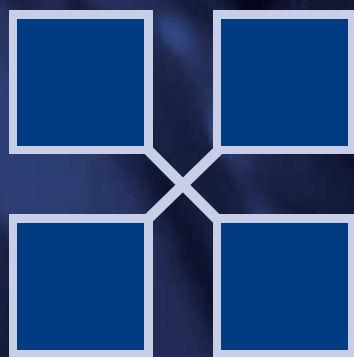


Støj

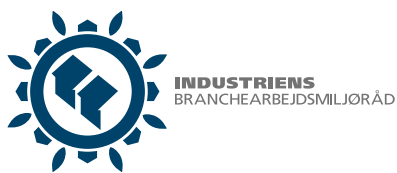
Gode løsninger



Arbejdsmiljø i Jern- og metalindustrien



INDUSTRIENS
BRANCHEARBEJDSMILJØRÅD



Industriens Branchearbejdsmiljøråd
Postboks 7777
1790 København V
Telefon: 70 23 15 43
Telefax: 70 23 15 40
E-mail: ibar@ibar.dk
www.ibar.dk



Medarbejdersekretariat:
Vester Søgade 12
1790 København V
Telefon: 33 63 80 27
Telefax: 33 63 80 91
E-mail: ibar@co-industri.dk



Arbejdsgiversekretariat:
H.C. Andersens Boulevard 18
1787 København V
Telefon: 33 77 33 77
Telefax: 33 77 33 70
E-mail: di@di.dk

Pjecen kan fås ved henvendelse til organisationerne.
Den kan downloades fra www.i-bar.dk.
Den kan endvidere købes hos Arbejdsmiljørådets Service Center, tlf.: 36 14 31 31,
varenr.: 10 21 21 (www.arbejdsmiljoebutikken.dk)

Layout: ScandiColor ReklameBureau a/s
Foto: ScandiColor ReklameBureau a/s
Tryk: Richard Larsen Grafisk A/S
Trykt på miljøvenligt papir

Oplag: 2000
Januar 2004

ISBN: 87-91080-87-8

Støj

Gode løsninger

FORORD	4
INDLEDNING	4
Hvad er det, der støjer?	5
Hvordan angriber man støjen?	7
LØSNINGER	8
Dæmpningsmåde 1 – Skift af arbejdsmetode	8
Spænding af bolte	8
Træemballering af varer	9
Vinkelslibning og svejsning	10
Ekscenterpresse - udstansning	11
Dæmpningsmetode 2 – Dæmpning ved kilde	12
Pladesaks	12
Vinkelslibning af stål	13
Montage af låse	14
Svejsning - bedre punktudsugning	15
Trykluftpistol til rengøring	16
Afgratningsrobot (DISAMAT)	17
Opretning og afklipning af jerncoils til stænger	18
Produktionslinje (klippe, bukke, svejse)	19
Lange emner på rullebane	20
Dæmpningsmåde 3 – Afskærmning mod operatør og andre medarbejdere	21
CNC-maskiner	21
Afkortning af lange aluprofiler	22
Ekscenterpresse med variable emner	23
Ekscenterpresse med høj hastighed	24
Fræsning af nøgler - serieproduktion	25
Ekscenterpresse med koblingsstøj	26
Ekscenterpresse - indkapsling	27
Ekscenterpresse – delvis indkapsling	28
Dæmpningsmåde 4 – Afskærmning ved placering i selvstændigt rum	29
Kølesmøremiddel anlæg – indkapsling af pumper	29
Svejsepistoler	30
Støjskærme	31
Afskærmning af store emner (biler)	32
Dæmpningsmåde 5 – Akustisk regulering af produktionslokale	33
Ekscenterpresse – Akustisk regulering	33
EPS kasseproduktion	34
FÅ MERE AT VIDE	35
Arbejds miljøadresser og hjemmesider	35
Regler og vejledninger	35
Organisationer	36
STIKORDSREGISTER	37

Forord

"Gode løsninger" er et katalog over udvalgte nye og mindre kendte løsninger på støjproblemer i Jern- og metalindustrien. Disse eksempler kan tjene til inspiration for andre tekniske løsninger på virksomhederne.

Indledning

Dette katalog rummer eksempler på gode løsninger af støjproblemer. For at være en god løsning skal der være en mærkbar reduktion af støjen – uden at det generer operatørens håndtering af maskinen og helst uden øget energiforbrug.

Kataloget indeholder kun løsninger, der er etableret, og som stadig er i brug. De beskrevne løsninger er tilpasset en bestemt maskine, der fremstiller et bestemt produkt eller til bestemte lokaler. Men løsningerne kan dog oftest bruges i mange andre sammenhænge. Det er formålet med dette katalog, at give jer inspiration til at reducere støjen i produktionen.

De virksomheder, der har bidraget med løsninger til dette katalog, havde sat sig for, at støjen skulle reduceres. Ud over mindre støj har virksomhederne ofte fået gode sidegevinster i form af bedre ergonomi, mindre støv eller lavere produktionsomkostninger - og ofte alle tre ting på én gang.

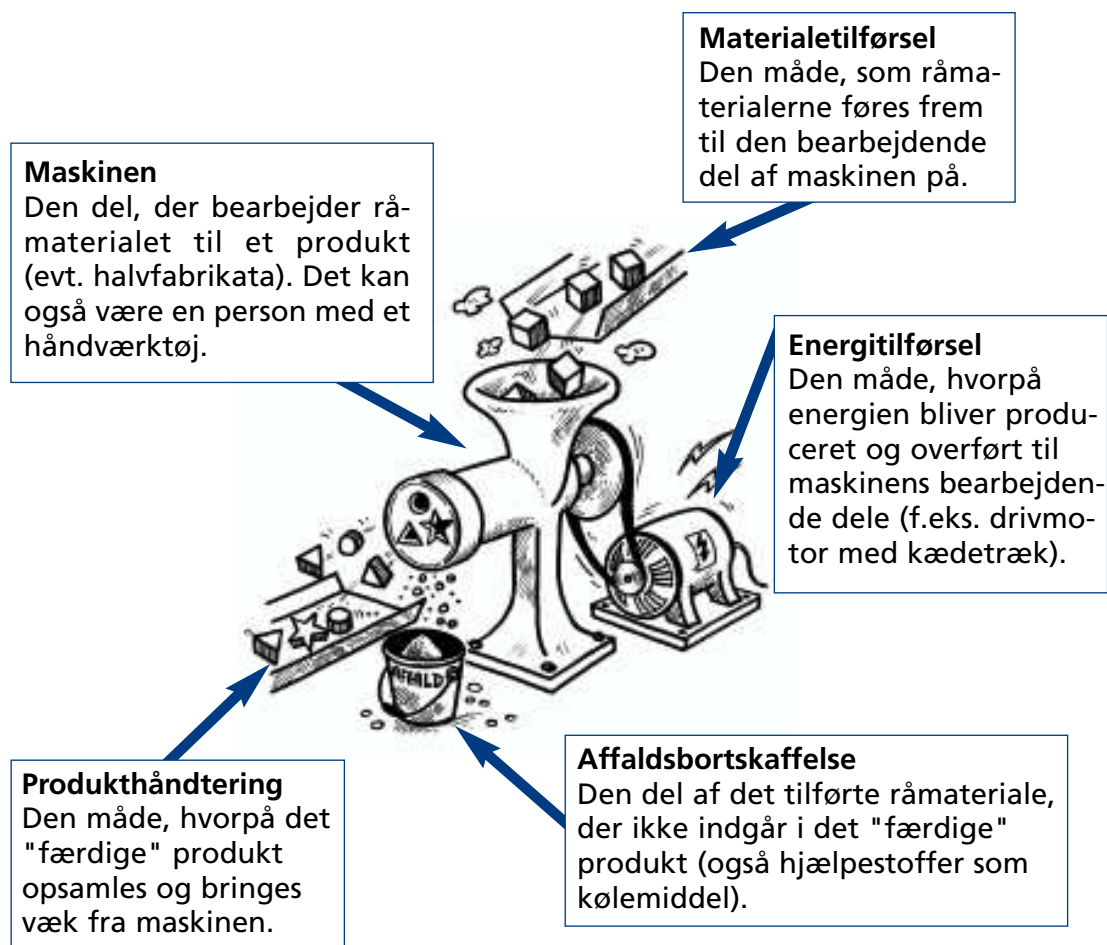
God støjdemping starter med, at I skal gøre jer klart, hvad det er, der støjer – for eksempel: "Det giver et højt hvæs, når vi blæser det stansede emne væk". Dernæst skal I overveje, om den aktivitet, der støjer, nødvendigvis skal udføres på den måde (i ovenstående eksempel kunne I måske flytte emnet væk mekanisk i stedet for med trykluft). Dette katalog giver også nogle eksempler fra virksomheder, som helt har skiftet "teknologien" ud og opnået betydelige støjdempinge. Små ændringer kan dog også gøre det.

Inspiration er således hovedformålet med dette katalog. I kan nå langt ved at kopiere løsningerne fra kataloget, men at kopiere tankerne bag løsningerne vil også kunne bringe jer langt – måske endda længere.

Hvad er det, der støjer?

Som hjælp til at finde ud af hvad det er, der støjer, bruger kataloget figuren nedenfor, der bevidst ikke ligner nogen rigtig maskine. I skal tage de kreative briller på, når I skal vurdere mulighederne for at støjdæmpe. Det er vigtigt, at I ikke fokuserer på en helt bestemt teknisk detalje i den nuværende måde at gøre tingene på. Hvis I ændrer på metoden, kan den støjende detalje måske helt forsvinde. Anderledes måder at gøre tingene på giver typisk langt den største støjdæmpning, og det giver ofte færre produktionsomkostninger. Støj er spildt energi.

