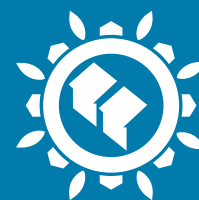


Støv

Risici og forebyggelse

Arbejds miljø i industrien



bfa-i.dk



Denne publikation er finansieret af BFA Industri, der er arbejdsmarkedets parters - i industrien - fælles forum for arbejdsmiljø. Indholdet er udtryk for parternes fælles holdning til emnet. Dette er et generelt materiale. Der kan derfor være forhold i virksomheden, som gør at virksomheden bør tage kontakt til en autoriseret arbejdsmiljørådgiver. Dette materiale og alle andre aktuelle udgivelser fra BFA Industri kan fås ved henvendelse til organisationerne og downloades fra www.bfa-i.dk.

Arbejdstilsynet har haft BFA-vejledningen til gennemsyn og finder, at det indhold, herunder tekst og billeder, der knytter sig til arbejdsmiljøforhold, opfylder de krav, der følger af arbejdsmiljølovgivningen. Arbejdstilsynet har alene vurderet vejledningen, som den foreligger og gør opmærksom på, at der kan være arbejdsmiljøproblemstillinger og arbejdsmiljøkrav, der ikke er behandlet i vejledningen. Arbejdstilsynet har gennemgået vejledningen i overensstemmelse med regler og praksis pr. november 2024.

Vejledningen er udarbejdet af Human House A/S for BFA Industri.



bfa-i.dk

Layout/produktion: Cornflake Design

Oplag: 2.000 ekspl. · December 2024 · ISBN: 978-87-94489-18-8



Indhold

Indledning ... 4

DEL 1 – introduktion til støv

Hvad er støv og hvor kommer det fra ... 5

Spredning af støv ... 6

Hvem påvirkes af støv ... 6

Sundhedsfarer ved støv ... 7

Støvetts kemiske sammensætning ... 7

Støvetts størrelse ... 8

Mængden af støv ... 9

Varigheden af udsættelse for støv ... 9

Andre problemer ved støv ... 10

Ophobning af støv ... 10

Risiko for eksplosion ... 10

Risiko for brand ... 10

Risiko for glide- og faldulykker ... 10

Risiko for dårligt udsyn ... 10

Risiko for påvirkning af andre ... 11

Adfærd ... 11

Måling og analyse af støv ... 12

Grænseværdier ... 12

Ansvar og pligter i arbejdsmiljøet ... 12

DEL 2 – Forebyggelse af støv

Forebyggelse efter STOP-princippet ... 13

S: Forebyggelse ved substitution ... 14

T: Forebyggelse ved tekniske foranstaltninger ... 14

O: Forebyggelse ved organisatoriske foranstaltninger ... 15

P: Forebyggelse ved anvendelse af personlige værnemidler ... 16

Instruktion og tilsyn ... 17

Skema 1: Analyse- og forebyggelsesskema til støv ... 18

Skema 2: Analyse- og forebyggelsesskema til støv / eksempel Grafisk industri ... 20

Henvisninger ... 22

Indledning

Støv er et velkendt arbejdsmiljøproblem i industrien, og findes stort set alle steder, hvor der er aktivitet. Påvirkninger fra støv kan vise sig som umiddelbare reaktioner i form af f.eks. hoste og øjenirritation, mens alvorlige sygdomme, som f.eks. KOL (Kronisk Obstruktiv Lungesygdom) og lungekræft, ofte viser sig i en sen alder efter mange års påvirkning.

Vejledningen henvender sig til alle brancher i industrien, da påvirkninger fra støv anses som et generelt arbejdsmiljøproblem, dog i varierende grad fra branche til branche. Omfattet er både medarbejdere i produktionen, men også administrative medarbejdere på kontoret. Desuden er eksterne servicefolk og teknikere, der har industriens brancher som arbejdsområde, også omfattet.

Formålet med vejledningen er at give arbejdsmiljøorganisationen en grundlæggende introduktion til støv, bl.a. hvordan støv opstår, hvordan støv påvirker os og

hvordan spredningen af støv kan forebygges ved den kemiske risikovurdering (kemisk APV) og forebyggelse efter STOP-princippet. Som en yderligere hjælp, er der udarbejdet en generel tjekliste for støv, der både kan understøtte forebyggelse efter STOP-princippet og samtidig benyttes for tilsyn og arbejdsmiljøgennemgang. En specifik tjekliste for grafisk industri er udarbejdet som eksempel.

Vejledningen er især rettet mod arbejdsmiljøorganisationen, så forebyggelsen af støv, i endnu højere grad, kan blive en del af det løbende arbejdsmiljøarbejde.

Vejledningen består af 2 dele. Del 1 er en introduktion til støv, bl.a. hvordan støv opstår og hvordan det påvirker os. Del 2 handler om forebyggelse af støv ved anvendelse af STOP-princippet. Ønsker I at gå direkte i gang med forebyggelse, så spring til del 2.

DEL 1 – introduktion til støv

Hvad er støv og hvor kommer det fra

Den generelle definition på støv er faste partikler med en diameter på under 0,5 mm. Støvet kan opstå fra

flere kilder, hvor de viste 4 er almindelige i industrien.

Støv fra processer

- Savning, fræsning, boring, slibning og pudsning af træ, metal, plastik og andre hårde materialer.
- Nedbrydning af materialer i forbindelse med sortering og genanvendelse.
- Roterende bearbejdningsprocesser, som trykkerimaskiner.
- Håndtering af råmaterialer, der i sig selv er støvende
- Reparationsarbejde på materiel og bygninger

Slitage

- Håndtering af emballerede produkter, f.eks. på lagre, hvor papemballage trækkes, skubbes og grides mod hinanden.
- Håndtering af papir og karton.
- Kørsel, hvor både kørselsunderlaget og gummibelægningen på dæk slides.
- Slid af bygninger og inventar ved gang på gulve (gulvtæpper) og brug af møbler.

Støv udefra

- Støv der hvirvles op fra belægninger, tage og andre overflader
- Støv fra arbejdsprocesser udenfor
- Svampesporer, pollen og andet småt organisk materiale fra naturområder

Manglende rengøring og rengøringsprocesser

- Aflejret støv, der hvirvles op ved kørsel og andre aktiviteter
- Støv der hvirvles op ved fejning
- Støv der spredes ved brug af trykluft

