

Arbejdsstedets indretning



De omgivelser, vi befinder os i, når vi udfører vores daglige arbejde, har stor betydning for vores trivsel og sikkerhed på virksomheden.

I træ- og møbelindustrien er der især tre forhold i omgivelserne, som har stor betydning for vores daglige trivsel:

- Træstøv og dampe fra organiske opløsningsmidler
- Støj fra maskiner
- Indeklimaet herunder ventilation

For at forebygge disse påvirkninger og sikre et godt indeklima har Industriens Branchearbejdsmiljøråd udarbejdet en række vejledninger til virksomheder og sikkerhedsorganisationen.

Vejledningerne vil give en række gode ideer til, hvordan sikkerhedsorganisationen kan arbejde med støjforebyggelse og ventilationsforhold som løsning på problemer med træstøv, dampe og indeklimaet.





Generelle støjforhold

● Indledning

I dag er der langt flere muligheder for at forebygge støj allerede gennem maskin- og værktøjsvalg. Nogle maskiner og værktøjer er konstrueret, så der opstår mindre støj. Støjen er ofte også bedre indkapslet, enten som en integreret del af maskinopbygningen eller ved brug af støjkabiner, som kan leveres som ekstraudstyr.

Mange af de nyeste maskiner har gode luftstrømningsforhold omkring værktøjer og roterende maskindele. Det forebygger unødigt såkaldt aerodynamisk støj. Eksempelvis leveres de fleste afrettere i dag med "slidsede bordkanter". Derved fjernes eller nedbringes den sireneeffekt, som opstår, når skærene passerer tæt forbi bordkanterne.

De fleste maskiner leveres i dag med støjkabiner eller andre former for afskærmninger. Den øgede automatisering, herunder stigende anvendelse af CNC-styringer, gør det muligt at indkapsle og sektionere, så medarbejdere og støjende maskiner adskilles.

Megen støj kan reduceres med tekniske løsninger på maskinen.

Risiko for høreskade

Høreskader kan ikke helbredes og er derfor en meget alvorlig lidelse. En høreskade kan medføre, at man, enten føler sig eller bliver isoleret fra arbejdskammerater, familie og andre, fordi det bliver vanskeligt at forstå, hvad de siger og dermed deltage i en samtale specielt, når der er baggrundsstøj.

Der er nogle vigtige støjgrænser, som det er værd at huske:

- **80 dB(A)** Begyndende risiko. Arbejdsgiveren skal stille høreværn til rådighed.
- **85 dB(A)** Risiko for høreskade. Støjen skal dæmpes.
- **130 dB(A)** Smertegrænse med risiko for akut høreskade.

Arbejdsgiveren skal sørge for, at der bruges høreværn ved høreskadeligt arbejde. Der skal derfor bruges høreværn allerede ved 80-85 db(A).

Brug af høreværn kan kun betragtes som en midlertidig løsning.

Støjforebyggelse

For at få det bedste udgangspunkt for forebyggelse af støj er det vigtigt, at man først giver sig tid til et grundigt forarbejde.

Sikkerhedsorganisationen bør derfor gennemføre følgende 4 punkter:

1. Kortlæg hvilke støjproblemer der er i virksomheden.
2. Foretag en prioritering af støjproblemerne.
3. Udarbejd en handlingsplan for hvordan støjproblemerne kan løses.
4. Opfølgning.

Sikkerhedsorganisationen kan ofte med fordel tage kontakt til BST eller andre eksperter, som kan hjælpe med gennemførelse og ideer til de enkelte punkter.



1 Kortlæg hvilke støjproblemer der er i virksomheden

Medarbejderne kan selv registrere de støjproblemer, de har ved at udfylde et spørgeskema, som sikkerhedsorganisationen udarbejder og udleverer. Efter indsamling og bearbejdning af de indkomne svar får sikkerhedsorganisationen et godt overblik over, hvilke støjproblemer medarbejderne finder væsentlige.

Virksomhederne bør også indrage BST til at måle og vurdere støjni-veauet ved de enkelte arbejdspladser.

2 Foretag en prioritering af støjproblemerne

Når sikkerhedsorganisationen har fastslået, hvilke støjproblemer der er på virksomheden, skal problemerne prioriteres.

Prioriteringen bør tage udgangspunkt i to forhold:

- Støjproblemernes alvorlighed dvs. støjens niveau og varighed.
- Problemernes kompleksitet.

