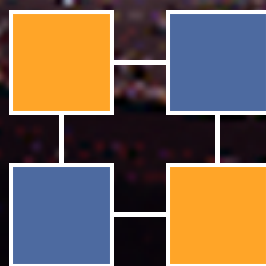


Stop larmen

Støj fra procesudstyr i støberier



INDUSTRIENS
BRANCHEARBEJDSMILJØRÅD



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



Medarbejdersekretariat:
CO-industri
Vester Søgade 12
1790 København V
Telefon: 33 63 80 00
Telefax: 33 63 80 91
e-mail: ibar@co-industri.dk
www.co-industri.dk



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

Pjecen er en forkortet udgave af "*Støj fra procesudstyr i støberier*"
udarbejdet af Rudolf Crepaz, Teknologisk Institut, Center for
Materialeteknologi.

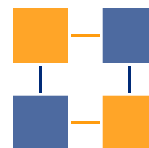
Pjecen kan fås ved henvendelse til organisationerne. Den kan down-
loades fra www.i-bar.dk. Den kan endvidere købes hos Arbejdsmiljø-
rådets Service Center "Arbejdsmiljøbutikken" tlf. 3614 3131.
Bestillingsnummer: 10-21-10 (www.arbejdsmiljoebutikken.dk)

Tekst: Ingrid Pedersen/ Redaktionen.dk
Foto: Jens Bach og Harry Nielsen
Layout: Thomas Olivarius
Tryk: Hafnia Tryk A/S
Oplag: 1000

Marts 2003
ISBN nr.: 87-91080-74-6

Stop larmen

Støj fra procesudstyr i støberier



Der er larm i støberierne. For meget larm. Det konstaterede Arbejdstilsynet allerede under indsatsen 'Sikkerhed i Støbeskeen' i 1998. Nu skal der findes løsninger på støjproblemet, og derfor har Industriens Branchearbejdsmiljøråd i samarbejde med Teknologisk Institut undersøgt forholdene på tre sjællandske støberier. Støjmålingerne er udført af Delta, Dansk Elektronik, Lys & Akustik. Formålet med projektet var at afdække støjklenderne og deres arbejdsmiljømæssige belastning og undersøge mulighederne for at dæmpe støjen, dels ved at finde støjsvagt proces- og hjælpeudstyr, dels ved at ændre på eksisterende udstyr, så det støjer mindre.

De tre støberier laver forskellige produkter og anvender forskellige metaller, men de bruger de seks processer: sandbehandling, form- og kernefremstilling, smeltning, støbning, udslagning og rensning.

Et af støberierne bruger især aluminium, et andet stål og bronzelegeringer, det tredje zink og aluminium.

Projektet er støttet af Arbejdsministeriet.

Indhold:

Støj og størrelse	side	5
Indkøb af maskiner	side	5
Flyt udslagning	side	5
Kun én i hver kabine	side	6
Del processerne op	side	6
Løsninger	side	6
Primære		
støjbekæmpelsesmuligheder	side	7
Sekundære		
støjbekæmpelsesmuligheder	side	8
Ventilationsanlæg	side	10
Induktionsovne	side	10
Trykstøbmaskiner	side	10
Regler om støj	side	11

Kortlægningen af støjproblemerne på de tre udvalgte støberier viser, at akustikken er dårlig, lokalerne er store, og der er ikke meget støj-dæmpning. Vægge og lofter er hårde uden støjabsorberende materialer.

Flere arbejdsprocesser foregår lige ved siden af hinanden uden afskærmning og støjende og mindre støjende arbejde foregår side om side, så alle bliver påvirket af støjen.

Håndtering af materialer foregår uden at tænke på, at støjen generer kollegerne. Kast og slag giver høje, pludselige lyde, som efter kort tid kan give permanente høreskader.

Erfaringen fra de tre støberier er, at de støjdæmpende foranstaltninger bliver brugt, når de er til stede. Er der støjdæmpende døre, lukkes de, det samme gør døre til renskabiner, og høreværn anvendes i vid udstrækning.

Der er dog også eksempler på, at forsøg på støj-dæmpning ikke var gennemtænkt, før de blev gennemført. F.eks. må en medarbejder, der arbejdede ved en indkapslet udslagningrist, stikke hovedet gennem en gummipakning i den støj-dæmpende dør for at følge forløbet. En plexiglasrude i en del af døren kunne løse problemet.