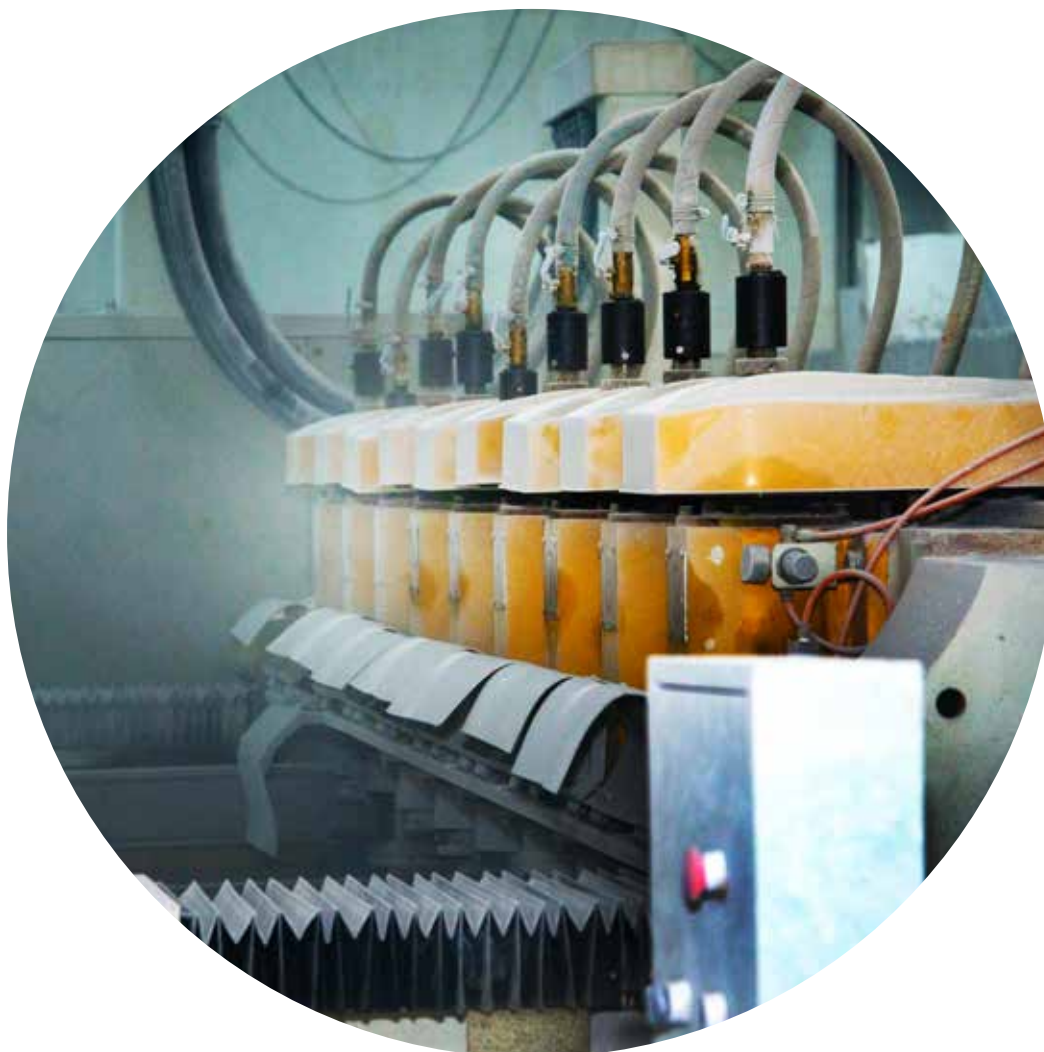
Spredning af støv

Støv opfører sig forskelligt afhængig af størrelsen og massefylden. Det tungeste støv vil hurtigt falde til jorden, mens det lette og fine støv kan holde sig svævende længe, især hvis der er turbulens eller gennemtræk i lokalerne. Er der forbindelse fra produktionslokaler, hvor der ofte udvikles mest støv, til øvrige dele af virksomheden, kan det fine støv sprede sig. Spredningen sker især, hvis der ikke er styr på reduktion af støv, som indkapsling og ventilation. Det betyder, at medarbejderne på kontoret også kan blive udsat for fint støv fra produktionen. Desuden binder støvet sig til overflader, som f.eks. tøj, og kan på den måde spredes af medarbejderne, hvis der ikke er retningslinjer for f.eks. rengøring, hygiejne og brugen af arbejdstøj i andre dele af virksomheden. Det fine støv er det farligste støv, og er typisk så småt, at det ikke er synligt for det blotte øje. Støv kan dermed blive et ”usynligt arbejdsmiljøproblem”, der på sigt kan medføre en række sygdomme.

Hvem påvirkes af støv

Som nævnt er støv et generelt arbejdsmiljøproblem i industrien, men omfanget af problemet varierer selvfølgelig en del fra branche til branche. Velkendte brancher, hvor støv er et væsentligt arbejdsmiljøproblem, er bl.a. træ- og møbelbranchen, jern- og metalbranchen, autobranschen og grafisk branche. Desuden har de fleste virksomheder lagerområder, hvor der typisk også udvikles en del støv. Er der ikke foretaget effektive forebyggende foranstaltninger mod støv i et arbejdsområde, vil medarbejderne ofte blive eksponeret på daglig basis.

Eksterne servicefolk og teknikere, der har industriens brancher som arbejdsområde, kan være i høj risiko for at blive udsat for støv. Det skyldes især at service, vedligehold og reparation af maskiner og tekniske installationer ofte foregår i områder, hvor støv kan ophobe sig.



Sundhedsfarer ved støv

Støv kan både være generende og sundhedsskadeligt. Det kan medføre en række erhvervssygdomme, som kan betyde forringet livskvalitet, tabt arbejdsevne og i værste fald tidlig tilbagetrækning fra arbejdsmarkedet. Støv kan påvirke os gennem 3 veje. Ved hud og – øjenkontakt, ved indånding og ved indtagelse:

- **Hudkontakt:** Støvet kan udtørre huden, så den sprækker og rødmer, hvilket gør huden mere udsat for andre påvirkninger. Støvet kan også medføre kontakteksem og hudallergi.
- **Øjenkontakt:** Støvet kan genere og udtørre øjets slimhinder, hvilket også kan give oplevelsen af tør og ubehagelig luft. Støv som metalstøv, kan også medføre skader på f.eks. hornhinden.
- **Indånding:** Kan medføre en række sygdomme, som astma, bronchitis og KOL (Kronisk Obstruktiv Lungesygdom). Visse former for støv kan også medføre lungekræft. Forskning har også vist, at det fineste støv kan medføre en betændelsestilstand i lungernes alveoler, der kan medføre hjertekarsygdomme, som åreforsnævring og blodpropper.
- **Indtagelse:** Kan medføre diarre og opkast. Visse former for støv kan også medføre mavetarmsygdomme og kræft.
- Støv fra hårde materialer, kan også slide på tænderne og på sigt medføre tandskader.

Støv i kombination med rygning forstærker risikoen for lungesygdomme, især KOL og kræft.

Støv - det usynlige arbejdsmiljøproblem?

Det helt fine støv er usynligt - og farligst - og mange føler ikke ubehag når det indåndes. Risikoen for at udvikle lungesygdomme i løbet af arbejdslivet kan derfor være til stede, selvom støv ikke opleves, som et arbejdsmiljøproblem.

Hvor farlig udsættelsen er, afhænger af især 4 faktorer:

- Støvet kemiske sammensætning.
- Støvet størrelse.
- Mængden af støv.
- Varigheden af udsættelse for støv.

