en pause, eller det kan være uden for normal arbejdstid.

Flyt det støjende arbejde

Flyt det støjende arbejde væk fra kollegerne eller til et andet rum, hvor det ikke generer andre. Det kan ofte være hensigtsmæssigt at indrette en lyd-isoleret boks eller et område med god afskærmning, hvor det støjende arbejde kan udføres. Se evt. mere om indkapslinger i vejledning Fødevareindustri Støj, side 51.



Eksempler på støjindkapslinger

Anvend skærme og indkapslinger

Anvend flytbare støjskærme konsekvent som en fast procedure, hvor det er muligt. Det kan være besværligt og kræve tilvænning, men brug af støjskærme omkring støjende arbejde er god praksis som en del af den normale hensynsfulde kollegiale omgangsform.

Brug af høreværn

Brug høreværn, når støjen er kraftig. Hvis man tager høreværnene af blot et kort øjeblik i kraftig støj, bliver den samlede beskyttelse kraftigt nedsat, og hørelsen kan tage skade.

Vær opmærksom på, om lærlinge, nyansatte eller andre forsømmer at bruge høreværn. Brug af høreværn, når der er kraftig støj, skal være indarbejdet i arbejdsgangene og en del af den normale kultur på arbejdspladsen.



Absorberende skærmvæg med glaspartier



Absorberende skærmvæg på hjul

8. Bilag – Grundbegreber

Lyd og støj

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

Støj er lyd, der skader eller generer.

Lydens hastighed

Lyden bevæger sig af sted i luft med ca. 340 meter pr. sekund.

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 fx fra 20 Hz til ca. 20.000 Hz. Højfrekvent lyd kommer fx fra trykluftudblæsning og lavfrekvent lyd fx fra en motors udstødning.

Lydtryk

Lydens styrke er størrelsen af trykvariationerne i lyd-bølgen.

Decibel – dB

Lydens styrke måles normalt i dB, som er en logaritmisk måleenhed.

En fordobling af den udsendte lyd svarer til en forøgelse af lydniveauet på 3 dB og vil medføre et dobbelt så stort slid på hørelsen.

Når lyden udtrykkes i et antal dB, kaldes det lydniveau. Lydniveau, lydtrykniveau og støjniveau er det samme.

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} .

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

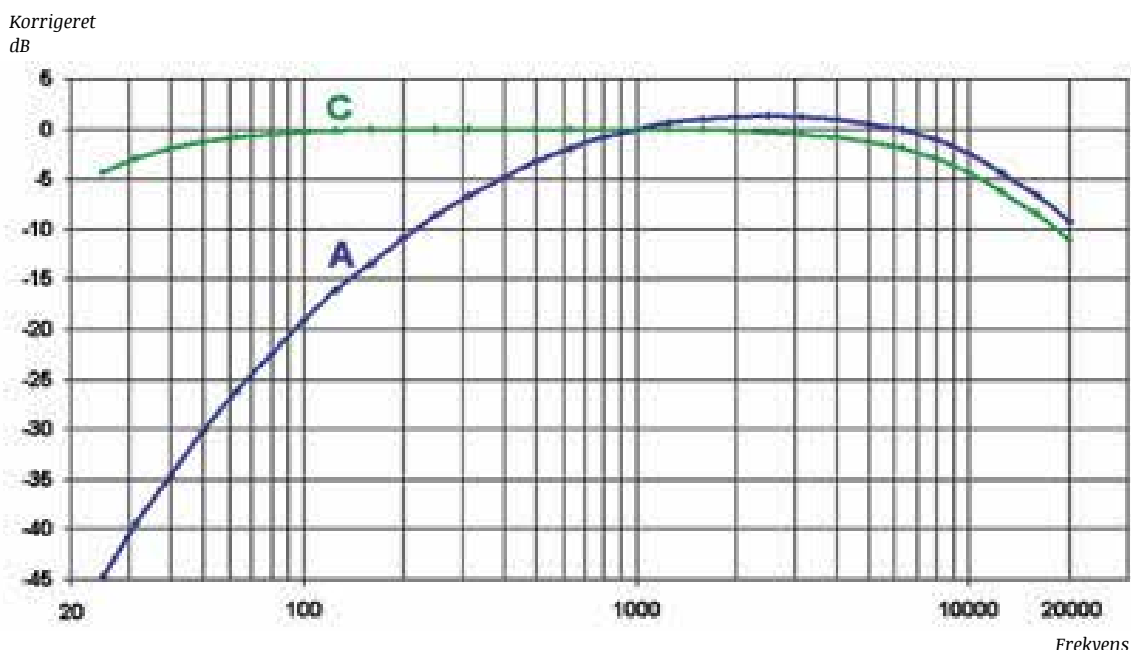
Peak er en indstilling, der bruges ved måling af impulser. Indstillingen giver topniveauet af de kraftigste impulser i støjen.

Støjbelastning

Gennemsnittet af de støjniveauer, som man udsættes for over en 8 timers arbejdsdag, kaldes støjbelastningen. Den beregnes ud fra støjniveauer og varigheden af de forskellige støjpåvirkninger, man udsættes for i løbet af dagen.

Støjbelastning måles tæt ved øret. Anvendelse af hørevern indgår ikke i beregningen af støjbelastning.

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.



Frekvensvægtning

Opfattelse af lydens styrke er meget bestemt af tonehøjden – lyse eller mørke toner.

Bedst høres 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 impulsmålinger anvendes et C-filter, hvor kun de allerlaveste frekvenser dæmpes. Når det anvendes, skrives dB(C).

Er der foretaget en L_{eq} måling med et A-filter skrives L_{Aeq} .

Lydeffektniveau

En maskines lydeffektniveau betegner, hvor meget energi, der udstråles pr. tidsenhed som lyd.

Lydeffektniveauet findes normalt ved, at man måler lyden i punkter rundt om maskinen og beregner den samlede lydudstråling.

Lydtrykkniveau 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 lydtrykkniveauet målt på 1 meters afstand fra lyd-kilden.

9. Henvisninger

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

Arbejdstilsynets bekendtgørelse om indretning mv. af maskiner

At-vejledning A.1.1 om ventilation på faste arbejdssteder

At-vejledning A.1.8 om gravides og ammendes arbejdsmiljø

At-vejledning A.1.16 om akustik i arbejdsrum

At-vejledning D.5.2 om høreværn

At-vejledning D.6.1 om støj

At-vejledning D.7.4 Måling af støj på arbejdspladsen

DS/EN ISO 9612:2009 Akustik – Bestemmelse af støjbelastning på arbejdspladsen – Teknikermetode

Vejledning om fødevareindustri Akustik fra BFA Industri

Vejledning om betonelementindustrien fra BFA Industri

Vejledning om høreværn fra BFA Industri

Vejledning om støjproblemer i virksomheden fra BFA Industri

EU Guiden: Vejledning om god praksis ved gennemførelsen af direktiv 2003/10/ef (støj på arbejdet)



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



Dansk Industri
www.di.dk
Tlf. 3377 3377



i-bar.dk