Figuren viser de hoveddele, som en maskine kan deles op i.



I dette katalog har vi indrammet den del af maskinen, som løsningen retter sig imod, med en rød cirkel. Det er tænkt som en hjælp til at finde de steder, der støjer mest i jeres maskine - eller som støjer unødvendigt! Hvis der er vist rette røde linjer betyder det, at der er foretaget akustisk dæmpning af det rum, hvori maskinen er opstillet.

Nedenfor er givet eksempler på, hvilke maskinelementer der typisk støjer meget:

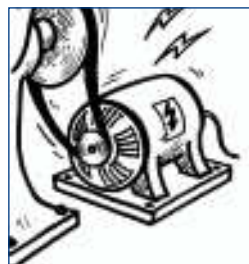
Materialetilførsel:

- Vibrationsrender
- Lufttransport
- Mekanisk flytning (stål mod stål)
- Indfyldning i f.eks. ståltragte



Energitilførsel:

- Brede remtræk
- Kædetræk
- Hydraulikanlæg
- Trykluft
- Vibrationer fra motorer
- Støjende motorer



Maskinen:

- Drejning
- Svejsning
- Fræsning
- Stansning
- Slibning
- Godsrensning
- Hamring
- Og mange flere



Produkthåndtering:

- Vibrationsrender
- Opsamling (store faldhøjder, ståltragte)
- Lufttransport
- Mekanisk flytning (stål mod stål)



Affaldsbortskaffelse:

- Bortsug
- Blæsning (trykluft)
- Fald i stålbeholder



Hvordan angriber man støjen?

Når I står over for et støjproblem, må I først vælge en god måde at løse problemet på. Nedenfor er vist en liste over forskellige måder. Listen er ordnet, så de første måder giver den bedste støjdemping i forhold til omkostning, adgang til maskinen og energiforbrug. Ofte viser det sig, at hvis energiforbruget ved udførelse af en bestemt arbejdsopgave sættes ned, så falder støjen også.

Dæmpningsmåde	Beskrivelse
1	Skift til en anderledes arbejdsmetode (f.eks. en andet type værktøj, trykluft til hydraulik osv.), der støjer mindre.
2	Dæmpning af støjen der, hvor den opstår (f.eks. støj svage slibeskiver).
3	Afskærmning (indkapsling) af maskinen mod operatøren og andre medarbejdere.
4	Afskærmning af maskinen fra resten af produktionslokalet (f.eks. placering af kompressorer og hydraulik pumper i selvstændigt rum).
5	Akustisk regulering i produktionslokalet. Det vil sige opsætning af lydabsorberende materialer på vægge og lofter.
6	Brug høreværn.

Eksemplerne i dette katalog er også placeret i denne rækkefølge. Der findes ingen eksempler på brug af høreværn, da dette kun skal betragtes som en midlertidig nødløsning.

Dæmpningsmåde 1 – Skift af arbejdsmetode

Spænding af bolte

Arbejdsproces og primær støjkilde:

Dronningborg Industries A/S fremstiller mejetærskere. I montagen var der store støjgener, da delene blev samlet ved hjælp af trykluftdrevne boltspændere.

Den primære støjkilde var slaglyden fra kraftoverførslen i boltspænderne – kombineret med den klang, der ofte opstod i de plader, som blev boltet sammen.



Støjbelastning:

Støjbelastningen i nærheden af de enkelte boltspændere blev målt til 95 dB. Den bestod dels af den karakteristiske "skraldende" lyd og dels af efterklang fra de sammenboltede plader. I montagehallen arbejder ca. 70 medarbejdere, der alle anvendte samme type støjende værktøjer.

Løsning:

Alle trykluftdrevne boltspændere er erstattet af enten oliedæmpede eller sejtrækkende nøgler – afhængigt af den konkrete montagesituation f.eks. pladsforhold.

I de nye typer værktøj overføres kraften inde i nøglen ikke som slag, hvilket giver langt mindre støj.



Effekt:

Efter udskiftningen af boltspænderne er støjbelastningen reduceret til 80 dB – en reduktion på 16 %.

Andre fordele ved løsningen er, at kvaliteten af montagen er blevet bedre, da begge typer nye nøgler kan spænde til et på forhånd fastlagt moment. Løsningen mindsker også risiko for "hvide fingre", da de nye værktøjer vibrerer mindre.

Oliedæmpede og sejtrækkende nøgler er dyre i anskaffelse og kræver løbende vedligeholdelse. Dronningborg Industries anbefaler derfor, at operatører undervises i brug af nøglerne, når man skifter over til denne type værktøj.

Kontaktpersoner:

Dronningborg Industries A/S, Randers, tlf. 89 10 89 10, René Mortensen, rm@drønningborg.dk.

Atlas Copco (leverandør), tlf. 62 62 23 46. Hans Ove Laugesen, hans.ove.laugesen@atlascopto.com.

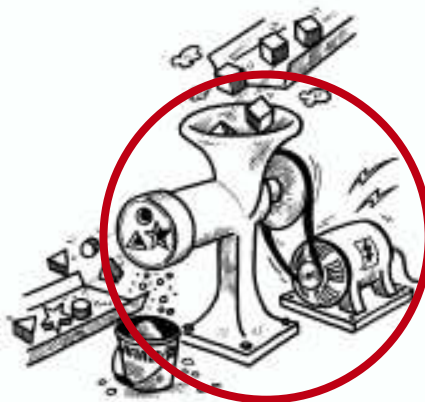
Dæmpningsmåde 1 – Skift af arbejdsmetode

Træemballering af varer

Arbejdsproces og primær støjkilde:

Grundfos fremstiller pumper m.v. En del af de producerede emner bliver pakket i træ-kasser, der tidligere blev samlet manuelt med en sømpistol.

Indpakningen foretages af ergonomiske årsager oven på et stålbord. Indpakningen foretages i den produktionshal, hvor delene fremstilles.



Støjbelastning:

Støjbelastningen ved den operatør, der samlede trækasserne, havde støjspidser over 140 dB samt et betydeligt middelstøjniveau. Støjen belastede også produktionshallens øvrige medarbejdere.

Løsning:

I stedet for sømpistol bliver der nu anvendt en luftdrevet skruemaskine. Skruemaskinen er ophængt i et stativ, som sikrer, at arbejdet med skruemaskinen foregår med minimal brug af kraft.

Samle-hastigheden for indpakning har vist sig at være uændret.



Effekt:

Støjbelastningen er bragt ned under baggrundsstøjen (det vil sige, at den er mindre end støjen fra det øvrige produktionsudstyr).

Kontaktpersoner:

Grundfos, Bjerringbro, tlf. 87 50 60 34.

Dæmpningsmåde 1 – Skift af arbejdsmetode

Vinkelslibning og svejsning

Arbejdsproces og primær støjkilde:

På Gerhard Christensens Maskinfabrik fremstilles kørebanedæksler. Kanterne på dørkpladerne blev tidligere afgratet med vinkelsliber, og hjørner blev udsåret med skærebrænder. Kanter af fladjern blev svejset på. Svejsningerne skulle slibes efter for ujævnheder. Der opstod kraftig støj i kontakten mellem metal og slibeskive. Dækslet udsendte også meget støj – ligesom en højttaler. Selve svejsearbejdet støjede også.



Støjbelastning:

Vinkelslibningen gav en støjbelastning af operatøren på op mod 110 dB. Ved svejsning var støjbelastningen ofte over 85 dB. Der var ca. 8 medarbejdere i værkstedet, som arbejdede på dækslerne. I værkstedet var der i alt ca. 12 medarbejdere, som alle blev udsat for høj støj – oftest over 85 dB.

Løsning:

Dækslets udformning og måden at fremstille det på er nu ændret. Afgratning med vinkelsliber er erstattet af fræsning med spåntagende håndfræser. Og i stedet for at svejse rammen på bukket plade kanterne op. Skæring af hjørner med skærebrænder er erstattet af klipning. Herved er svejseopgaverne og den efterfølgende slibning minimeret. Samlet er slibe- og svejsetiden for den enkelte operatør nedsat til ca. halvdelen af tiden.

Der er endvidere opsat flytbare støjvægge rundt om arbejdspladserne.



Effekt:

Når den tid, der støjes, er halveret, mindskes sliddet på hørelsen også til det halve (med 3 dB). Afskærmning af de enkelte arbejdssteder har samtidig gjort, at medarbejderne stort set kun belastes af deres "egen" støj. Den samlede støjbelastning er derfor samlet mindsket betydeligt (mere end 3 dB). Fremstillingsprocessen er forenklet og gjort mere effektiv. Behov for udsugning er mindre, da de nye metoder i produktionen sviner mindre. Det ses også på varmeregningen. Når man skal tale sammen i værkstedet, skal der nu blot skrues ned for radioen.

Kontaktpersoner:

Gerhard Christensens Maskinfabrik A/S, Storvorde, tlf. 98 31 67 67,
Poul Erik Christensen, gc@gc.dk.
Aalborg BST-center, Aalborg, tlf. 98 16 57 00, Ole Færch, of@aalborgbst.dk.
Arbejdstilsynet, København Ø, tlf. 39 15 2262, Jan Gybel, jgj@arbejdstilsynet.dk.