Kan problemerne ikke umiddelbart løses, kan der tages kontakt til BST eller anden ekstern konsulent, som vil have stor ekspertise på området. F.eks. forslag om:

- Indkøb af nye maskiner (udstyr), forlang støjdeklaration
- Bygningsændringer, akustiske forhold
- Hindring af vibrationer
- Indkapsling af bestående maskiner



3 Udarbejd en handlingsplan for hvordan støjproblemerne kan løses

- Forbedret slibning af værktøjer og afbalancering af værktøjer

Med udgangspunkt i virksomhedens støjproblemer kan sikkerhedsorganisationen nu udarbejde en samlet handlingsplan for hele virksomheden, som angiver:

- Støjproblemernes omfang.
- Forslag til løsning af problemerne.
- Tidsterminer for gennemførelse af løsningerne.
- Hvem der har ansvaret for at gennemføre løsningerne.

Eksempel på en handlingsplan:

PROBLEM	LØSNINGSFORSLAG	HVORNÅR	HVEM
STØJ FRA TYKKELSESHØVL	OPSTILLING AF STØJVÆG SOM SKAL SIKRE, AT ANDRE I PRODUKTIONEN IKKE BLIVER PÅVIRKET AF STØJEN.	1. KVT. 2001	PRODUKTIONS-CHEFEN

4 Opfølgning

Løsningerne på handlingsplanen skal følges op. Fik de den ønskede effekt, eller skal der foretages yderligere justeringer?

Sikkerhedsgrupperne og den enkelte ansatte skal hele tiden være opmærksom på, hvordan støjniveauet i dagligdagen kan nedsættes, og at eventuelle påbud om høreværn overholdes.





Ventilationsforhold

● Indledning

I træ- og møbelindustrien anvendes mange forskellige kemiske stoffer og materialer og mange arbejdsprocesser med forarbejdning af træ udvikler store mængder træspåner og støv. Ved bearbejdning i nåletræ udvikles der endvidere terpener, som sidestilles med terpentin.

Alle disse forhold kan være til stor skade for medarbejdernes helbred og medvirke til et dårligt indeklime. I Danmark anses al træstøv for at være kræftfremkaldende ved påvirkninger i større mængder over længere tid.

Løsningerne ligger dog lige for:

- Anvend altid de mindst skadelige stoffer og materialer (med lav MAL-kode).
- Et effektivt ventilationssystem som fjerner træspåner, støv, dampe og skaber et godt indeklime.
- Træstøv og småspåner skal suges op ved rengøring og ikke fejes op.
- Brug af trykluft til rensning af maskiner, produkter og tøj stoppes.

Denne vejledning vil give en række gode ideer til, hvordan der kan sikres et godt og effektivt ventilationssystem.

Ventilationsformer

Der skelnes typisk mellem tre typer af ventilation:

1. Procesventilation (punktudsugning)
2. Procesventilation i lukkede anlæg
3. Almen ventilation (rumventilation)

1 Procesventilation

Procesventilation skal bruges ved arbejdsprocesser, hvor der bliver forurenset med sundhedsskadelige dampe og støv. Procesventilationen består ofte af en flytbar udsugningsdel, som fjerner forureningen dér, hvor den udvikles. I træ- og møbelindustrien er spånsugning en del af procesventilationen. Det er vigtigt for at have luftbalance, at der bliver tilført lige så meget frisk luft, som der bliver suget ud. Den friske luft skal være af en passende temperatur.

Ud over at procesventilationen skal være effektiv skal den også være let at betjene, være støjsvag, og endelig skal den være så fleksibel, at den kan tilpasses de pågældende arbejdsprocesser. Procesventilationsanlæg skal på hver enkelt udsugning være forsynet med en kontrolanordning, der giver alarm, hvis procesventilationen ikke virker effektivt nok.

Den udsugede luft fra procesventilation må ikke føres tilbage (recirkuleres) til arbejdsrummet eller andre lokaler. Dog må 80% af den udsugede procesluft gerne recirkuleres til lukket anlæg, hvor det er sikret, at den tilbageførte luft ikke afgives til arbejdslokaler.

2 Lukkede anlæg

Hvis sundhedsskadelige dampe og støv ikke kan fjernes effektivt ved almen- eller procesventilation, skal arbejdsprocessen henlægges til et særligt rum (lukket anlæg). Eksempler herpå er: Bredbåndspudser, lakanlæg og en række træbearbejdningsmaskiner. Rummet (lukket anlæg) skal være udstyret med tilstrækkelig mekanisk ventilation.

Indkapsling i en lukket kabine eller støjhus er normalt at betragte som et lukket anlæg. 80% af den udsugende procesluft må derfor gerne føres tilbage til kabine eller støjhus. Det må dog ikke recirkuleres, hvis der arbejdes i det lukkede rum.