Støjmålingerne på de danske støberier er blevet sammenlignet med tilsvarende svenske og tyske målinger, og resultatet viser, at støjproblemerne er næsten de samme i de tre landes støberier.

Det højeste støjniveau er ved sprøjttestøbemaskinerne, udslagning (specielt kerneudslagning) og rensningsprocessen.

Det er dem, man skal se på, når støjen på støberierne skal reduceres.

Det er især disse processer og hjælpeudstyr, der er skyld i, at støj - en ofte ligger langt over de 85 dB, der er grænsen.

- *renseprocesser*
- *form- og kernefremstillingsmaskiner*
- *smelteovne og chargeringsprocessen*
- *påføring af slipmidler*
- *renblæsning af modeller og værktøjer*
- *udslagning*
- *ventilationsanlæg*
- *hydraulikstationer*
- *trykudligning ved pneumatiske ventiler*

Støj og størrelse

Ønsket om at gøre maskiner så små og kompakte som muligt betyder, at hensynet til støj er blevet overset i konstruktionen. Sammenbygning af støbeenheden, hydraulikpumpen og motoren medfører, at maskinerne afgiver støj, der belaster de ansatte hele arbejdsdagen.

Tonernes varieren og høje niveau giver risiko for høreskader og virker generende – og dermed trættende.

Den kompakte konstruktion betyder, at der simpelt hen ikke er plads til at lave støjdæpende foranstaltninger og f.eks. temperaturfoldene forhindrer det.

Støjdæmpning på eksisterende maskiner er derfor et næsten uløseligt problem indenfor rimelige økonomiske rammer. Støjdæmpningen vil i de fleste tilfælde betyde en ombygning af maskinen, så hydraulikpumpen bliver en selvstændig enhed, der kan støjdampe eller flyttes til et separat lokale.

Når der skal købes nye maskiner, bør der stilles støjkrav til leverandøren. Det kan gøres med henvisning til Maskindirektivet.

Maskindirektivet

Direktivet gælder for de fleste maskiner indenfor støbeindustrien. Det stiller ikke krav til overholdelse af en støjgrænse, men er der foretaget en støjmåling, kan man sammenligne de støjniveauet for de forskellige maskiner. Direktivet medfører at leverandører har pligt til at foretage de støjdæpende foranstaltninger på maskinen, man med rimelighed kan forvente udført.

Indkøb af maskiner

Inden der købes nye maskiner, er det vigtigt at inddrage BST og sikkerhedsorganisationen og undersøge, om der er stillet krav til støjniveauet. Desuden skal leverandøren komme med end relevante oplysninger om støjafgivelsen.

Flyt udslagning

Udslagning, specielt kerneudslagning, støjer meget. På alle tre støberier befinder udslagningsristene sig i nærheden af det sted, hvor støbningen foregår og i en større produktionshal, men ikke nærheden af transportbånd.

Udslagningsristen kan derfor ligeså godt være placeret i et andet lokale, f.eks. renseskabinerne, der normalt er støjdampe.

Støjen fra kerneudslagning udgør et specielt problem i sandstøberierne, da brug af mejselhamre støjer meget (og giver problemer med vibrationer i hænder og arme).

Støjdampe kabiner og gode høreværn (ikke propper) er en nødvendighed for at undgå høreskader. Men selv de bedste høreværn har svært ved at dæmpe støjen tilstrækkeligt.

De støjdampe foranstaltninger har som regel en ringere effekt end forventet (kun 5-8 dB). Det skyldes formentlig, at der er tale om lavfrekvent støj, der opstår på grund af vibrationer. Lavfrekvent støj er vanskeligere at dæmpe end højfrekvent.

Kun én i hver kabine

Også afrensning med vinkelslibere skaber støjproblemer. Kabinerne, der bruges, er af meget svingende kvalitet, og der er ingen faste krav til, hvordan en kabine skal opbygges.

Hvis kabinen er en del af et større lokale, bør lokalet have støjabsorberende materialer på vægge og lofter, porte og døre skal let kunne lukkes – eventuelt automatisk. De skal være tunge og tætsluttende. Kabinens ydervægge skal være så tunge som mulig. Væggene skal helst være bygget af mursten eller lignende. Indersiden skal være beklædt med en perforeret plade.