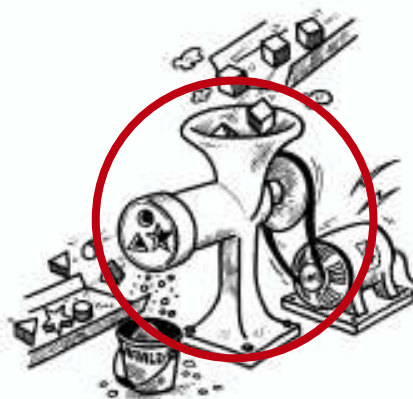
Dæmpningsmåde 1 – Skift af arbejdsmetode

Ekscenterpresse - udstansning

Arbejdsproces og primær støjkilde:

JF Fabrikken fremstiller vogne, slåmaskiner, snittere m.m. til landbruget. Der arbejdes overvejende i sort stål, som efterfølgende overfladebehandles.

I produktionen blev huller m.v. udstanset med traditionelle ekscenterpressere. Der blev stanset huller i stålplader på op til 6 mm tykkelse.



Støjbelastning:

Støjbelastningen ved operatørpladsen var 98 dB. Der blev samtidig udsendt meget støj til produktionshallen, typisk ca. 83 dB.

Løsning:

Ekscenterpresserne er udskiftet med en laserskærer.



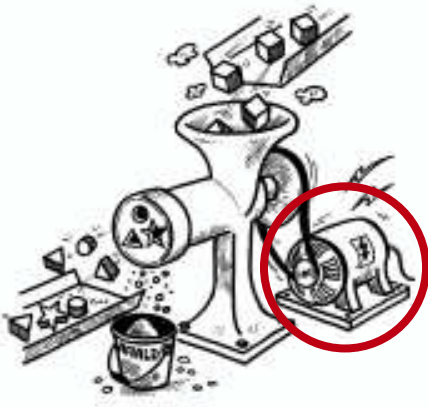
Effekt:

Laserskæringen er næsten "lydløs". Den generelle støj i lokalet er faldet til 75 dB og kommer fra andre maskiner i lokalet. Samtidig med støjdæmpningen er der opnået mulighed for at arbejde i tykkere stålplader op til 20 mm.

Kontaktpersoner:

JF Fabrikken, Sønderborg, tlf. 74 12 51 90, Erling Christensen.

Dæmpningsmåde 2 – Dæmpning ved kilde

Pladesaks	
Arbejdsproces og primær støjkilde: JF Fabrikken fremstiller vogne, slåmaskiner, snittere m.m. til landbruget. Der arbejdes overvejende i sort stål, som efterfølgende overfladebehandles. I produktionen blev stålplader i op til 6 mm tykkelse klippet med mekanisk drevne pladesakse.	
Støjbelastning: Spidsstøjen ved operatørpladsen var 100 – 110 dB. Der blev samtidig udsendt høj støj til produktionshallen.	
Løsning: De mekanisk drevne pladesakse er udskiftet med hydraulisk drevne. Det hydrauliske princip sikrer et meget jævnt og roligt afklipningsforløb, modsat den pludselige udløsning af klippekraften i de mekaniske sakse.	
	
Effekt: Den hydrauliske pladesaks giver en meget lav støjbelastning, som det ikke er "værd at måle på". Samtidig med støjdæmpningen er der opnået mulighed for arbejde i stålplader op til 13 mm.	
Kontaktpersoner: JF Fabrikken, Sønderborg, tlf. 74 12 51 90, Erling Christensen.	

Dæmpningsmåde 2 – Dæmpning ved kilde

Vinkelslibning af stål

Arbejdsproces og primær støjkilde:

HYFA fremstiller lastbilkraner og læsebagsmække. I forbindelse med svejsearbejde er der meget vinkelslibning på metaller. Det giver en høj støj, der primært stammer fra kontakten mellem slibeskive og metallet, der slibes på.



Støjbelastning:

Støjbelastningen ved operatøren af vinkelsliberen var typisk op på 100 – 110 dB. I maskinhallen var den generelle støj ofte over 85 dB.

Løsning:

I stedet for almindelige slibeskiver anvendes "grønne" skrubskiver fra 3M. Skrub-skiverne er tyndere og mere bøjelige end almindelige slibeskiver. Derfor anvendes der en genanvendelig bagskive i klar plast.



Effekt:

Brugen af de grønne skrubskiver giver meget mindre støj. Det er naturligvis mest mærkbart for operatøren, men også maskinhallen har fået en betydelig sænkning.

Anvendelsen af grønne skrubskiver giver samtidig meget mindre støv, hvilket kan mindske behovet for udsugning. Vibrationerne fra det håndholdte værktøj mindskes også mærkbart med de grønne skrubskiver.

Kontaktpersoner:

HYFA, Galten, tlf. 87 54 14 24.

Jern- og metalbranchens BST, Ringsted, tlf. 57 67 30 12, Adrian Siegenthaler.

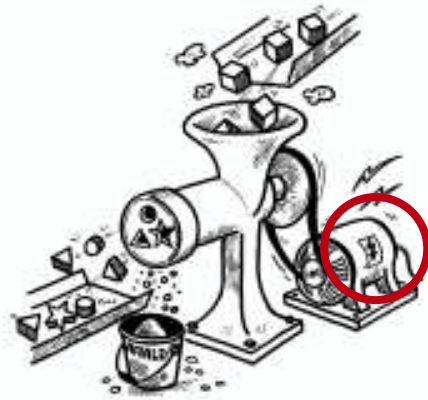
3M (leverandør), Viby, tlf. 87 33 88 00.

Dæmpningsmåde 2 – Dæmpning ved kilde

Montage af låse

Arbejdsproces og primær støjkilde:

I en montagehal på Ruko, hvor der monteres låse, er der placeret en trykluftkompressor, som afgiver støj ved afblæsning af overskudstryk. Det var en støjkilde, der satte pludseligt i gang - med jævne intervaller.



Støjbelastning:

Støjen var en generende, hvæsende lyd med et højt støjniveau, der påvirkede alle i det store montagelokale (ca. 60 arbejdspladser).

Løsning:

Magnetventilen er udskiftet med vandudlader. Afblæsning via magnetventil blæser vand/olie fra kompressor og filtre til vand-/olieud-skilleren ved hjælp af trykluft. Vandudladeren tillader kun, at vand sendes til vand-/olieudskilleren. Den lukker fysisk for tryklufften. Desuden er der monteret en dæpende "skorsten" på vand/olieud-skilleren. Disse løsninger har fjernet støjen helt.



„Skorsten“



Vandudlader

Effekt:

Medarbejdere i lokalet fortæller, at støjen fra trykluftafblæsningen ikke længere er mærkbar.

Kontaktpersoner:

Ruko, Herlev, tlf. 44 54 44 54, Martin Nordly, mno@ruko.dk.
BL Støjisolering, Holbæk, tlf. 59 45 10 84, Benny Lyngå.

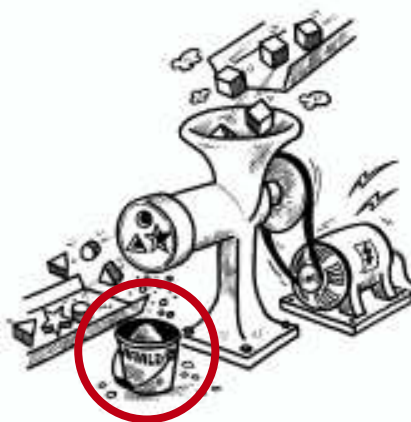
Dæmpningsmåde 2 – Dæmpning ved kilde

Svejsning - bedre punktudsugning

Arbejdsproces og primær støjkilde:

Hos P. K. Jeppesen svejses i stål og rustfrit stål i forbindelse med fremstilling af specialmaskiner. Punktudsugningen har været en væsentlig støjkilde.

Støjen kan opstå i sugehovedet, men kan også skyldes ventilatoren. De høje lufthastigheder i kanalerne kan medføre, at knæk og skarpe bøjninger også skaber støj. I alle tilfælde kommer støjen ud af sugehovedet.



Støjbelastning:

I svejsehallen, hvor der er 24 steder med punktudsugning, var der overalt støj fra udsugningsventilatoren, som kørte konstant. Det var vanskeligt at tale i telefon på grund af den rungende lyd, der lød som en emhætte, der kører konstant.

Løsning:

Nu er ventilatoren frekvensstyret, og der er et motorspjæld ved hvert svejsested. Spjældet styres af lyset fra svejsningen. Udsugningen ved det enkelte svejsested er som udgangspunkt slukket, men starter automatisk ved lysglimt fra svejseflammen. Udsugningen stopper automatisk efter ca. 1 minut, når der ikke længere svejses. Når man sliber, kan man aktivere sugespjældet manuelt. Der er desuden opsat støjvægge mellem de enkelte svejsesteder.



Effekt:

Støjen ved svejseoperatøren er nedsat, og den generelle rumstøj i hallen er mindsket. Det er nu meget nemmere at tale sammen f.eks. i telefon. Men først efter at anlægget var installeret, blev det klart, hvor meget ventilatorerne støjede tidligere.

Den styrede ventilation gør, at anlægget nu typisk kun bruger ca. 5000 m³ luft. Tidligere brugte det 20.000 m³ luft. Virksomheden har derfor sparet udgifter til opvarmning af den indsugede luft og oplyser, at gasforbruget er faldet med 15.000 m³ gas (om året???). Virksomheden fik ideen efter en udvidelse, hvor de fik frekvensstyret ventilation, og de etablerede det derefter i hele den gamle svejsehal. Havde de ikke fået viden om mulighederne på denne måde, var løsningen nok ikke blevet til noget. Løsningen kan anvendes ved enhver form for støvende arbejde. Spjældstyring skal dog tilpasses det enkelte arbejde.