3 Almen ventilation

Rumventilation består af en mekanisk ventilation, der tilfører hele rummet frisk luft og suger tilsvarende mængder luft ud. Rumventilation har til formål at fjerne den luftforurening, som altid vil undslippe procesventilationen. Rumventilationen skal være effektiv i hele rummet.

Vedligeholdelse

Det er en absolut forudsætning for, at et ventilationsanlæg skal virke effektivt, at det vedligeholdes og rengøres regelmæssigt. Der er ikke meget at hente, hvis der blæses beskidt luft ind i arbejdsrummet, fordi ventilationsanlægget ikke er blevet rengjort.

Leverandøren af et ventilationsanlæg bør altid forsyne brugeren med den nødvendige vedligeholdelsesinstruktion. Er det ikke gjort, bør den fremskaffes.

Udformning

Energiforbruget i træ- og møbelindustrien udgør den største påvirkning af miljøet.

Procesventilation ved maskiner og lakanlæg udgør den største del af energiforbruget. Der er derfor al mulig grund til at kigge på udformningen af ventilationsanlægene, så det bliver så effektivt som muligt.

Manglende behovsstyring, skarpe rørvingler, alt for lange flexslanger og dårlige sugehoveder er typiske områder, som kan forbedres både til gavn for arbejdsmiljøet og det ydre miljø.

Ventilationsløsninger er ofte en kompliceret proces. Det er derfor en god ide at kontakte BST eller en anden ekstern rådgiver for råd og vejledning.

Tjekliste for ventilation

Svares der "ja" til alle spørgsmål, er ventilationsanlægget med al sandsynlighed i orden.

Svares der "nej", eller er man i tvivl, anbefales det, at man kontakter BST eller en anden ekstern rådgiver for yderligere råd og vejledning. Alle punkter, hvor der svares "nej", bør overføres til en handlingsplan.

VENTILATIONSFORHOLD	J A	N E J
HAR VIRKSOMHEDEN PROCESVENTILATION?		
ER DER TILFØRSEL AF ERSTATNINGSLUFT?		
ER TILFØRSELLEN AF DEN FRISKE LUFT AF PASSENDE TEMPERATUR?		
ER FRISKLIFT TILFØRSELLEN MEKANISK?		
ER PROCESVENTILATIONEN INDSTILLET, SÅ DEN IKKE GIVER TRÆK?		
NEDBRINGER PROCESVENTILATIONEN LUFTFORURENINGEN EFFEKTIVT?		
ER DER ETABLERET RUMVENTILATION?		
ER AL VENTILATION KORREKT INDSTILLET?		
ER PROCESVENTILATIONEN FORSYNET MED KONTROLANORDNING?		
KAN DEN ANSATTE TYDELIGT SE ELLER HØRE ALARMEN FRA KONTROLANORDNINGEN?		
ER DE ANSATTE INSTRUERET I FUNKTIONEN AF ALARMEN OG HVAD DE I SÅ TILFÆLDE SKAL GØRE?		
BLIVER KONTROLANORDNINGEN APRØVET REGELMÆSSIGT?		
ER VENTILATIONSKANALERNE UDFORMET, SÅ DE KAN RENGØRES?		
ER VENTILATIONSANLÆGGET INDRETTET, SÅ DET IKKE STØJER OVER 80 dB.? (STØJEN BØR VÆRE 10 DB LAVERE END BAGGRUNDSTØJEN I ARBEJDSRUMMET)		
FINDES DER EN INSTRUKTIONSVEJLEDNING PÅ VENTILATIONSANLÆGGET?		
BLIVER VENTILATIONSANLÆGGET JÆVNLT KONTROLLERET OG VEDLIGEHOLDT?		

Reduktion af træstøv og terpenener



Træstøv

Arbejde i træ- og møbelindustrien vil altid medføre udsættelse for træstøv. En udsættelse som kan medføre luftvejsgener og -lidelser, men udsættelsen kan begrænses ved enkle tiltag.

Ud over ventilationsforholdene har flere andre faktorer stor indflydelse på koncentrationen af træstøv på arbejdspladsen. Her kan blandt andet nævnes:

- Bearbejdningsmetode og intensitet.
- Rengøringsstandard og -metode.
- Håndtering af emner.

”Good housekeeping” - hensigtsmæssige og effektive rengøringsmetoder af lokaler og emner bør indgå på lige fod med effektiv ventilation i bekæmpelsen af træstøv. Dette illustreres af resultaterne fra den store træstøvsundersøgelse, som Arbejds- og Miljømedicinsk afdeling, Skive Sygehus foretog i 1997/1998, hvor der blev foretaget målinger på 54 virksomheder.