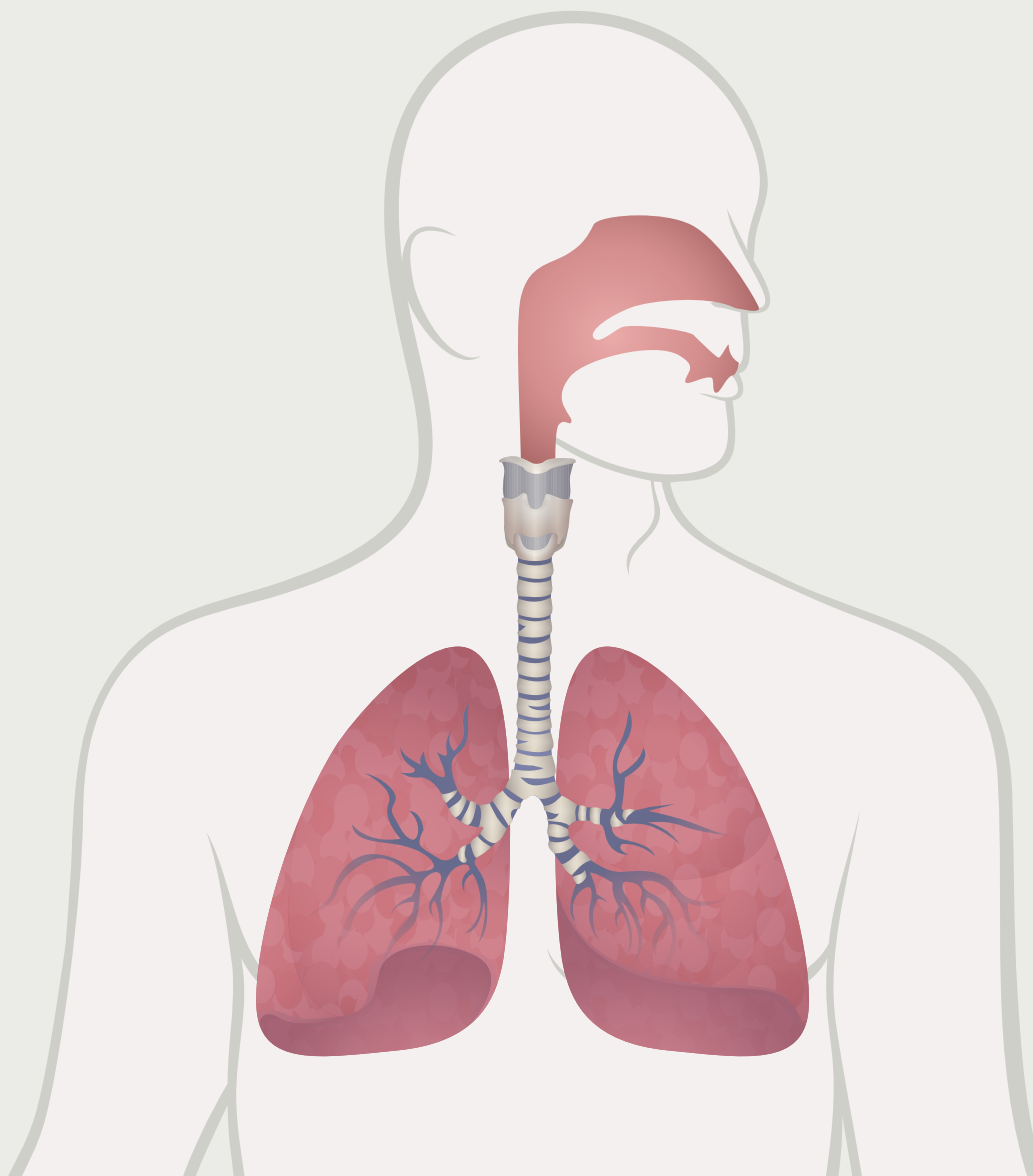
Støvet kemiske sammensætning

Bearbejdes et materiale med farlige kemiske indholdsstoffer vil farligheden og dermed sundhedsfaren overføres til støvet.

Eksempler:

- Bearbejdning af træ udvikler træstøv. Træstøv er dokumenteret som kræftfremkaldende. Støv fra hårde træsorter, som eg og bøg, er mere kræftfremkaldende end støv fra bløde træsorter, som fyr og gran. For eksempel er der vist en stærk sammenhæng mellem erhvervsmæssig udsættelse for træstøv fra især hårde træsorter og udvikling af kirtelkræft i næse og bihuler.
- Bearbejdning af metal udvikler metalstøv. Metalstøvet kan indeholde rester fra de materialer, der er anvendt til legering og overfladebehandling, f.eks. bly, zinkchromat og isocyanat. Stoffer som kan udgøre en væsentlig sundhedsrisiko.
- I metalindustrien bruges råmaterialer som ler, kulmel og sand, som kan indeholde kvarts (krySTALLINSK siliciumdioxid), som ofte støver under bearbejdning og håndtering. Indånding kan medføre silikose (stenlunge), KOL og lungekræft.
- I autobranschen oprettes buler og andre skader ved spartling, som efter udhærdning slibes og pudses. Benyttes et farligt produkt til spartling, f.eks. med indhold af isocyananter, vil isocyanaterne kunne aktiveres pga. varmeudviklingen og bindes til støvet. Det gør støvet farligt.
- Fra trykprocesser i den grafiske industri, er de typiske kilder til støv maskinernes rotation som medfører frigivelse af papirfibre, farveaerosoler og i relativt større grad støv fra sprøjtepulver (offsettrykkeprocessen).

Jo farligere indholdsstofferne er i det bearbejdede materiale, jo farligere bliver støvet.



Støvet's størrelse

Diameteren på støvet har stor betydning for støvet's sundhedsskadelige egenskaber. Det er især det fine svævestøv, der udgør det største arbejdsmiljøproblem, da det kan trænge langt ned i lungerne. Fint svævestøv er desuden ofte usynligt og de fleste bemærker ikke ubehag når det indåndes.

Det er støvet's diameter, der er grundlaget for vurdering af støvet's sundhedsfare. I arbejdsmiljøet benyttes Arbejdstilsynets begreber om støv:

- **Inhalerbart støv:** Luftbåren støv, som kan indåndes. Består af støv med mange forskellige diame-tre.
- **Thorakalt støv:** Den del af støvet, som passerer struben. Det er støv med en diameter på under 10 mikrometer.
- **Respirabelt støv:** Den del af støvet, som når helt ned i lungernes alveoler. Er det helt fine støv med en diameter på under 5 mikrometer. Der findes grænseværdier for respirabelt støv.
- **Totalstøv:** Herved forstås alle størrelser af støv. Der findes grænseværdier for totalstøv.

Inhalerbart støv

I den inhalerbare fraktion, vil støv med en diameter over 10 mikrometer typisk afsættes i næse og svælg, hvor det transporteres væk af fimrehår.

Thorakalt støv

Støv med en diameter under 10 mikrometer vil passe-re struben og fortsætte til de øvrige luftveje, hvor en væsentlig del vil afsættes, også kaldet den thorakiske fraktion. Denne fraktion transporteres også væk af fimrehår.

Respirabelt støv

Støv med en diameter under 5 mikrometer vil passere videre til lungernes alveoler, hvor blodet iltes. Her vil det ikke blive fjernet, da der ikke findes fimrehår i alveolerne. Det er denne fraktion, den respirable fraktion, der udgør den største sundhedsfare.

Undersøgelser har vist at det fine støv, der ender i alveolerne kan optages i blodet og dermed påvirke andre organer i kroppen. Desuden viser undersøgelser, at det fine støv i alveolerne kan igangsætte en alarmreaktion i kroppen, der medfører dannelse af en række proteiner i blodet, som kan medføre hjertekar-sygdomme, bl.a. åreforsnævring og blodpropper.

Jo finere støvet er, jo større risiko for sundhedsfare.

Mængden af støv

Den mængde støv man udsættes for, har stor betydning for sundhedsfaren.

Jo større mængde støv, jo større risiko for sundhedsfare.

Varigheden af udsættelse for støv

Den tid man udsættes for støv, har i de fleste tilfælde stor betydning for sundhedsfaren. Daglig udsættelse for støv over mange år vil øge risikoen for udvikling af kritiske sygdomme, som KOL og lungekræft.

Jo længere tids udsættelse for støv, jo større risiko for sundhedsfare.

De 4 faktorer vil altid forstærke hinanden, så risikoen for sygdom kan overordnet beskrives ved:

Risiko for sygdom



Støvet's kemiske sammensætning

Jo farligere indholdsstofferne er i det bearbejdede materiale, jo farligere bliver støvet.



Støvet's størrelse

Jo finere støvet er, jo større risiko for sundhedsfare.



Mængden af støv

Jo større mængde støv, jo større risiko for sundhedsfare.



Varigheden af udsættelsen for støv

Jo længere tids udsættelse for støv, jo større risiko for sundhedsfare.