Kontaktpersoner:

P. K. Jeppesen & Søn, Næstved, tlf. 55 72 02 50, Poul K. Jeppesen, pkj@pk-jeppesen.dk.
Pilemand Ventilation, Næstved, tlf. 55 77 20 34, Ole Pilemand, opi@mail1.stofanet.dk.

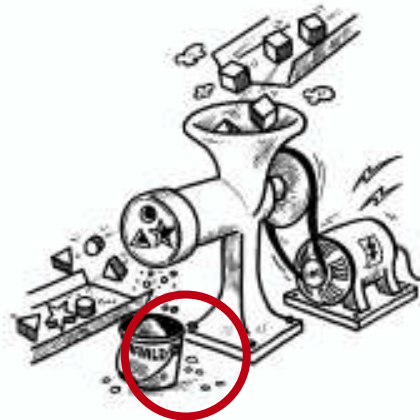
Dæmpningsmåde 2 – Dæmpning ved kilde

Trykluftpistol til rengøring

Arbejdsproces og primær støjkilde:

Hos Micro Matic A/S i Odense arbejder ca. 60 operatører i samme rum, hvor de lægger emner i CNC drejebænke og udtager disse efter forarbejdning.

Der anvendes trykluftpistol til at blæse de forarbejdede emner rene for spåner og køle/smøremidler.



Støjbelastning:

Afrensningen ved hjælp af trykluft giver en kraftig blæselyd. Målinger viste, at den enkelte operatør blev påvirket med mindst 83 dB og ofte mere - afhængigt af den konkrete situation.

De ca. 60 operatører i lokalet blev påvirket af både deres egen og de øvrige medarbejders støj. Lyden fra afblæsning var således den primære støjkilde i lokalet.

Løsning:

Mundstykkerne på trykluftpistolerne blev udskiftet til støjsvage dyser.



Effekt:

Efterfølgende målinger har vist, at påvirkningen af den enkelte operatør bliver halveret. Det svarer til et fald på ca. 3 dB, hvor der anvendes støjsvage dyser. Der er ikke konstateret ændringer i forbruget af trykluft.

Kontaktpersoner:

Micro Matic A/S, Odense, tlf. 66 17 11 22, Michael Stærmose, mst@micro-matic.dk.
BST FYN a/s, tlf. 63 71 34 01, John Elian Christensen, jec@bstfyn.dk.
Rasmus Holbeck A/S (leverandør), tlf. 63 12 83 00, Henrik Dansbo.

Dæmpningsmåde 2 – Dæmpning ved kilde

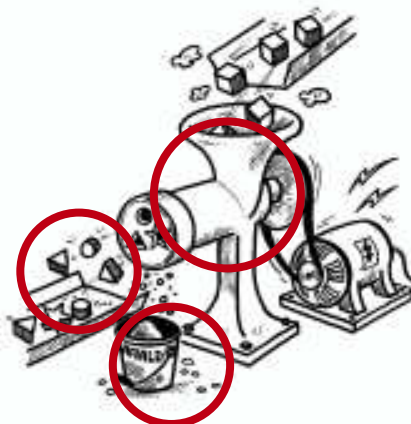
Afgratningsrobot (DISAMAT)

Arbejdsproces og primær støjkilde:

DISA Industries skulle levere en robot til efterbehandling af støbte emner. Maskinen skulle skære og slibe overflødigt materiale bort.

De primære støjkloder i maskinen var:

- slibe/skæreproces
- udkast af færdige emner
- udkast af affald



Støjbelastning:

Uden for robotens oprindelige skærm blev der målt en støjbelastning på op til 94 dB.

Kunden til robotten stillede krav om, at der foran operatørpladsen højst måtte være et støjniveau på 85 dB.

Løsning:

Robot og oprindelig skærm blev systematisk gennemgået for at finde dele, der udsendte særligt meget støj.

DISA gennemførte 10 ændringer, der rettede sig imod disse steder – herunder:

- monteret mineraluld under kassen for at undgå at lyden kom nedefra af skærmen.
- generelt gjort dele tungere og "døde" med blygummi.
- erstattet lamelgardin ved udkast med dobbelt sluse i gummi.
- monteret mineraluld i dør og sider
- monteret skumgummi indvendigt i kabinen.



Effekt:

Efter ændringerne blev der målt en støjbelastning på maksimalt 83 dB.

Det er værd at bemærke, at støjreduktionen blev opnået uden særlig fordyrelse af maskinen. De gode resultater skyldes i høj grad, at man systematisk arbejdede med at finde frem til, hvor støjen kom fra.

Kontaktpersoner:

DISA Industries, Herlev, tlf. 44 50 50 50, Kjell Holmen, kjell.holmen@disagroup.com.
IAC Nordic A/S, Hvidovre, tlf. 36 77 88 00, Anders Olsen, anders@iac-nordic.dk.

Dæmpningsmåde 2 – Dæmpning ved kilde

Opretning og afklipning af jerncoils til stænger

Arbejdsproces og primær støjkilde:

Hos NT-Trådvarer A/S sker der en opretning og afklipning af jerncoils til stænger.

Der opstår støj fra følgende kilder:

- Svingninger i coil
- Klip og opretning
- Lukning af klapskinne, der fremfører oprettet tråd
- Fald af afklippede emner
- Gnidningsstøj



Støjbelastning:

Der blev målt en støjbelastning på op til 98 dB ved operatøren. Tre andre medarbejdere i samme lokale blev også generet af larmen.

Støjen bestod mest af bankelyde, som kom fra selve opretningsprocessen.

Løsning:

Først blev der etableret en støjboks omkring selve maskinen. Da dette ikke gav tilstrækkelig dæmpning, gik man målrettet efter at finde de enkelte dele, der støjede mest. Derefter blev disse dæmpet. Dette førte til følgende ændringer:

- Svingninger i coil er reduceret vha. løst hjul ophængt på vægtstang.
- Låg på klapskinne har fået monteret luftdæmper, så det ikke larmer, når det lukker.
- Faldstøj fra færdige emner er dæmpet ved at beklæde magasin af stål med træ monteret med gummi.



Effekt:

De gennemførte ændringer har reduceret støjbelastningen ved operatøren til ca. 84 dB. Støjbilledet er ændret, så den jævne bankelyd er reduceret. De støjspidser, der opstod ved lukning af klapskinnen (transport) og faldstøj fra færdige emner, er endvidere væk. Det er blevet lidt mere besværligt at træde maskinen, men hvis den samme dæmpning skulle være opnået ved støjafskærmning omkring hele maskinen med coils, ville det næsten have været umuligt at betjene maskinen. Bortset fra støjboksen, som blev købt færdig, er løsningerne fremkommet ved at trække på viden hos virksomhedens egne medarbejdere.

Kontaktpersoner:

NT-Trådvarer A/S, Middelfart, tlf. 64 40 33 44, Villi Skov, salg@nt-traad.dk.
Arbejdstilsynet, Odense, tlf. 66 11 84 36, Ole Christiansen, oc@at.dk.

Dæmpningsmåde 2 – Dæmpning ved kilde

Produktionslinie (klippe, bukke, svejse)

Arbejdsproces og primær støjkilde:

Ribe Jernindustri fremstiller radiatorer. I en lang automatisk produktionslinje foretages klipning, presning, gørtling, trækning og svejsning af plader i flere lag til næsten færdige radiatorer. Bearbejdningen gav meget støj i lokalet. Især de mekaniske fremtræk og flytning af svejseudstyret støjede. Desuden kom der støj fra radiatorerne, når de kørte ud på rullebanen.

Der var 9 punktudsugninger koblet til ventilationsanlægget.



Støjbelastning:

I hallen var ca. 10 mand generet af betydelig støj. Under produktionen skal anlægget vedligeholdes og justeres, og her er operatøren særligt udsat for kraftig støj.

Løsning:

Hele produktionslinjen er indkapslet, og der er etableret gummiruller, hvor radiatorerne transporteres ud.

Der er nu kun ét udsugningssted, hvor der tidligere var 9.



Effekt:

Støjen til omgivelserne er mindsket kraftigt. Nu kan man tale med hinanden i hallen uden at skulle råbe, og det har bedret komforten i opholdszonerne. Samtidig er produktionshallen blevet pænere. Kortvarig inspektion og justering af anlægget inden for indkapslingen sker dog stadig under kraftig støj. Energibesparelse: Mængden af udsuget luft er sænket fra 55.000 m³/time til 25.000 m³/time.

Løsningen er velegnet i virksomheder med ældre automatiske anlæg, hvor der ikke fra starten er tænkt på at begrænse støjen, og hvor der er en høj grad af automatisering.

Kontaktpersoner:

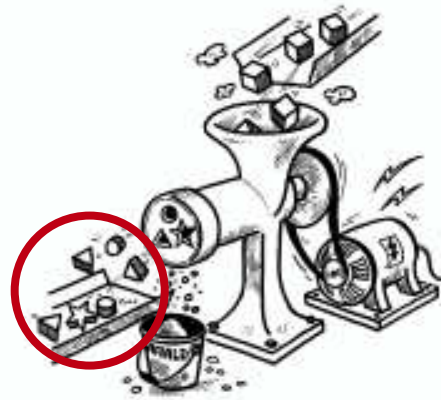
Ribe Jernindustri, Ribe, tlf. 75 42 02 55, Janick Cordt Hansen, jch@rio.dk.
Arbejdstilsynet, København Ø, tlf. 39 15 22 62, Jan Gybel, jgj@arbejdstilsynet.dk.