Her blev målt følgende gennemsnitsværdier for træstøv i de forskellige afdelinger.

Maskinafdeling	0,87 mg/m ³
Limtræsafdeling	0,55 mg/m ³
Samle- pakkeafdeling	0,57 mg/m ³
Lager	0,56 mg/m ³
Gns. alle afdelinger	0,78 mg/m ³

Udsættelse for træstøv sker således ikke kun ved bearbejdning men også ved håndtering af emner.

Oplag og flytning af støv/rengøring

De omgivelser, vi befinder os i, de hjælpemidler der er til rådighed, og den måde vi planlægger og udfører vores daglige arbejde på, har stor betydning for, om vi udsættes for støvpåvirkning i vores daglige arbejde. I træ- og møbelindustrien er der flere forhold, der kan være medvirkende til, at vi udsættes for en unødvendig støvpåvirkning, og som man derfor skal være opmærksom på.

Her tænkes blandt andet på problematikker i forbindelse med:

- Udsugning ved bearbejdningsmaskiner.
- Afsugning af emner efter bearbejdning.
- Rengøring af arbejdssted og produktionslokaler.
- Modtagelse af støvfylde emner fra underleverandører.

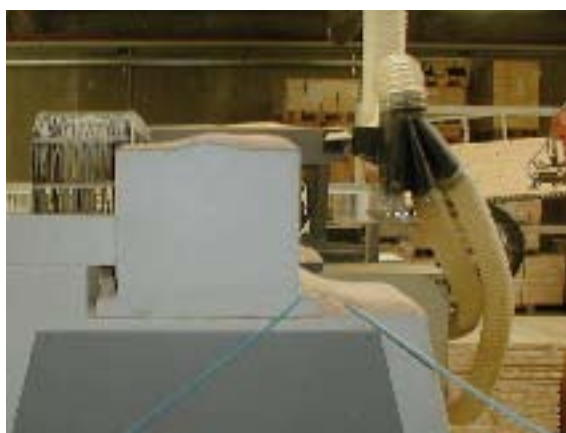
Udsættelsen for træstøv forbindes næsten altid med en kraftig bearbejdning og pudsning af emner, det kan derfor være overraskende, at støvniveauet i forbindelse med håndtering af emner på lager og i pakkeri, ofte er på samme niveau som i resten af produktionen.

I nedenstående gives en række eksempler på, hvad det er, der har betydning for udvikling af- og spredning af træstøv i virksomheder.

● Udsugning ved bearbejdningsmaskiner

Ved spåntagende bearbejdning og pudsning er det vigtigt, at udsugningen er tilstrækkelig, så spåner og støv kan fjernes effektivt. Defekte sugeslanger, forkert monterede sugeslanger og manglende effekt i udsugningen er medvirkende til en forøget spredning af støv fra processen til omgivelserne. Det giver et forøget støvoplæg i lokalerne og på emner, der allerede er bearbejdede.

Eksempel på utilstrækkelig udsugning



Hvor der udføres manuelt pudsearbejde, er det specielt vigtigt, at de personer, der skal udføre dette arbejde, er opmærksomme på, at udsugningen er monteret, og at funktionen er tilfredsstillende.

Eksempel på manglende udsugning:



Ved maskiner, hvor det af tekniske årsager ikke er muligt helt at fjerne støv og spåner, skal det overvejes, om maskinen kan placeres i et bullerhus, så der ikke sker spredning til arbejdslokalerne. Dette vil også kunne nedsætte støjbelastningen fra bearbejdningen.

Afsugning af emner efter Bearbejdning

Træstøv og spåner dannes i forbindelse med bearbejdning af træemner. Hvis støv og spåner ikke fjernes i forbindelse med denne bearbejdning, vil der, når emner flyttes og håndteres, ske en spredning til arbejdslokalerne, også til områder, hvor der normalt ikke foretages en spåntagende bearbejdning,.

AMA´s undersøgelser viser, at træstøvsniveauet i limtræsafdelinger og i samle/pakkeafdelinger gennemsnitligt kun ligger en smule under niveauet i de områder, hvor der foretages en spåntagende bearbejdning.

Håndteringen af emner bør ske, således at medarbejdere ikke udsættes for støv. Ved bearbejdning af emner, lægger støv og spåner sig i udfæsninger og huller efter eksempelvis pudning.

Støv og spåner på bearbejdede emner skal fjernes i forbindelse med bearbejdningen, hvor der er udsugning tilstede. Det sikrer, at støv og spåner ikke giver problemer, når emnerne håndteres i den efterfølgende produktion.