Andre problemer med støv

Støv kan også medføre en række andre arbejdsmiljøproblemer, som er vigtige at forholde sig til.

Ophobning af støv

Støv ophobes i maskiner, maskinanlæg og tekniske installationer samt på overflader, der ikke er umiddelbart tilgængelige, f.eks. oven på skabe, lysarmaturer, kabelbakker, osv. Det vil typisk skabe de største arbejdsmiljøproblemer for servicefolk og udefra kommende teknikere, der ofte skal udføre arbejde netop de steder. Er der meget ophobet støv kan udsættelsen for sundhedsskadelig påvirkning bliver massiv når det hvirvles op under arbejdet.



Risiko for eksplosion

En høj koncentration af støv i luften kombineret med en tændkilde (gnist eller varme) kan føre til eksplosion. Derfor er støvende bearbejdningsprocesser og de ventilationsanlæg der udsuger støvet, underlagt reglerne om ATEX. Støv der kan eksplodere kan f.eks. være træstøv.

Læs mere om ATEX i BFA Industri vejledningen: "ATEX - Håndtering af eksplosionsfare i industrien"

Er der meget aflejret støv i et produktionslokale, vil en støvekspllosion i f.eks. et maskinanlæg, også kaldet den primære eksplosion, kunne medføre at støv hvirvles op. Det kan medføre endnu en eksplosion, den sekundære eksplosion.

Risiko for brand

Hvis støv ophobes i et lag på en varm overflade, kan der opstå brand.

Et hvilende støvlag på en varm overflade kan antændes ved temperaturer omkring 200-400 °C. Her skal man især være opmærksom på støvaflejringer på elektriske installationer, opvarmningssystemer, lamper samt maskiner og udstyr, der kan blive varmt. Desuden vil fejl på udstyr, f.eks. et kugleleje der løber varmt, kunne starte en brand.

Risiko for glide- og faldulykker

Støv i kombination med bestemte gulvbelægninger kan gøre gulve meget glatte. Det kan øge risikoen for glide- og faldulykker, som er en af de mest almindelige ulykker i industrien.

Risiko for dårligt udsyn

Meget støv kan binde sig på vinduer og andre glaspartier og reducere udsynet, hvilket kan udgøre en ulykkesrisiko. Det kan f.eks. være når støv aflejres på glaspartier i porte eller på vinduer i en lukket truck. Støv på skilte og signallamper kan ligeledes øge risikoen for ulykker.



Risiko for påvirkning af andre

Hvis medarbejderne ikke skifter fra arbejdstøj til almindeligt privat tøj efter arbejde, kan der være risiko for at farligt støv fra arbejdstøjet havner i egen bil og bolig, hvor der så er risiko for at familiemedlemmer udsættes.

De ovenfor nævnte "andre problemer med støv", løses bedst ved effektive støvforebyggende foranstaltninger som indkapsling og ventilation samt løbende rengøring og en god hygiejne.

Adfærd

Støv kan også spredes hvis medarbejderne ikke har en hensigtsmæssig adfærd, herunder benytter de støv-reducerende tiltag, der er til rådighed. Det kan f.eks. være manglende brug af procesudsug, utilstrækkelig rengøring eller andre aktiviteter, der spreder støvet. Af samme grund er det vigtigt med et løbende fokus på adfærd, en opgave som især arbejdsledere og arbejdsmiljøgruppen kan indarbejde i det daglige arbejdsmiljøarbejde.



Måling og analyse af støv

Hvis man ønsker at kontrollere om eventuelle grænseværdier er overholdt foretages en måling af støvet. Der er grænseværdier for 2 fraktioner; ”totalt støv” og ”respirabelt støv”.

Det kræver stor faglig indsigt og særligt udstyr at foretage støvmålinger. Målinger bør foretages af en autoriseret arbejdsmiljørådgiver eller anden ekspert. Støv analyseres i de fleste tilfælde for at kontrollere hvilken type støv der er tale om, og om støvet har farlige indholdsstoffer.

Analyse kræver faglig indsigt og særligt udstyr. Analyser bør foretages på et akkrediteret analyselaboratorium.

For at få en fornemmelse af omfanget af støv samt hvordan det bevæger og spreder sig, kan arbejds miljøgruppen f.eks. benytte følgende metoder:

Instrumenter med direkte aflæsning af støvkoncen-

trationen i en luftmængde. Flere af disse instrumenter kan også direkte angive de forskellige størrelser af støv i samme måling samt totalstøv.

Støvlampe, som kan afsløre det fine støv, der normalt ikke kan ses med det blotte øje. Placeres støvlampen korrekt vil det også være muligt at se støvets bevægelse i forhold til ventilationsanlæg eller medarbejdernes indåndingszone.

Grænseværdier

I Arbejdstilsynets ”bekendtgørelse om grænseværdier for stoffer og materialer (kemiske agenser) i arbejdsmiljøet”, kan man under bilag 2 ”Grænseværdier for luftforureninger m.v., afsnit B, finde en række grænseværdier for specifikke og overordnede støvtyper. Det er disse grænseværdier som til enhver tid skal overholdes i arbejdsmiljøet. Der er grænseværdier for 2 fraktioner, hhv. respirabelt støv og totalstøv.

Ansvar og pligter i arbejdsmiljøet

Ved arbejde, hvor der er risiko for udsættelse for støv, har alle et ansvar, som beskrevet nedenfor.

Arbejdsgiveren har det overordnede ansvar for arbejdsmiljøet. Det er bl.a. arbejdsgiverens pligt at sikre, at medarbejderne:

- Oplyses om de ulykkes- og sygdomsfarer, der kan være ved udsættelse for støv.
- Undgår unødigt påvirkning af støv fra stoffer og materialer.
- Får oplæring og instruktion i at udføre arbejdet på en sikker- og farefri måde.
- Får tilsyn under arbejdet, hvor det kontrolleres, at arbejdet udføres som aftalt og uden fare.

Arbejdsgiveren skal desuden samarbejde med arbejdsmiljøorganisationen om det forebyggende arbejdsmiljøarbejde, der løbende skal holde koncentrationen af støv på det lavest mulige niveau.

Arbejdslederen leder eller fører tilsyn med arbejdet, på arbejdsgiverens vegne i egen afdeling. Det er bl.a. arbejdslederens pligt at:

- Medvirke til, at arbejdsforholdene altid er fuldt forsvarlige i forhold til sikkerhed og sundhed.
- Kontrollere, at foranstaltninger, aftaler og instrukser i forhold til støv, følges og virker efter deres hensigt.

Medarbejderne har bl.a. pligt til at:

- Følge de foranstaltninger, aftaler og instrukser i forhold til støv, der er på virksomheden.
- Gøre lederen eller arbejdsmiljørepræsentanten opmærksom på, hvis der opstår eller er mistanke om fare med betydning for sikkerhed og sundhed.

Arbejdsmiljøorganisationen og arbejds miljøgruppen skal bidrage til:

- Overblik på de regler, der gælder ved arbejde, hvor medarbejderne kan udsættes for støv.
- Kontrol af, at der gives tilstrækkelig og hensigtsmæssig oplæring og instruktion.
- Sikre, at medarbejderne hjælpes og eventuelt korrigeres.
- Hjælpe og svare medarbejdere på spørgsmål om sikkerhed og sundhed.
- Påvirke adfærden.

DEL 2 – Forebyggelse af støv

Forebyggelse af støv efter STOP-princippet

Støv der opstår ved arbejdsprocesser i industrien er underlagt kravet om kemisk risikovurdering. Den skal gennemføres når der sker væsentlige ændringer i en arbejdsproces, f.eks. nye maskiner, materialer og bearbejdningsformer, dog mindst hver 3 år. Det er typisk arbejdsmiljøgruppen, der udfører den kemiske risikovurdering og de berørte medarbejdere skal inddrages. Udsættelse for støv i en arbejdsproces, kan f.eks. være når støv dannes ved slibning eller pudning af et materiale.