Dæmpningsmåde 2 – Dæmpning ved kilde

Lange emner på rullebane

Arbejdsproces og primær støjkilde:

PCP Maskinfabrik fremstiller bl.a. metalriste. En stansemaskine bruges til lokning af huller i pladeriste, som fremstilles af lange metalplader. Lokningen får metalpladen til at hoppe og dermed slå mod rullebanerne, der fører pladen ind og ud. Disse slag mod underlaget giver betydelig støj i form af høje smæld.



Støjbelastning:

Støjbelastningen fra stanseværket var betydelig, domineret af den irriterende lyd fra stålbanernes slag mod rullebanerne. Operatørstøjen var 105 dB. 15 medarbejdere i produktionshallen var påvirket af højt støjniveau. Især operatøren var meget højt belastet.

Løsning:

I stedet for de traditionelle ruller er der monteret børsteruller, så stålbanerne hviler på et meget blødt og elastisk underlag. Børsterullerne kan rotere frit, så modstanden mod fremføring er minimal.



Effekt:

De høje smæld fra rullebanerne er helt fjernet, så støjen fra maskinen kun kommer fra selve stanseprocessen. Operatørstøjen er nu bragt ned til 95 dB, hvilket kommer fra andre kilder end rullebanen. Medarbejderne er meget tilfredse med løsningen, selvom høreværn stadig er nødvendig for operatøren.

Kontaktpersoner:

Arbejdstilsynet, Peter Juno Christensen, tlf. 97 22 23 44.
PCP Maskinfabrik A/S, Vildbjerg, tlf. 97 13 12 00, Børge Krogstrup.
Mink-Bürsten ApS (leverandør), Vissenbjerg, tlf. 70 26 20 77.

Dæmpningsmåde 3 – Afskærmning mod operatør og andre medarbejdere

CNC Maskiner

Arbejdsproces og primær støjkilde:

Østbornholms Kutterservice foretager bl.a. reparationer af metaldele til skibe. CNC-maskiners emnebearbejdning støjer typisk meget. Maskinerne er leveret med en afskærmning hele vejen rundt. Afskærmningen er dog kun af sikkerhedsmæssige hensyn. Derfor er afskærmningen åben foroven, hvor der ikke er brug for at afskærme for sikkerhed.



Støjbelastning:

Hele produktionshallen er belastet af høj støj, fordi afskærmningen er åben foroven.

Løsning:

Den fabriksmonterede afskærmning omkring CNC-maskinen har fået et aluminiumstag med en Ecophon lydabsorbent (mineraluldsplade) på både over- og underside. Taget hænger tæt hen over åbningen i maskinens indkapslende vægge.



Effekt:

Grundstøjen i produktionshallen er blevet tydeligt mindre. Hermed er der opnået et behageligere arbejdsmiljø, og det er blevet meget nemmere at tale sammen i hallen.

Den nødvendige ventilation af CNC arbejdet kan nu foretages billigere, da det rum, der skal ventileres, er meget mindre. Luftkvaliteten i produktionshallen er samtidig blevet bedre.

I stedet for den valgte løsning kunne der have været anvendt et standard støjindkapslingspanel med den perforerede side ned mod maskinen.

Kontaktpersoner:

Jern- og metalbranchens BST, Ringsted, tlf. 57 67 30 12, Adrian Siegenthaler.
Østbornholms Kutterservice, Neksø, tlf. 56 49 65 82, Per Finne.
Ecophon (leverandør), Hvidovre, tlf. 36 77 09 09.

Dæmningsmåde 3 – Afskærmning mod operatør og andre medarbejdere

Afkortning af lange aluprofiler

Arbejdsproces og primær støjkilde:

Mekoprint fremstiller bl.a. metaldele til tastaturer. Ved afkortning af lange aluminiumsprofiler udsender de lange profiler meget støj i hele profilets længde. Indkapsling af selve afkortningen er derfor ikke nok til at begrænse støjen effektivt.



Støjbelastning:

Støjbelastningen fra afkortningen af de lange aluminiumsemner gav en høj, skinger og ubehagelig lyd. Støjen belastede både operatør og de øvrige i lokalet.

Løsning:

Der er lavet en indkapsling af den rullebane, hvor de lange emner oplægges som supplement til indkapslingen af selve afkorter. Indkapslingen er udført som en lang smal kasse. Overdelen kan, ved hjælp af trykcyklere, løftes op, når nye stænger skal lægges i afkorter.



Effekt:

Indkapslingen af selve afkorter alene gav kun få dB dæmpning, men suppleret med indkapsling af rullebanen og en lydsluse på emneudkastet gav det ca. 10 dB dæmpning.

Indkapslingen kan udføres, så den også fungerer som en effektiv sikkerhedsskærm.

Kontaktpersoner:

Mekoprint, Aalborg, tlf. 99 36 56 00, Charlotte Birkholm Christensen.
Nassau Door (leverandør), Ringe, tlf. 62 62 23 46.
Aalborg BST-center, tlf. 98 16 57 00, Ole Færch.

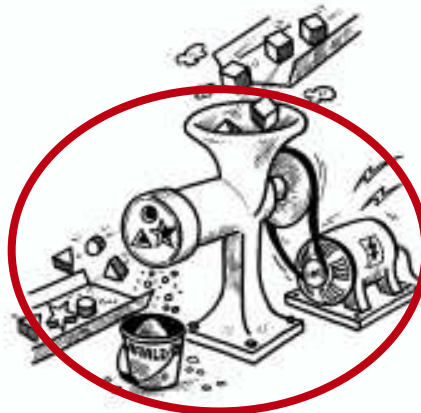
Dæmpningsmåde 3 – Afskærmning mod operatør og andre medarbejdere

Ekscenterpresse med variable emner

Arbejdsproces og primær støjkilde:

Meneta fremstiller bagplader til bremsekloster til biler. To store ekscenterpressere udstanser bagpladerne i tyk stålplade. Der forekommer hyppige omstillinger til forskellige emner.

Emner til stansning lægges i manuelt.



Støjbelastning:

Støjbelastningen ved operatørpladserne var tit over 95 dB. Der blev også udsendt meget støj til resten af produktionshallen.

Løsning:

Der er opsat en delvis fast afskærmning omkring ekscenterpressen. En del af afskærmningen består af en aftagelig plastskærm, der er tilpasset et lademagasin. De forskellige emner kræver forskellige lademagasin, hvilket har krævet, at der blev fremstillet forskellige plastskærme. Hvert lademagasin har derfor sin skærm, som er let at montere.



Effekt:

Støjbelastningen på operatørpladsen er bragt ned under ca. 84 dB, og den støj, der udsendes til resten af produktionshallen, er minimal. Medarbejderne har været meget tilfredse med løsningen.

Anvendelsen af lademagasin har samtidig gjort produktionen mere effektiv med en langt bedre ergonomi.

Kontaktpersoner:

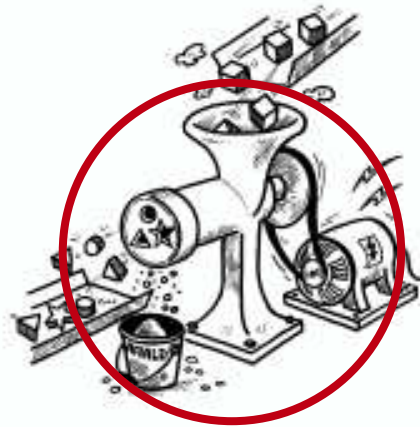
Henning Nylandssted Larsen, Vissenbjerg, tlf. 64 4710 44.
Meneta A/S, Odense, tlf. 66 18 89 34, Niels Hallin.

Dæmpningsmåde 3 – Afskærmning mod operatør og andre medarbejdere

Ekscenterpresse med høj hastighed

Arbejdsproces og primær støjkilde:

Grundfos fremstiller pumper m.m. Grundfos bruger en hel række ekscenterpressere. En af dem bruges til produktion af ca. 8.000 emner pr. dag. Pressen styres af en operatør, der manuelt placerer hvert stykke råmateriale i pressematricen. Det færdige emne blæses væk til en aflukket opsamlingsbeholder med trykluft.



Støjbelastning:

Operatøren var belastet med en gennemsnitsstøj på 97 dB. Støjen herfra spredtes også til resten af produktionshallen. I dele af hallen gav det mere end 85 dB. Støjspidserne var 121 dB ved operatøren.

Løsning:

Åbningen ind til pressematricen er forsynet med en hurtiggående skærm. Skærmen lukker hullet få millisekunder før presse-slaget og holdes lukket, indtil emnet er blæst væk. Hele den støjende del af arbejdsprocessen er således afskærmet. Skærmens høje bevægelseshastighed sikrer, at operatøren ikke skal vente.

Skærmens bevægelse kan stoppes øjeblikkeligt, da den styres med et lysgitter. Kombinationen af skærm og lysgitter er således en effektiv sikkerhedsskærm mod sprængninger af matrice eller materiale.



Effekt:

Støjbelastningen for operatøren er reduceret til gennemsnitligt 82 dB, mens støjspidserne er reduceret til 110 dB. Skærmen kræver lidt tilvænning, da det føles som om procestiden øges. Dette er dog ikke tilfældet. Høreværn bruges nu primært pga. den indbyggede radio.

Kontaktpersoner:

BL Støjisolering, Holbæk, tlf. 59 45 10 84.
Grundfos, Bjerringbro, tlf. 87 50 60 34.