Omkring gennemføringen af kabler, rør, ventilation osv. skal der tætnes med fugemasse eller isoleringsmateriale. Der bør kun være én arbejdsplads i hver kabine.

Støjen fra bordene kan dæmpes ved at bruge en sandwichkonstruktion i bordpladen. Konstruktionen kan bestå af to stålplader med et lag gummi imellem.

I kabiner, hvor der bruges vinkelsliber, bør der altid anvendes gode høreværn.

En anden alvorlig støjkilde er de færdigrensede emner, der smides eller falder ned i en udæmpet stålkasse. Det ville mindske støjen, hvis kasserne blev erstattet af en gummibelagt plade eller trækasse eller –plade. Hvis emnerne er for varme til træ eller gummi, kunne en sandwichkonstruktion af stål (to stålplader med et lag gummi imellem) bruges.

Men i nogle tilfælde ville lidt mere omtanke for kollegerne - eller en bedre indretning af arbejdspladsen kunne hjælpe meget på støjen.

Del processerne op

En opdeling af produktionsprocesserne kan også være med til formindske støjniveauet. Det sker i bred udstrækning i forbindelse med rensningsprocessen og kernemageriet og kan, som nævnt, ske i forbindelse med udslagning.

Men andre processer, f.eks. sandbearbejdning, manuel formning, smeltning, svejsning og opretning af emner kan også foregå i mindre områder, så mange kolleger ikke bliver påvirket af støjen.

En opdeling vil også gøre det muligt at støjdampe i forhold til den enkelte proces.

Løsninger

Der findes mange forskellige måder at løse støberiernes støjproblemer på, men grundlæggende kan man enten:

- Reducere støjen ved kilden eller
- Forhindre støjens udbredelse

Støjbekæmpelse bør først og fremmest dreje sig om at dæmpe støjen ved kilden. Kun hvis det ikke er teknisk muligt, skal man vælge den anden løsning.

- Den mest støjende kilde – især højfrekvent støj, reduceres først
- Støjende udstyr skal placeres separat eller indkapsles, så støjen ikke spredes til andre lokaler
- Fordobling af afstanden mellem støjkilde og nærmeste arbejdsplads giver en reduktion af støjniveauet med ca. 6 dB.
- Foranstaltninger, som bidrager med en sænkning af lydniveauet på ca. 3dB medfører en væsentlig mindre slidtage af hørelsen, og indsatsen bør fokusere på fremtrædende frekvenser
- En sænkning af lydniveauet med 10 dB betyder en halvering af lydstyrken
- Planlagte lyddæmpningsaktiviteter er billigere end efterfølgende ændringer

De akustiske forhold i arbejdslokalerne skal være gode. Opsætning af lydabsorberende materiale på loft og vægge får støjen til hurtigere at dø ud i rummet. Støjdæmpning er især vigtigt på væggen bag og loftet over de støjende maskiner, og vil som regel være nødvendigt, hvis støjen jævnligt kommer over 80 dB. Materialerne skal være lette at rengøre og må ikke opfange støv.

Når der købes håndmaskiner, skal de være støjsvage eller påsættes lyddæmper, hvis det er muligt.

Støj fra transportkassen skal mindskes mest muligt.

Det kan ske ved at reduceres godsets faldhøjde, ved at beklæde kasserne med gummimåtter eller lave dem af fletværk.

Hvis støjen ikke kan bringes under 80 dB skal der stilles høreværn til rådighed og der er pligt til at bruge det, hvis støjen overstiger 85 dB.

Det er generende at bære høreværn, så derfor er de kun en midlertidig løsning, indtil støjen bliver bragt ned på et acceptabelt niveau.

Høreværn bruges især i rensekabiner, ved manuelt betjente ryste-, presse- og formmaskiner og ved udæmpede udslagningsriste.

Primære støjbekæmpelsesmuligheder

Særligt støjende udstyr bør – hvis der er teknisk og økonomisk muligt – udskiftes med mindre støjende. Det kan f.eks. være udstyr med specielle gearkasser, elastiske koblinger samt vibrations- og støjdæmpning, eller det kan overvejes at bruge en helt anden type maskine eller maskindel.