I den kemiske risikovurdering skal arbejdsprocessen vurderes ved inddragelse af 7 elementer:

1. Stoffernes og materialernes farlige egenskaber. Er der farlige indholdsstoffer i de bearbejdede stoffer og materialer, der giver støvet farlige egenskaber?
2. Eksponeringsgrad, -type og -varighed. I hvilken grad udsættes man for støvet? Hvad er typen af udsættelse, f.eks. hudkontakt eller indånding og hvad er varigheden af udsættelsen, kort tid eller lang tid?
3. Omstændighederne ved arbejdet med de farlige stoffer og materialer, herunder mængden. Hvordan er omstændighederne ved arbejdet, f.eks. arbejdsstedets indretning og hvor meget støv udsættes man for under arbejdet?
4. Virkningen af de forebyggende foranstaltninger der er truffet eller skal træffes. Her vurderes f.eks. om etablerede tekniske ventilationsløsninger (punktudsugning og rumudsugning) virker og anvendes efter hensigten. Desuden om personlige værnemidler skal benyttes, f.eks. åndedrætsværn, og om de benyttes korrekt.
5. Erfaringer fra arbejdsmedicinske undersøgelser. Hvis der på et tidspunkt er foretaget arbejdsmedicinske undersøgelser af medarbejdere pga. støv, så medtages de også i vurderingen.
6. Arbejdstilsynets grænseværdier for støv skal indgå i vurderingen. Her vurderes også om der f.eks. er tilstrækkelige tekniske ventilationsløsninger (punktudsugning og rumudsugning) til at overholde grænseværdier.
7. Leverandøroplysninger om sikkerhed og sundhed. Hvis der er leverandøroplysninger om sikkerhed og sundhed på de materialer, der bearbejdes, så skal de indgå i vurderingen. Det kan f.eks. være indhold af farlige stoffer. Det kan også være, at leverandøren oplyser at gravide ikke må arbejde med materialet.

Når en støvende arbejdsproces risikovurderes, er det vigtigt at alle støvende aktiviteter kortlægges og vurderes. Alle støvende aktiviteter i arbejdsprocessen fra start til slut skal altså med.

Næste skridt i den kemiske risikovurdering, er at finde den optimale forebyggelse og det gøres efter det såkaldte STOP-princip. Rækkefølgen i STOP-princippet er prioriteret, så kan hele forebyggelsen sikres ved S (forebyggelse ved substitution), så kan T, O og P undlades. I mange tilfælde er det dog nødvendigt at inddrage alle fire forebyggelseselementer, som på den måde kommer til at supplere hinanden.

S: Forebyggelse ved substitution

T: Forebyggelse ved tekniske foranstaltninger

O: Forebyggelse ved organisatoriske foranstaltninger

P: Forebyggelse ved anvendelse af personlige værnemidler



Når den kemiske risikovurdering er gennemført og forebyggende foranstaltninger er besluttet, så er det arbejdsgiverens ansvar, at medarbejderne instrueres og oplæres, så arbejdet kan foregå uden fare for sikkerhed og sundhed.

Læs mere om kemisk risikovurdering i BFA Industri vejledningen: "Kemisk risikovurdering. Oplæring, instruktion og tilsyn"

I nedenstående gennemgås eksempler og opmærksomhedspunkter ved forebyggelse af støvudsættelse efter STOP-princippet. I skema 1 og 2 bagerst i vejledningen kan I se hvordan det kan gøres i praksis.

S: Forebyggelse ved substitution

Betyder at forebyggelsen sker ved, at noget farligt substitueres (erstattes) med noget ufarligt eller mindre farligt. Det kan både være det materiale der bearbejdes, men også selve arbejdsprocessen.

Eksempler og opmærksomhedspunkter:

- Det materiale der håndteres eller bearbejdes, indeholder farlige stoffer, hvorved støvet også bliver farligt. Hvis muligt erstattes derfor til et materiale uden eller med færre farlige indholdsstoffer, hvorved støvet også bliver mindre farligt.
- Arbejdsprocessen indeholder savning, der støver. Det erstattes med klipning eller skæring, der støver mindre.
- Savklingen erstattes med en savklinge med anden fortanding, som udvikler mindre støv.
- Materialet bestilles med perforering, så det kan knækkes, i stedet for at saves.
- Materialet bestilles på mål eller med færdiggjort finish, så det ikke skal behandles yderligere før det indgår i et større produkt eller projekt.
- Råmaterialer på pulverform erstattes til granulat, der støver mindre.
- Intern transport med truck og andet kørende materiel skaber støv ved slid af dæk og underlaget, og erstattes med automatiseret transport på f.eks. kæde- og rullebaner.
- Gulvtæpper på kontoret danner støv pga. slitage og erstattes med trægulve.
- I indkøbsafdelingen fokuseres generelt på indkøb af råmaterialer, der erfaringsmæssigt støver mindst.

T: Forebyggelse ved tekniske foranstaltninger

Betyder, at forebyggelsen sker ved anvendelse af tekniske foranstaltninger, der forhindrer støvet i at sprede sig til luften i arbejdslokalet.

Eksempler og opmærksomhedspunkter:

- Der etableres procesudsugning ved alle stationære maskiner og bearbejdningsprocesser, der udvikler støv.
- Ved roterende værktøjer, er det vigtigt at ventilationsløsningen indkapsler så stor en del af det roterende værktøj som muligt, da det er rotationen der kaster støvet ud i luften.
- Maskiner og arbejdsprocesser kan også indkapsles i lukkede maskinhuse, hvor der monteres effektiv procesudsugning.
- Håndværktøj monteres med højtrykssug, der især fanger det fine svævestøv. Det tungere støv fra roterende håndværktøj kan f.eks. fanges ved sugepaneller i kasteretningen.

Læs mere om procesventilation i BFA Industri vejledningen: "Procesventilation. Behov, omfang og effektivitet af procesventilation".

- Der etableres rumventilation for bortledning af eventuelt svævestøv, der undslipper procesudsugningen.
- Der benyttes luftrensere, der ligeledes kan trække svævestøvet ud af luften.
- Rotationshastigheden på værktøjer reduceres hvis muligt, da det reducerer spredningen af støv.
- Slibe- og pudsearbejde etableres på udsugningsborde.
- Støvende råmaterialer opbevares i siloer udenfor og doseres automatisk til arbejdsprocesser via lukkede systemer. Sikrer også at påfyldning af siloer ikke medfører støvudvikling til luften i arbejdslokaler.
- Der hvor man påfylder råmaterialer indenfor forsynes med procesudsugning.
- Blanding af tørre materialer, f.eks. farvepigmenter, udføres i blandedokse med procesudsugning.

O: Forebyggelse ved organisatoriske foranstaltninger




Betyder at forebyggelsen sker ved organisatoriske foranstaltninger, der reducerer støvbelastningen på medarbejderne og holder mængden af støv på lavest mulige niveau.

Eksempler og opmærksomhedspunkter:

- Adskil støvende arbejde fra andre arbejdsopgaver, f.eks. ved indretning af lokaler/kabiner til slibe- og pudsearbejde. Alternativt kan støvende arbejde udføres forskudt fra andre opgaver, så færre udsættes for støv.
- Organiser arbejdet, så støvende arbejde udføres på skift af forskellige medarbejdere. Herved reduceres udsættelsen af støv for den enkelte.
- Vær opmærksom på eventuelle lovpligtige uddannelser.
- Foretag løbende effektiv rengøring for at holde aflejret støv på et minimum.
- Tørfejning er ikke tilladt, da det hvirvler det fine støv op, som kan blive hængende i luften i lang tid.
- Brug støvsugning, helst et centralt støvsugningsanlæg med afkast til det fri.
- Benyttes mobil støvsuger og er støvet fint, skal der benyttes H-filter, som har den største grad af filtrering.