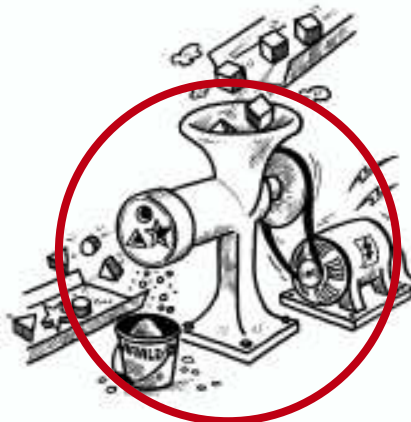
Dæmpningsmåde 3 – Afskærmning mod operatør og andre medarbejdere

Fræsning af nøgler - serieproduktion

Arbejdsproces og primær støjkilde:

På Ruko seriefremstilles nøgler. Ved fræsning af nøgler opstår der støj mellem værktøj og nøgle. Støj og vibrationer udstråles fra mange af maskinens dele.

Maskinen var som standard forsynet med en sikkerhedsafskærmning med mange huller og spalter.



Støjbelastning:

Fræsningen af nøglerne gav en høj, skinger støj, som var meget irriterende og trættende. Støjniveauet ved maskinen var op til ca. 95 dB. I området er der opstillet flere forskellige fræsemaskiner. Ca. 5 operatører/opstillere var udsat for støjen. Desuden generede støjen også ca. 5 medarbejdere i det tilstødende lager.

Løsning:

Den oprindelige sikkerhedsskærm er demonteret. I stedet er der lavet en indkapsling omkring hele maskinen. Indkapslingen er helt friholdt fra maskinen og står direkte på gulvet. Sikkerhedsafskærmningen er indarbejdet i indkapslingen.

Medarbejderne har deltaget ved planlægning og konstruktion af støjskærmen.



Effekt:

Ved fræsningen kan støjen næsten ikke høres mere, når de øvrige maskiner er slukkede. Støjniveauet er ca. 70 dB – altså mindsket med ca. 25 dB. Medarbejderne fortæller, at der før indkapsling af fræsemaskinerne var ekstremt meget larm. Nu kan man tale sammen. Løsningen har andre fordele: Arbejdslyset er blevet bedre, da armaturet hænger i selve afskærmningen, og afskærmningen hindrer, at olietåger og spild kommer ud i lokalet.

For at få en løsning, der fungerer, anbefaler virksomheden at inddrage medarbejderne, når man planlægger og konstruerer afskærmninger.

Kontaktpersoner:

BL Støjisolering, Holbæk, tlf. 59 45 10 84.
Grundfos, Bjerringbro, tlf. 87 50 60 34.

Dæmpningsmåde 3 – Afskærmning mod operatør og andre medarbejdere

Ekscenterpresse med koblingsstøj

Arbejdsproces og primær støjkilde:

Lem Beslagfabrik fremstiller møbelbeslag i tyndpladestål. En række ekscenterpressere er opstillet i en produktionshal, der har lydabsorbenter på både loft og vægge. Presserne bukker og stanser huller i tyndpladen. I forbindelse med presseslaget afblæses ca. 30 liter luft fra koblingen med et tydeligt hvæs.



Støjbelastning:

Afblæsning af luften fra koblingen gav en meget høj støjimpuls. Denne impuls var meget dominerende i den samlede støj, som mest kom fra selve presseprocessen. Med én presse i drift blev der målt 90 dB(A) ved operatørpladsen.

Løsning:

Afblæsningsrøret fra hver ekscenterpresse er via en tykvægget flexslange ført til et fælles samlerør (80 mm stålrør), der ender uden for hallen. Den fabriksmonterede afblæsningsventil er fjernet.

Medarbejderne har deltaget ved planlægning og konstruktion af støjskærmen.



Effekt:

Det irriterende hvæs fra koblingen er helt fjernet, hvilket har medført en lyd-reduktion på 2 dB.

Stoptiden mellem hvert presseslag har samtidig vist sig at blive lidt kortere, end den var med maskinen i dens standardopsætning.

Kontaktpersoner:

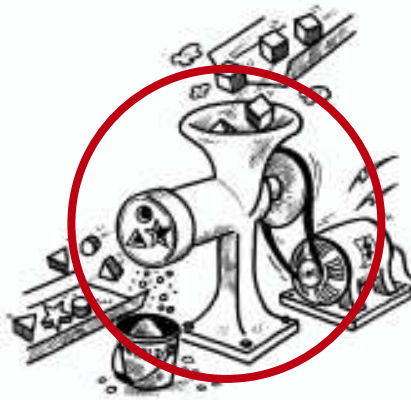
Arbejdstilsynet, Herning, tlf. 97 22 23 44, Peter Juno Christensen.
Lem Beslagfabrik, Lem, tlf. 97 34 11 99, Peter Lambæk.

Dæmpningsmåde 3 – Afskærmning mod operatør og andre medarbejdere

Ekscenterpresse - indkapsling

Arbejdsproces og primær støjkilde:

På BBI a/s udføres stansning af 5 mm jern til vinduesdele. Processen udføres via automatiske ekscenterpressere. Der opstår kraftig værktøjsstøj (værktøj mod emne) og desuden støj fra de 5 mm coils, der føres ind i maskinen.



Støjbelastning:

Støjen var meget kraftig - målt til ca. 96 dB. Ca. 9 personer i hallen var generet af flere ekscenterpressere, der er i gang dagen lang. Der er i alt 15 maskiner i hallen, som kan være i gang samtidig.

Løsning:

Hele pressen er blevet indkapslet og forsynet med hejseporte, så en truck kan køre ind og hente produkterne. Der er desuden døre og porte til brug for omstilling og justering af maskinen. Maskinen er opstillet på et særskilt fundament (sokkel) og på Mafund gummiplader, så slagene ikke forplanter sig til resten af virksomheden. Løsningen er udarbejdet i tæt kontakt med medarbejderne.



Effekt:

Støjen fra denne maskine er nedsat til ca. 80 dB. Operatøren oplyser, at støjen tidligere gav stressreaktioner som hjertebanken og træthed. De symptomer er nu mindsket betydeligt, selv om der stadig er støj i hallen. Bl.a. udstråles støjen fra de coils, som føres ind via en sprække i indkapslingen.

Virksomhederne anbefaler at starte med at udføre én indkapsling og afprøve virkningen, så eventuelle justeringer kan ske, før der udføres flere indkapslinger.

Kontaktpersoner:

A/S BBI Metal- og Plastvarer, Bagsværd, tlf. 44 37 32 00, Svend Rasmussen, sr.bbi@velux.com, Jens Olsen, jo.bbi@velux.com.

BL-Støjisolering, Holbæk, tlf. 59 45 10 84, Benny Lyngaa, bl@stoej.dk.

BST Nord, Søborg, tlf. 39 56 13 44, Per Nielsen, per@bst-nord.dk.

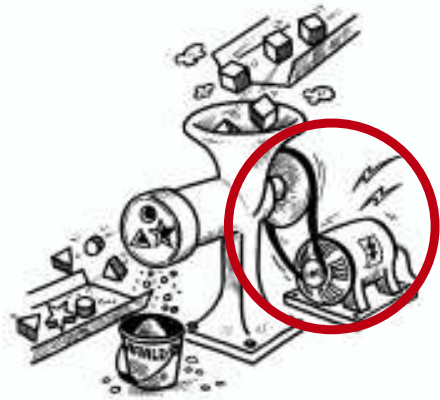
Dæmpningsmåde 3 – Afskærmning mod operatør og andre medarbejdere

Ekscenterpresse delvis indkapsling

Arbejdsproces og primær støjkilde:

På BBI a/s foretages udstansning og bukning af rustfrit stål til vinduesbeslag og -dele. Hertil anvendes en manuelt betjent ekscenterpresse. Støjen kom fra svinghjul og kobling og desuden fra processen: metalværktøj mod metal.

Der er flere manuelt betjente ekscenterpressere i hallen.



Støjbelastning:

Støjen ved operatøren var ca. 90 dB (målt efter dæmpning, men med åben dør til maskinen). Der er 12-14 operatører i hallen, som blev belastet af betydelig støj.

Løsning:

Ekscenterpressens bremse/kobling er blevet indkapslet, men ikke selve krydshovedet. Støjen fra værktøj mod metal er derfor ikke mindsket.

Foto viser åben indkapsling.



Effekt:

Indkapslingen har givet en reduktion på ca. 8 dB af den generelle støj i lokalet, som mest er til glæde for medarbejderne ved siden af maskinen. Operatøren anvender stadig høreværn, idet støjniveauet her er ca. 85 dB pga. støj fra værktøjs slag mod det bearbejdede metalemne.

Maskinen er blevet lidt vanskeligere at komme til, når den skal vedligeholdes.

Kontaktpersoner:

A/S BBI Metal- og Plastvarer, Bagsværd, tlf. 44 37 32 00, Svend Rasmussen, sr.bbi@velux.com.

BL-Støjisolering, Holbæk, tlf. 59 45 10 84, Benny Lyngaa, bl@stoej.dk.

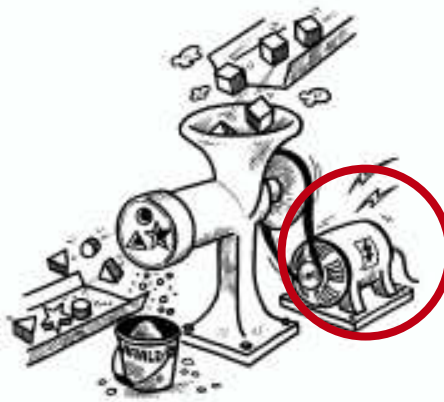
BST Nord, Søborg, tlf. 39 56 13 44, Per Nielsen, per@bst-nord.dk.