Eksempler:

- Skråtskârne eller dobbeltskârne tandhjul kan reducere støj med op til 20 dB.
Brugen af kile-, flad- og tandremme kan også være med til at sænke støjniveauet. Det samme kan brugen af kunststof (f.eks. nylon).
- Rørbeslag bør have elastiske indlæg og mellemstykker. Overgangen mellem forskellige dimensioner bør være langsom
- By-pass eller mangelmundstykker kan reducere støjniveauet med 5-10 dB

Sekundære støjbekæmpelsesmuligheder

- Belægning af afskærmning der vender ind mod maskiner. Afskærmningen skal være så tæt på maskinen som muligt . Der anvendes materiale, der kan absorbere over 90 pct. af støjen
- Støjende processer og maskiner indkapsles. Døre og vinduer skal slutte tæt
- Ved installation af støjende maskiner, skal det sikres, at de placeres så de belaster de ansatte mindst mulig Vægge og lofter skal beklædes med støjdæmpende materialer
- **Udslagsningsriste** af støbejern i stedet for stål reducerer støjen med ca. 5dB
- Hule ristestænger fyldt med sand eller stålslugler giver en reduktion på ca. 5 dB
- Ristestænger af træ eller hårdgummi kan give reduktion på op til 20 dB, men kan antændes af gods med for høje temperaturer
- Indkapsling af transportrende kan reducere støj med 10 dB, anvendelse af dobbeltbundede kar med et indlæg af sand eller elastisk materiale dæmper også støjen
- Variable faldhøjde og effektiv vedligeholdelse mindsker støjen.
- **Rensetromler**, der er beklædt på indersiden med slagfast gummi har op til 20dB mindre lydmission .
- Elastisk materiale i mellemrummet mellem slidlag og yderkappe
- Indkapsling af rensetromlen kan reducere med op til 15 dB.
- **Slyngrenseanlæg** kan indkapsles ved slyngmedieindgangen
- Kabinen kan isoleres bedre
- Pralplader, som ligger i stråleområdet, bør isoleres
- Ind- og udgangsåbninger bør støjdæmpes vha. lydsluser
- Chargerings- og tømningssarrangementer indkapsles.
- Kabinens døre forsynes med sikring, så dørene ikke kan åbnes, før slynghjulene er standset
- Slynghjulets diameter, omdrejningstal, slyngmediets kornstørrelse og fyldningsgrad har betydning for støjniveauet
- **Vibrationsrensingsrenseanlæg** kan lyddæmpes ned til 80 dB, hvis de indkapsles totalt
- Låg alene kan dæmpe støjen med 12-14 dB

Ved brug af **håndværkstøj** har støjen flere kilder, nemlig: processtøj, aerodynamisk støj og vibrationsstøj.

Brugen af håndværktøj kan begrænses ved at mindske dannelsen af finner, grater og andre støbefejl. Konstruktions- og modelmæssige ændringer kan være nødvendige.

- Ved mejsling kan emnet placeres på træunderlag
- Støjsvagt værktøj f.eks. turbine slibemaskine eller syncho M el-slibemaskine støjer 3-6 dB mindre end sædvanlige slibemaskiner
- Støjsvage slibeskiver til vinkelslibere kan mindske støjen med op til 10 dB
- Hydraulisk afgratningsudstyr, robotbetjent renseudstyr, indkapsling af renseprocessen, samt integreret rensning og bearbejdning reducerer støjen.

Ældre kerneskydere støjer som regel (for) meget. Støjen kan reduceres ved brug af

- Støjdæmpende trykudligningsventiler
- Indkapsling af kerneskyderen eller hydraulikanlægget
- Installering af hydraulikanlæg i særskilt lokale
- Vedligeholdelse af kernekasser for at reducere finner

På **ryste/presseformmaskiner** kan støjen begrænses ved:

- Udskiftning af trykluftvibratoren med elektrisk vibrator
- Montering af gummiplade mellem maskinbord og modelplade
- Delvis indkapsling
- Anvendelse af støjdæmpende udluftnings- og afblæsningsdyser mindsker støjniveauet med op til 15 dB
- Formkassen ikke løfter sig i takt med stødbevægelser fra modelpladen
- Udskiftning af ryste/pressemaskine med vakuum/pressemaskine