Filterklasser

Støvsugere til industrien skal være CE-mærkede og er underlagt normen DS/EN 60335-2-69 fra 2012, som klassificerer støvsuger i 3 støv-klasser, L (low), M (medium) og H (High)

	Den mængde støv i procent, der tilbageholdes i filter / støvsugeren
	L > 99 %
	M > 99,9 %
	H > 99,995 %

Det fremgår af standarden, at H-klasse (Høj fare) skal benyttes ved kræftfremkaldende støv, som f.eks. opstår ved bearbejdning af løvtræ.

Eksterne servicefolk og teknikere

Når I rekvirerer eksterne servicefolk og teknikere, er det vigtigt, at I får afklaret præcist hvor der skal udføres service, reparation og lignende. På den måde kan området rengøres før opstart, så støvpåvirkning undgås.

Servicefolk og teknikere kan også med fordel, som en del af aftalen, kræve at den nødvendige rengøring er udført inden opstart.

- Er støvsugning ikke muligt kan vådfejning benyttes.
- Trykluft må ikke anvendes til rengøring, da det hvirvler støvet op. Retningsbestemt rengøring med trykluft kan dog anvendes, hvis luften blæses mod udsugningspanel, der effektivt udsuger støvet.
- Hygiejne er også en del af de organisatoriske foranstaltninger, bl.a.
 - Vask hænder og ansigt før spisning, pauser og efter endt arbejde.
 - Spis ikke i produktionen, benyt kantine / frokoststrøm.
 - Tag eventuelt bad efter arbejdet.
 - Lad arbejdstøjet blive på virksomheden.
- Rengøringsplan: En god systematik for rengøring kan sikre at støvet løbende holdes på et minimum. Rengøringsplanen bør indeholde anvisninger for daglig og ugentlig rengøring samt hovedrengøring.

P: Forebyggelse ved anvendelse af personlige værnemidler

Kan udsættelsen ikke forebygges fuldstændigt ved substitution, tekniske og organisatoriske foranstaltninger, skal der benyttes personlige værnemidler. Personlige værnemidler er laveste forebyggelsesniveau. I forhold til støv er personlige værnemidler dog ofte et vigtigt supplement. Det kan f.eks. være ved manuel bearbejdning, hvor medarbejderen er i tæt kontakt med emnet eller i de tilfælde, hvor det ikke er muligt at fange alt støv med ventilation.

Eksempler og opmærksomhedspunkter:

- Personlige værnemidler skal være CE-mærkede og leverandørens anvisninger for rengøring, vedligeholdelse, opbevaring og udskiftning, skal følges. Derudover skal der instrueres i korrekt anvendelse og om hvordan brugte værnemidler skal bortskaffes.

Læs mere om personlige værnemidler i BFA Industri vejledningen: "Brug af personlige værnemidler"

- Er der leverandøroplysninger på det produkt der bearbejdes, f.eks. et sikkerhedsdatablad, så skal anvisninger om brug af personlige værnemidler følges.
- Nødvendige personlige værnemidler ved arbejde med støvende arbejdsprocesser vil typisk være:
 - Åndedrætsværn for beskyttelse af luftvejene, her er anvendelse af friskluftforsynet åndedrætsværn bedste løsning.
 - Øjenværn for beskyttelse af øjne og slimhinder
 - Handsker for beskyttelse af huden

Daglig brugstid for åndedrætsværn:

- Friskluftforsynet åndedrætsværn: Må bruges en hel arbejdsdag, dog afbrudt af passende pauser.
- Åndedrætsværn med turboudstyr: Må bruges en hel arbejdsdag, dog afbrudt af passende pauser
- Filtrende åndedrætsværn: Max. 3 timer dagligt og ikke uafbrudt, men med passende pauser

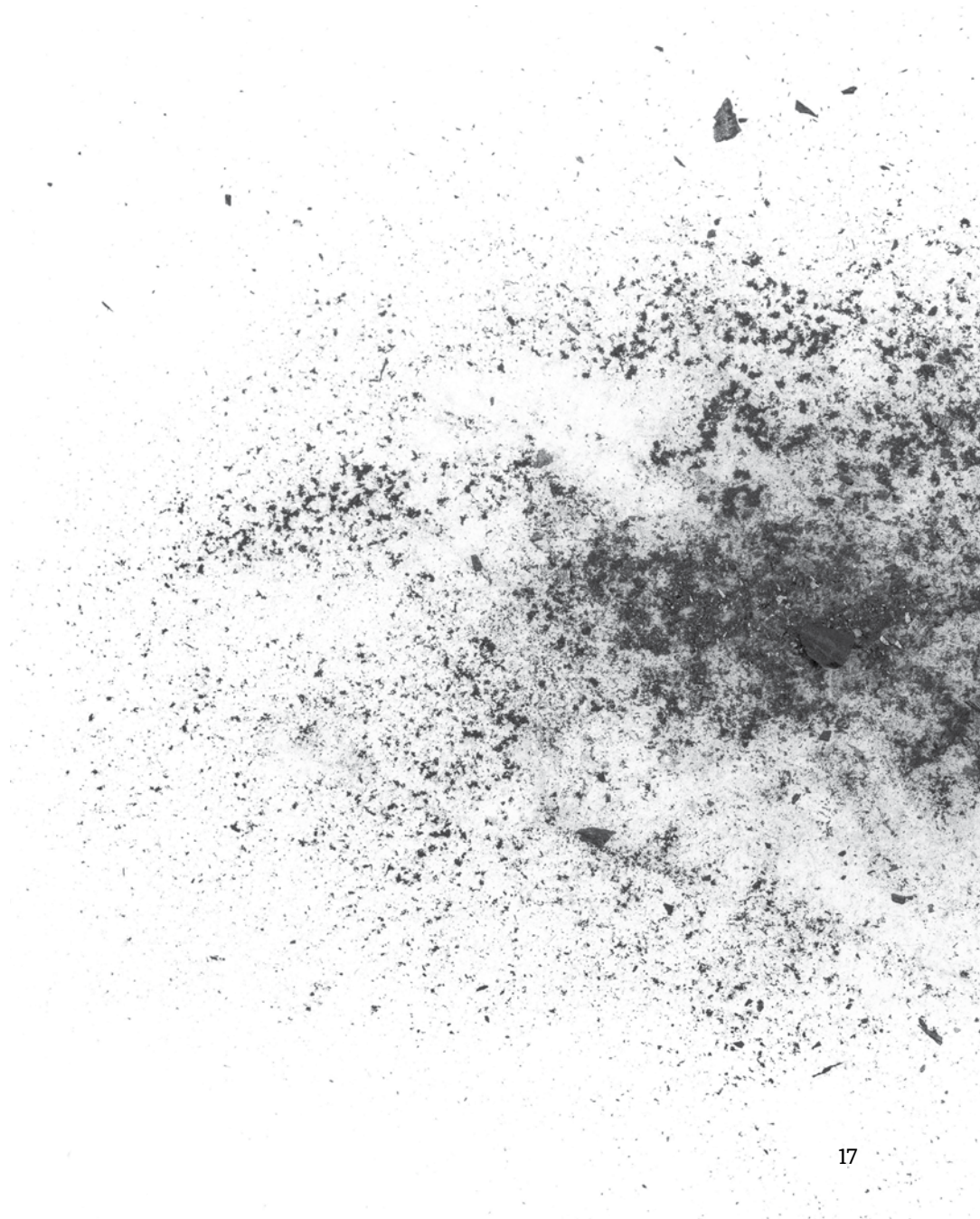
Instruktion og tilsyn

Når den støvende arbejdsproces er risikovurderet, skal medarbejderne instrueres i de besluttede forebyggende foranstaltninger, så arbejdet kan udføres uden fare for sikkerhed og sundhed. Er støvet særligt farligt, f.eks. kræftfremkaldende, så skal instruktionen være skriftlig. Det kan være i form af opslag med letforståelige piktogrammer for brug af f.eks. punktudsug eller personlige værnemidler.