Dæmpningsmåde 4 – Afskærmning ved placering i selvstændigt rum

Fræsning af nøgler - serieproduktion

Arbejdsproces og primær støjkilde:

RUKO fremstiller nøgler, hængelåse og låsecylindere. I en hal med diverse automatiske maskiner (rundbordsautomater) var der et køle/smøreanlæg med pumper ved hver automat.



Støjbelastning:

Støjen i hallen kom dels fra kølesmøreanlæggets pumper, dels fra rundbordsautomaterne (der dog allerede var indkapslede). Støjen var generelt kraftig i hallen.

Løsning:

De mange køle/smøreanlæg ved hver automat er udskiftet til ét centralt anlæg. Anlægget med tre 15 kW pumper er placeret i samme hal. Pumperne er nu kapslet ind. Ved de enkelte rundbordsautomater er de oprindelige pumper og filtre fjernet. En 15 kW højtrykspumpe er udskiftet med en 2 kW pumpe for at skabe overensstemmelse mellem behov for volumen og pumpestørrelse.



Effekt:

Det centrale anlæg og afskærmningen af pumperne har givet en væsentlig støjreduktion i hallen, hvor ca. 20 medarbejdere står for omstilling af og tilsyn med maskinerne.

En sidegevinst er, at skift af køle/smøremidler nu kun sker hvert tredje år imod tidligere hvert halve år (18 – 20 m³ væske i anlægget). Det er lettere at indkapsle 3 centralt placerede pumper end 18 pumper fordelt på 10 maskiner.

Kontaktpersoner:

Ruko, Herlev, tlf. 44 54 44 54, Martin Nordly, mno@ruko.dk.
BL Støjisolering, Holbæk, tlf. 59 45 10 84, Benny Lyngå.

Dæmpningsmåde 3 – Afskærmning mod operatør og andre medarbejdere

Svejsepistoler		
Arbejdsproces og primær støjkilde: C C Jensen fremstiller brandsikre skibsvinduer. Traditionelle svejsepistoler, f.eks. CO2- og pulssvejsere, giver en betydelig støj, som skyldes gnistdannelsen ved elektrodespidsen. Sammen med svejsearbejdet slibes der også med en vinkelsliber på metallet.		
Støjbelastning: Støjbelastningen ved svejserens øre var op til 110 dB, men typisk omkring 95 dB. I resten af hallen var støjbelastningen af og til over 85 dB afhængig af svejseintensiteten. Ca. 25 medarbejdere var derfor belastet med høj støj fra kollegers svejsning.		
Løsning: Da der for tiden ikke findes løsninger til at dæmpe gniststøjen, er der i stedet opsat svejsekabiner udført med faste støjisolerende vægge. Der er anvendt vægge med indbygget lyd-absorbktion. Kabinerne er udført uden loft, så hallens kran fortsat kan flytte store emner ind i kabinerne. Hver kabine har en stor skydedør uden fast overligger. Hermed kan emnerne løftes ind gennem døråbningen. Kabinerne har vinduer, således at man ikke føler sig lukket inde.		
Effekt: Støjbelastningen af svejseoperatøren er næsten den samme, men i den resterende del af lokalet er støjen begrænset betydeligt. Støjen fra svejsearbejdet er ca. 80 dB uden for svejsekabinerne. Anvendelse af fast afgrænsede kabiner gør det nemmere at styre ventilationen, og luftkvaliteten i resten af lokalet er derfor bedre. Man har også installeret et nyt ventilationssystem, der er frekvensstyret efter antallet af aktive svejsekabiner. Hermed spares strøm, og støjen fra ventilationen begrænses. Virksomheden har samtidigt måtte tænke over deres flow i produktionen, som nu er meget bedre. Oprydningen i den daglige drift er især blevet bedre.		
Kontaktpersoner: C C Jensen, Svendborg, tlf. 63 21 20 14, Bernt Nilsson. Nassau Door (leverandør), Ringe, tlf. 62 62 23 46.		

Dæmpningsmåde 3 – Afskærmning mod operatør og andre medarbejdere

Støjskærme

Arbejdsproces og primær støjkilde:

Værkstedet hos Odsherred Motor Kompagni ligger i gamle lokaler, hvor pladeværksted og mekanisk værksted er placeret i samme rum.

Pladearbejde med luftværktøjer støjer voldsomt. Det var til så stor gene for de øvrige medarbejdere, at man overvejede at lukke pladeværkstedet. Det traditionelle alternativ - at bygge et separat pladeværksted - ville blive alt for dyrt.



Støjbelastning:

Støjbelastningen fra pladeværkstedet er ikke konstant. Varigheden skifter, men er typisk én til to timer om dagen – nogle gange længere, hvis der er større skader, der skal bearbejdes. I alt 14 medarbejdere på værkstedet var berørt af støjen. Af de 14 medarbejdere er de to beskæftiget på pladeværkstedet.

Løsning:

Der er etableret en støjskærm (rumdeler) mellem mekanisk værksted og pladeværksted i samråd med værkstedets leverandør af porte. Den er en kombination af fast væg og en port, der kan lukkes i de perioder, hvor der støjes på pladeværkstedet. Væg og port har vinduer, så medarbejderen bag væggen ikke føler sig indespærret, ligesom der er skabt mulighed for luftcirkulation over væggen.



Væggen over vinduet mod pladeværkstedet er perforeret for at regulere akustikken. Under vinduet er den ikke perforeret, fordi der ofte stilles ting op ad væggen.

Der er etableret en dør i væggen for at muliggøre gennemgang i støjbelastede perioder.

Effekt:

Rumdeleren har på en enkel måde løst støjproblemet. På grund af porten og vinduet er lokalet stadig lige lyst. Porten er normalt oppe. Den lukkes kun, når der arbejdes støjende.

Kontaktpersoner:

Odsherred Motor Kompagni A/S, Nykøbing Sj., tlf. 59 91 08 45, Finn Hansen, fh054@smc.dk.

Autobranschens BST, Roskilde, tlf. 46 75 34 00, Helene Dilling, helene@autobstroskilde.dk.

Nassau Door (leverandør), Ringe, tlf. 62 62 23 46.

Dæmpningsmåde 4 – Afskærmning ved placering i selvstændigt rum

Afskærmning af store emner (biler)

Arbejdsproces og primær støjkilde:

J. P. Auto og Karosseriteknik reparerer bl.a. karosserier på store varebiler og lignende. Ved pladearbejde og lignende udsendes der støj til hele værkstedet. Især den tunge slibning giver meget støj



Støjbelastning:

Støjbelastningen var, alt efter arbejdets art og værkstedets indretning, af og til over 85 dB i det meste af værkstedsrummet. De medarbejdere, der arbejdede på bilen, blev udsat for betydelig støj. Endvidere blev 2-3 andre medarbejdere i værkstedet udsat for belastende støj.

Løsning:

Rullegardiner i kraftigt klar plast kan trækkes ned omkring det køretøj, der skal repareres. Herved dannes et mindre rum, som den væsentligste støj holdes indenfor.

Anvendelsen af klar plast sikrer gode lysforhold og modvirker reparatørens fornemmelse af at være lukket inde.



Effekt:

Rullegardinerne har reduceret den støj, der udsendes til resten af værkstedet med ca. 10 dB. Medarbejderne opfatter det som en meget mærkbar ændring. For de medarbejdere, som arbejder på bilen, er støjen dog ikke ændret.

Rullegardinerne sikrer også, at støv og gnister ikke spredes til det øvrige værksted. Den bløde afskærmning begrænser risikoen for buler i køretøjerne, når disse skal bringes ind og ud af værkstedet (sammenlignet med almindelige skærmvægge).

Kontaktpersoner:

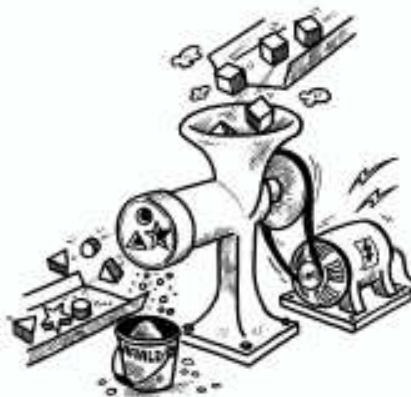
BL Støjisolering (leverandør), Holbæk, tlf. 59 45 10 84.
J. P. Auto og Karosseriteknik, Rødovre, tlf. 36 70 07 12, Per Welcher.

Dæmpningsmåde 4 – Afskærmning ved placering i selvstændigt rum

Ekscenterpresse - Akustisk regulering

Arbejdsproces og primær støjkilde:

HS-Metal bearbejder tyndplader i en ekscenterpresser, som afgav meget støj. Der kom støj fra selve bearbejdningen samt støj, der udsendtes fra pressens overflader.



Støjbelastning:

Pressens operatør blev udsat for støj, der kom direkte fra støjilden. Men støjen spredtes også i rummet og belastede de andre medarbejdere. I hallen arbejder 5-6 medarbejdere ved ekscenterpresseren. Lokalets overflader var hårde og kastede derfor lyden tilbage.

Løsning:

Der blev udført akustisk regulering af hallen ved at opsætte nye lofter. Der blev opsat 700 m² Rockfon plader ved hjælp af beslag, som virksomheden selv fremstillede. Pladerne blev opsat i en ferieuge af en tømrermester.