Automatiske formanlæg støjer mindre hvis:

- Det hydrauliske anlæg indkapsles eller flyttes til særskilt lokale
- Der anvendes støjdæmpende trykudligningsventiler
- Der anvendes gummi- eller plastbelagte transportruller

Ventilationsanlæg

Selve ventilatoren er som regel anlæggets største støjkilde og lyden er en sammensat lyd af skovlfrekvenslyd og strømningslyd . Den kan reduceres ved:

- Effektiv vedligeholdelse
- Valg af støjsvag ventilator med lavest mulig dimension og løbehjul med stort antal skovle.
- At lade ventilatoren arbejde tæt på sit optimalpunkt
- Aksialventilatorer er lettere at støjdampe end centrifugalventilatorer
- Minimere tryktab og omdrejningstal
- Anvendelse af lyddæmper i indsugnings- og afkaståbning
- Lydisolering
- Installering af kvartsbølgerør, foretage tværsnitsændringer eller Helmholtz-resonator

Induktionssmelteovne

Nyere ovnes støjniveau er som regel under 85 dB, og hvis kunden kræver det, kan de reduceres til 82 dB.

På eksisterende anlæg kan støjen dæmpes ved :

- Tæt pakning af chargematerialet
- Låg på ovnen under nedsmeltning
- Støjisolering af afskærmningsplader
- Støjisolering af styreskabets låger og sider
- Støjdæmpning af chargseringsrende, f.eks. ved brug af sandwichkonstruktion

Trykstøbmaskiner

Hydraulikanlægget er den største støjkilde, men også påføring af slipmidlet kan være en støjkilde.

De nyeste maskiner kan overholde støjkravet på 85 dB.

Ældre maskiner kan støjdampe ved:

- Indkapsling af hydraulikenheden og motoren eller flytning til særskilt lokale
- Vibrationsisolering af hydraulikpumpen
- Installering af pulsationsdæmper
- Anvendelse af stålrør med fleksibel sektion i hver ende
- Automatisering af påføring af slipsremiddel
- Udskiftning til stempelpumpe kan dæmpe støj med 10 dB
- Anvendelse af pumpe med lavt omdrejningstal
- Anbring skilleplade mellem olieudtag og returløb i oliebeholderen.

Desuden er grundig vedligeholdelse med til at dæmpe støj. Utilstrækkelig smøring, løse maskindele og defekte lejer øger lydstyrken betydeligt. Det samme kan slidte og defekte lyddæmpningsforanstaltninger gøre.

Regler om støj

Grænseværdien for støj på arbejdspladsen er 85 dB. Det betyder, at ingen på arbejdspladsen over en otte timers arbejdsdag må udsættes for støj, der overskrider denne grænse. Ved beregning af støjen tages der ikke hensyn til høreværn.

Der er ingen lovbestemmelser om, hvor meget en maskine må støje, men den skal støje så lidt som muligt, og leverandøren skal fortælle, hvis den støjer mere 70 dB på operatørpladsen, mere end 85 dB i lokalet eller hvis støjen nogensinde kommer over 130 dB.

Det er arbejdsgiverens pligt at nedsætte støjbelastningen enten ved tekniske foranstaltninger eller ved at sikre, at de ansatte kun opholder sig et vist tidsrum i et støjbelastet lokale.

Hvis ikke støjbelastningen kan bringes ned på under 80 dB skal arbejdsgiveren stille høreværn til rådighed. Er belastningen over 85 dB har de ansatte pligt til at bruge dem.

Reglerne for støj på arbejdspladsen er beskrevet i Arbejdstilsynets "Støjbekendtgørelsen" og At-meddelelse 4.06.1. Reglerne og gode råd til løsninger af støjproblemer kan også ses på www.at.dk/støj.

**CO-industri**

Vester Søgade 12², 1790 København V. Tlf. 3363 8000

Mail: co@co-industri.dk

www.co-industri.dk

**Dansk Industri**

HC Andersens Boulevard 18, 1787 København V. Tlf. 3377 3377

Mail: di@di.dk

www.di.dk

**Ledernes Hovedorganisation**

Vermlandsgade 65, 2300 København S. Tlf. 3283 3283

Mail: lh@lederne.dk

www.lederne.dk