Læs mere om kemisk risikovurdering i BFA Industri vejledningen: "Kemisk risikovurdering, Oplæring, instruktion og tilsyn"

Er støvet kategoriseret som farligt er mundtlig instruktion tilstrækkelig. Erfaringerne viser dog, at skriftlig instruktion ofte er en god ide uanset graden af farlighed.

Tilsyn skal desuden sikre, at instruktioner fungerer og efterleves.



Skema 1: Analyse- og forebyggelseskema til støv

Baseret på STOP-princippet
(se vejledning, del 2)

<p>Hvilke råmaterialer og arbejdsmetoder kan ændres for at reducere farligheden og mængden af støv?</p> <p>Skriv ud for hver afdeling eller arbejdsproces</p> <p><i>Forhold der ikke kan løses umiddelbart overføres til APV.</i></p>	<p>Hvilke tekniske foranstaltninger kan etableres eller ændres for at reducere mængden af støv?</p> <p>Skriv ud for hver afdeling eller arbejdsproces</p> <p><i>Forhold der ikke kan løses umiddelbart overføres til APV.</i></p>	<p>Hvilke organisatoriske tiltag, som f.eks. rengøringsmetoder og rengøringsplaner skal anvendes for at støvet ikke hober sig op?</p> <p>Skriv ud for hver afdeling eller arbejdsproces</p> <p><i>Forhold der ikke kan løses umiddelbart overføres til APV.</i></p>	<p>Hvilke hygiejnekrav og hvilke personlige værnemidler skal anvendes for at sikre at ingen udsættes for støv?</p> <p>Skriv ud for hver afdeling eller arbejdsproces</p> <p><i>Forhold der ikke kan løses umiddelbart overføres til APV.</i></p>	<p>Hvordan sikres det at eksterne servicefolk og teknikere ikke udsættes for støv når maskiner, tekniske installationer og andet skal serviceres og reparerer?</p> <p>Skriv ud for hver afdeling eller arbejdsproces</p> <p><i>Forhold der ikke kan løses umiddelbart overføres til APV.</i></p>		
<p>Afdeling / arbejdsproces (skriv)</p>	<p>Problem</p>					
		<p>Løsning</p>				
	<p>Problem</p>					

<p>Afdeling / arbejdsproces (skriv)</p>	<p>Løsning</p>	<p>Problem</p>	<p>Løsning</p>
<p>Afdeling / arbejdsproces (skriv)</p>			

Skema 2: Analyse- og forebyggelseskema til støv / eksempel Grafisk industri

Baseret på STOP-princippet
(se vejledning, del 2)

<p>Hvilke råmaterialer og arbejdsmetoder kan ændres for at reducere farligheden og mængden af støv?</p> <p>Skriv ud for hver afdeling eller arbejdsproces</p> <p>Forhold der ikke kan løses umiddelbart overføres til APV.</p>	<p>Hvilke tekniske foranstaltninger kan etableres eller ændres for at reducere mængden af støv?</p> <p>Skriv ud for hver afdeling eller arbejdsproces</p> <p>Forhold der ikke kan løses umiddelbart overføres til APV.</p>	<p>Hvilke organisatoriske tiltag, som f.eks. rengøringsmetoder og rengøringsplaner skal anvendes for at støvet ikke hober sig op?</p> <p>Skriv ud for hver afdeling eller arbejdsproces</p> <p>Forhold der ikke kan løses umiddelbart overføres til APV.</p>	<p>Hvilke hygiejnekrav og hvilke personlige værnemidler skal anvendes for at sikre at ingen udsættes for støv?</p> <p>Skriv ud for hver afdeling eller arbejdsproces</p> <p>Forhold der ikke kan løses umiddelbart overføres til APV.</p>	<p>Hvordan sikres det at eksterne servicefolk og teknikere ikke udsættes for støv når maskiner, tekniske installationer og andet skal serviceres og reparerer?</p> <p>Skriv ud for hver afdeling eller arbejdsproces</p> <p>Forhold der ikke kan løses umiddelbart overføres til APV.</p>
<p>Problem</p>	<p>Typiske kilder til støv fra ark-offsetmaskiner er papirfibre, farveætosoler og især støv fra sprøjtepulver</p>	<p>Manglende eller utilstrækkelig ventilation til bortledning af forurening.</p>	<p>Støvet kan hobe sig op på gulve og overflader, hvis der ikke er gjort rent med passende intervaller.</p> <p>Støvet kan desuden hobe sig op i områder, som er svære at gøre rent. Trykluft bør ikke benyttes på sådanne steder.</p>	<p>Er der tale om særligt støvende miljøer, der efter grundig analyse af løsninger i foregående trin ikke kan løses tilstrækkeligt, kan det være nødvendigt at bruge personlige værnemidler.</p>
<p>Løsning</p>	<p>Mængden af "pålagt" sprøjtepulver kan ofte begrænses betydeligt hvis der påføres en overtrykklak der tørres før udlægget.</p>	<p>Punktudsugning over udlæg af sprøjtepulver, som suppleres med effektiv rumventilation i produktionslokalet af den resterende luftforurening.</p> <p>Etablering af erstæringsluft skal sikre, at der er balance mellem udsugede og tilførte luftmængder.</p> <p>Erstæringsluft er på den måde nødvendig for en effektiv punktudsugning og rumventilation.</p> <p>På punktudsugningen skal der etableres kontrolanordning, der giver signal ved utilstrækkelig funktion.</p>	<p>Løbende rengøring af gulve og andre overflader. Fokus på øget rengøring ved særligt støvende trykkneprocesser.</p> <p>Plan for hovedrengøring af f.eks. maskiner, armaturer og ikke synlige overflader.</p> <p>Særligt fokus på støvsugning, ved brug af "mundstykker" egnet til at nå ind vanskelige steder, hvor der oftest anvendes trykluft.</p> <p>Instruktion: Udarbejdelse af rengøringsplan- og instruktion for involverede medarbejdere.</p>	<p>Instruktion: Der udarbejdes instruktion for brug af personlige værnemidler til involverede medarbejdere.</p>
<p>Problem</p>	<p>Processer som skæring, stanses/falses, bukkes, bories, samles, hæftes/limes, skæres igen, strippes/</p>	<p>Der udvikles en del støv ved fx trimning og skæring.</p>	<p>Støvet kan hobe sig op på gulve og overflader, hvis der ikke er gjort rent med passende intervaller.</p>	<p>Er der tale om særligt støvende miljøer, der efter grundig analyse af løsninger i foregående trin ikke kan løses tilstrækkeligt, kan det være nødvendigt at bruge personlige værnemidler.</p>