Effekt:

Støjen spredes nu mindre i lokalet, hvilket gavner de medarbejdere, der ikke står tæt på pressen. Støjbelastningen af operatøren er dog næsten den samme. Tidligere rungede støjen fra maskinerne så meget, at man dårligt kunne tale sammen i hallen. Allerede under opsætning af loftpladerne blev ændringen bemærket: Når man snakkede sammen under det område, hvor pladerne var opsat, "forsvandt" stemmerne, hvor de før rungede. Arbejdstilsynet har målt støjniveauet og oplyser, at der et par meter fra maskinerne er under 85 dB. Gode råd fra virksomhedsejeren: Sørg for at gennemtænke, hvordan problemer med akustikken kan løses allerede i den første planlægning af maskinhaller eller andre rum med støjende aktiviteter.

Kontaktpersoner:

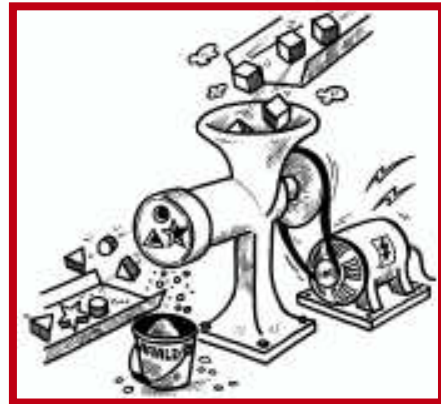
HS-Metal, Hårlev, tlf. 56 28 87 87, Henrik Hansen, hhh@hs-metal.dk.
Arbejdstilsynet, Roskilde, tlf. 46 35 02 36, Søren Thomsen, srt@at.dk.

Dæmpningsmåde 3 – Afskærmning mod operatør og andre medarbejdere

EPS kasseproduktion

Arbejdsproces og primær støjkilde:

Sundolitt har i en hal mange produktionslinjer. Der opstår høj støj fra de mange forskellige processer



Støjbelastning:

Støjbelastningen i hallen var høj, blandt andet fordi der næsten ikke var lydabsorberende materiale på loft eller vægge.

Løsning:

Det ville være vanskeligt og meget bekosteligt at indkapsle maskinerne.

I stedet er støjen reduceret med lydabsorbenter på loft og vægge. I højloftede lokaler er væggene et godt sted at placere lydabsorbenter. Da vægge og lofter ofte er dækket af mange rør og kabler, er lydabsorbenterne opsat i bøjler, så der er plads til rørene mellem lydabsorbenten og væggen. Lydabsorbenten er relativ stiv (Rockfon Cosmos) og kan tages ud af bøjlerne, når man skal til noget bag ved absorbenten.



Effekt:

Opsætning af lydabsorbenter har typisk givet 3 – 5 dB dæmpning af grundstøjen i lokalet. Meget tæt på de støjende dele af maskinerne er der ikke nogen mærkbar ændring.

Kontaktpersoner:

Sundolitt, Brønderslev, tlf. 98 82 40 00.
Aalborg BST-center, tlf. 98 16 57 00, Ole Færch.
BO-Akustik, Nørresundby, tlf. 98 19 15 44.

Få mere at vide

Arbejdsmiljøadresser og hjemmesider

Arbejdstilsynet, Landskronagade 33, 2100 København Ø, tlf. 39152000, www.at.dk

Industriens Branchearbejdsmiljøråd, Fællessekretariatet, Postboks 7777, 1790 København V, tlf. 70231543, www.i-bar.dk

Arbejdsmiljørådets Service Center, Ramsingsvej 5, www.asc.amr.dk

Arbejdsmiljøbutikken, www.arbejdsmiljoebutikken.dk

Europæisk database med oplysninger om hånd-arm vibrationer og støj fra forskellige typer og fabrikater af håndværktøj, <http://umetech.niwl.se/vibration/>

Regler og vejledninger

- Støjgrænser på arbejdspladsen, Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 801 af 4. oktober 1993.
- Indretning af tekniske hjælpemidler, Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 561 af 24. juni 1994 med senere ændringer (indeholder i bilag 1 bl.a. støjkrav til konstruktion af maskiner, jf. EU's maskindirektiv).
- Støj, At-vejledning D.6.1, marts 2002.
- Måling af støj på arbejdspladsen, At-vejledning D.7.4, marts 2003.
- Akustik i arbejdsrum, At-anvisning nr. 1.1.0.1, november 1995.
- Høreværn, At-vejledning D.5.2, marts 2001.
- Krav til procesventilation, At-vejledning A.1.1, maj 2001.
- Infralyd, At-meddelelse nr. 4.06.4, februar 1998.
- Faste arbejdssteders indretning, Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 96 af 13. februar 2001.
- Et støjsvagt arbejdsmiljø, folder, Arbejdstilsynet, 1995.
- Støjdæmpning i jern- og metalindustrien, Arbejdsmiljøfondet, 1999.
- Jern- og metalvareindustri, Arbejdsmiljøvejviser 5.
- Om køb af nye maskiner, folder, Arbejdstilsynet, januar 1992.
- Kom godt i gang, Jern- og metalindustriens branchearbejdsmiljøudvalg, 2003.
- Tre tjeklister, Jern- og metalindustriens branchearbejdsmiljøudvalg, 2003.

Organisationer

Dansk Industri,
H.C. Andersens Boulevard 18, 1787 København V, tlf. 33 77 33 77,
www.di.dk

Dansk Metal,
Nyropsgade 38, 1780 København V, tlf. 33 63 20 00,
www.danskmetal.dk

CO-industri,
Vester Søgade 12, 1790 København V, tlf. 33 63 80 42,
www.co-industri.dk

SID, Specialarbejderforbundet i Danmark,
Kampmannsgade 4, 1790 København V, tlf. 33 14 21 40,
www.sid.dk

KAD, Kvindeligt Arbejderforbund i Danmark,
Applebys Plads 5, 1411 København K, tlf. 32 83 83 83,
www.kad.dk

Ledernes Hovedorganisation,
Vermlandsgade 65, 2300 Kbh. S, tlf. 32 83 32 83,
www.lederne.dk

Stikordsregister

afblæsning, 14, 26
afblæsningsventil, 26
affaldsbortskaffelse, 6
afgratning, 17
afklipning, 18
afkortning, 22
afskærmning, 7, 10, 21, 23, 32
akustik, 31
aluminiumsprofiler, 22
automatisk produktionslinje, 19
blygummi, 17
boltspænder, 8
bukke pladekanter, 10
børsteruller, 20
centralt anlæg, 29
CNC drejebænke, 16
CNC-maskine, 21
dæmpningsmåde, 7
ekscenterpresse, 11, 23, 24, 26, 27, 28, 33
energitilførsel, 6
fald af afklippede emner, 18
faldstøj, 18
frekvensstyring, 15, 30
fræsning, 25, 29
fælles samlerør, 26
gniststøj, 30
gummiplader, 27
gummiruller, 19
hastighed, 24
hejseporte, 27, 31
hurtiggående skærm, 24
hydrauliske drevne pladesakse, 12
indkapsling, 7, 22, 25, 27, 28, 29
jerncoils, 18, 27
klapskinne, 18
klipning, 10, 19
koblingsstøj, 26
kran, 30
lademagasin, 23
lamelgardin, 17
laserskærer, 11
lokning, 20
luftdæmper, 18
lufthastighed, 15
luftværktøjer, 31
lydabsorbenter, 26, 34
lydisolerende tag, 21
lysgitter, 24
magnetventil, 14
maskine, 5, 6
materialetilførsel, 6
mekanisk fremtræk, 19
mineraluld, 17
montage, 14
motorspjæld, 15

oliedæmpede nøgler, 8
opretning, 18
overskudstryk, 14
pladearbejde, 31, 32
pladesakse, 12
presning, 19
produkt håndtering, 6
pumper, 9, 24, 29
punktudsugning, 15, 19, 30
robot, 17
rullebane, 20, 19, 22
rullegardiner, 32
rundbordsautomater, 29
sejtrækkende nøgler, 8
sikkerhedsafskærmning, 25
skrubsriver, 13
skruemaskine, 9
skumgummi, 17
skære, 17
skærebrænder, 10
slibe, 10, 17
smøreanlæg, 29
spænding af bolte, 8
spåntagende håndfræser, 10
stansemaskine, 20
stansning, 23, 26, 27
store emner, 30, 32
støjboks, 18
støjskærme, 31
støjsvage dyser, 16
støjvægge, 10, 15
sugehoved, 15
svejse, 10, 19
svejsehal, 15
svejsekabiner, 30
svejsepistoler, 30
svejsning, 6, 10, 15, 19, 30
svingninger i coil, 18
sømpistol, 9
truck, 27
trykcylinder, 22
trykluft, 4, 6, 7, 14, 16, 24
trykluftkompressor, 14
trykluftpistol, 16
træemballering af varer, 9
trækning, 19
udstansning, 11, 28
udsugning, 10, 13
vandudlader, 14
ventilator, 15
vibrationer, 6, 13
vinkelsliber, 10, 30
vinkelslibning, 10, 13
vægtstang, 18

**CO-industri**

Vester Søgade 122, 1790 København V.
Tlf. 3363 8000
E-mail: co@co-industri.dk
www.co-industri.dk

**Dansk Industri**

H.C. Andersens Boulevard 18, 1787 København V.
Tlf. 3377 3377
E-mail: di@di.dk
www.di.dk

**Ledernes Hovedorganisation**

Vermlandsgade 65, 2300 København S.
Tlf. 3283 3283
E-mail: lh@lederne.dk
www.lederne.dk