Trykkeri/Ark-offset

<p>hvorduendigt at bruge personlige væremidler.</p>	<p>Støvet kan desuden hobe sig op i områder, som er svære at gøre rent. Trykluft bør ikke benyttes på sådanne steder.</p>	<p>Løbende rengøring af gulve og andre overflader. Fokus på øget rengøring ved særligt støvende trykkerprocesser.</p> <p>Plan for hovedrengøring af f.eks. maskiner, armaturer og ikke synlige overflader.</p> <p>Særligt fokus på støvsugning, ved brug af "mundstykker" egnet til at nå ind vanskelige steder, hvor der oftest anvendes trykluft.</p> <p>Instruktion: Udarbejdelse af rengøringsplan- og instruktion for involverede medarbejdere.</p>	<p>Er der ikke etableret punktudsugning, så bør det etableres.</p> <p>Etablering af erstøttingsluft skal sikre, at der er balance mellem udsugede og tilførte luftmængder. Erstøttingsluft er på den måde nødvendig for en effektiv punktudsugning.</p> <p>På punktudsugningen skal der etableres kontrol-lanordning, der giver signal ved utilstrækkelig funktion.</p> <p>Vær også opmærksom på de processer, hvor der ikke fjernes papirafskær med udsugning. Her vil der erfaringsmæssigt være brug for hyppig rengøring med støvsugning af papirstøv og sprøjtepulver</p>	<p>process m.m., medvirker til frigivelse af støv fra papir/karton og overfladestøv fra sprøjtepulver</p> <p>De arbejdsprocesser, der er erfaringsmæssigt støver mest er:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Skæring 2. fælsning, fræsning m.m. 3. samleheftning / optagning 4. Trim (den sidste skæring) 	<p>Løsning</p>	<p>Færdiggørelse (bogbind)/ skæring/fælsning/ samlehefte</p>
<p>hvorduendigt at bruge personlige væremidler.</p>	<p>Støvet kan desuden hobe sig op i områder, som er svære at gøre rent. Trykluft bør ikke benyttes på sådanne steder.</p>	<p>Løbende rengøring af gulve og andre overflader. Fokus på øget rengøring ved særligt støvende trykkerprocesser.</p> <p>Plan for hovedrengøring af f.eks. maskiner, armaturer og ikke synlige overflader.</p> <p>Særligt fokus på støvsugning, ved brug af "mundstykker" egnet til at nå ind vanskelige steder, hvor der oftest anvendes trykluft.</p> <p>Instruktion: Udarbejdelse af rengøringsplan- og instruktion for involverede medarbejdere.</p>	<p>Er der ikke etableret punktudsugning, så bør det etableres.</p> <p>Etablering af erstøttingsluft skal sikre, at der er balance mellem udsugede og tilførte luftmængder. Erstøttingsluft er på den måde nødvendig for en effektiv punktudsugning.</p> <p>På punktudsugningen skal der etableres kontrol-lanordning, der giver signal ved utilstrækkelig funktion.</p> <p>Vær også opmærksom på de processer, hvor der ikke fjernes papirafskær med udsugning. Her vil der erfaringsmæssigt være brug for hyppig rengøring med støvsugning af papirstøv og sprøjtepulver</p>	<p>process m.m., medvirker til frigivelse af støv fra papir/karton og overfladestøv fra sprøjtepulver</p> <p>De arbejdsprocesser, der er erfaringsmæssigt støver mest er:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Skæring 2. fælsning, fræsning m.m. 3. samleheftning / optagning 4. Trim (den sidste skæring) 	<p>Løsning</p>	<p>Færdiggørelse (bogbind)/ skæring/fælsning/ samlehefte</p>
<p>hvorduendigt at bruge personlige væremidler.</p>	<p>Støvet kan desuden hobe sig op i områder, som er svære at gøre rent. Trykluft bør ikke benyttes på sådanne steder.</p>	<p>Løbende rengøring af gulve og andre overflader. Fokus på øget rengøring ved særligt støvende trykkerprocesser.</p> <p>Plan for hovedrengøring af f.eks. maskiner, armaturer og ikke synlige overflader.</p> <p>Særligt fokus på støvsugning, ved brug af "mundstykker" egnet til at nå ind vanskelige steder, hvor der oftest anvendes trykluft.</p> <p>Instruktion: Udarbejdelse af rengøringsplan- og instruktion for involverede medarbejdere.</p>	<p>Er der ikke etableret punktudsugning, så bør det etableres.</p> <p>Etablering af erstøttingsluft skal sikre, at der er balance mellem udsugede og tilførte luftmængder. Erstøttingsluft er på den måde nødvendig for en effektiv punktudsugning.</p> <p>På punktudsugningen skal der etableres kontrol-lanordning, der giver signal ved utilstrækkelig funktion.</p> <p>Vær også opmærksom på de processer, hvor der ikke fjernes papirafskær med udsugning. Her vil der erfaringsmæssigt være brug for hyppig rengøring med støvsugning af papirstøv og sprøjtepulver</p>	<p>process m.m., medvirker til frigivelse af støv fra papir/karton og overfladestøv fra sprøjtepulver</p> <p>De arbejdsprocesser, der er erfaringsmæssigt støver mest er:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Skæring 2. fælsning, fræsning m.m. 3. samleheftning / optagning 4. Trim (den sidste skæring) 	<p>Problem</p>	<p>Afdeling / arbejdsproces (skriv)</p>
<p>hvorduendigt at bruge personlige væremidler.</p>	<p>Støvet kan desuden hobe sig op i områder, som er svære at gøre rent. Trykluft bør ikke benyttes på sådanne steder.</p>	<p>Løbende rengøring af gulve og andre overflader. Fokus på øget rengøring ved særligt støvende trykkerprocesser.</p> <p>Plan for hovedrengøring af f.eks. maskiner, armaturer og ikke synlige overflader.</p> <p>Særligt fokus på støvsugning, ved brug af "mundstykker" egnet til at nå ind vanskelige steder, hvor der oftest anvendes trykluft.</p> <p>Instruktion: Udarbejdelse af rengøringsplan- og instruktion for involverede medarbejdere.</p>	<p>Er der ikke etableret punktudsugning, så bør det etableres.</p> <p>Etablering af erstøttingsluft skal sikre, at der er balance mellem udsugede og tilførte luftmængder. Erstøttingsluft er på den måde nødvendig for en effektiv punktudsugning.</p> <p>På punktudsugningen skal der etableres kontrol-lanordning, der giver signal ved utilstrækkelig funktion.</p> <p>Vær også opmærksom på de processer, hvor der ikke fjernes papirafskær med udsugning. Her vil der erfaringsmæssigt være brug for hyppig rengøring med støvsugning af papirstøv og sprøjtepulver</p>	<p>process m.m., medvirker til frigivelse af støv fra papir/karton og overfladestøv fra sprøjtepulver</p> <p>De arbejdsprocesser, der er erfaringsmæssigt støver mest er:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Skæring 2. fælsning, fræsning m.m. 3. samleheftning / optagning 4. Trim (den sidste skæring) 	<p>Løsning</p>	<p>Færdiggørelse (bogbind)/ skæring/fælsning/ samlehefte</p>

Henvisninger

At-Vejledninger:

At-vejledning A.1.1: Ventilation på faste arbejdssteder

At-vejledning C.0.9: Arbejde i forbindelse med eksplosiv atmosfære

BFA Industri vejledninger

BFA Industri vejledning: ATEX - håndtering af eksplosionsfare i industrien

BFA Industri vejledning: Kemisk risikovurdering. Oplæring, instruktion og tilsyn

BFA Industri vejledning: Procesventilation. Behov, omfang og effektivitet af procesventilation

BFA Industri vejledning: Brug af personlige værnemidler



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



Dansk Industri

Dansk Industri
www.di.dk
Tlf. 3377 3377



Lederne
www.lederne.dk
Tlf. 32 83 32 83



bfa-i.dk