Eksempel på afsugning af emner efter en pudseproces:



For at undgå spredning til produktionslokalet og til andre afdelinger, er det vigtigt, at der foretages en afsugning af emnerne efter bearbejdning.

Bearbejdede emner, der i længere tid står i produktionsområder, hvor der er støv i luften, vil udgøre et muligt støvdepot. Støvet vil blive fragtet med til det næste led i produktionen.

Eksempel på oplag i produktionslokaler:



Rengøring af arbejdssted og produktionslokaler

Oprydning og rengøring ved maskiner og i arbejdslokaler skal foretages jævnligt, og affald fra maskiner skal fjernes så hurtigt som muligt. Formålet er at forebygge uheld, ved at forhindre at nogen glider eller snubler. Det skal være muligt at færdes ubesværet i køregange og arbejdsområder.

Rengøring af maskiner og lokaler skal foretages med støvsuger, eller med en sugeslange forbundet til spånsugningsanlægget. Rengøringen medvirker til at fjerne støvdepoter og dermed at forhindre spredning af støvet til arbejdslokalerne.

Den mest effektive metode til rengøring er ved støvsugning

Ved at planlægge rengøringen, har virksomheden mulighed for at forebygge, at der sker en spredning af støv i lokalerne. Der kan indføres simple rengøringsrutiner, hvor det beskrives, hvordan og hvor ofte der skal gøres rent, eller der kan udarbejdes et program for det enkelte led i produktionen.

Rengøring bør ikke foretages ved at feje eller ved anvendelse af trykluft, da støvet blot hvirvles op og falder ned på emner og vandrette overflader

Når udsugningen ved bearbejdning af emner ikke er effektiv, eller når der transporteres støv rundt på virksomheden, fordi der håndteres støvfylde emner, vil det føre til et forøget støvoplæg i lokalerne. Op-hobningen af støv sker ofte på svært tilgængelige steder, hvor daglig rengøring er umuligt. Her er tale om vandrette flader, eksempelvis på kabelbakker, skabe og rør.

Når støvet lægger sig på elektriske installationer eller varme overflader, vil det medføre en forøget brand- eller eksplosionsrisiko.

I forbindelse med vedligeholdelse af maskiner og ventilationsanlæg, skal der være en kontrol af, om udsugningen fungerer optimalt. Vedligeholdelse er afgørende for, at der ikke sker udslip af støv til omgivelserne.

Rengøringen bør indarbejdes i rutinerne ved de enkelte arbejdspladser og maskiner

● Emner fra underleverandører

når virksomheden indgår aftaler med underleverandører, og der er tale om levering af emner, som skal indgå i virksomhedens produktion, så skal der stilles krav om, at de leverede emner er fri for støv og spåner



Gode løsninger til reduktion af træstøv

Børstepudser

Støvproblem:

Ved brug af børstepudser opstår der en del fint støv, som bliver spredt ud i lokalet ved den roterende børstepudser.



Løsning:

Der er på denne børstepudser monteret udsugning ved spaltesug på begge sider af bordet. Udsugningen starter automatisk, når maskinen startes.



Udsugning ved spaltesug her



Højtrykssug

Støvproblem:

Når man bearbejder emner af træ, opstår der støv og spåner, som skal fjernes. Hvis støvet fjernes med kost eller trykluftpistolen, spredes støvet ud i lokaler.



Sugeslange med højtrykssug

Løsning:

Der er her monteret en sugeslange ved arbejdspladsen, så man kan fjerne støv og spåner fra emnet.

Der er monteret et automatisk spjæld, som åbner, når man trækker i slangen.



**Højtryksventilator,
monteret i støjkabine**

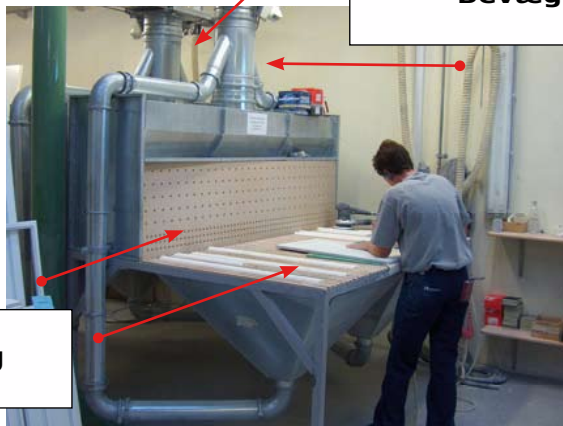
Selvrensende filter

Pudsebord

Støvproblem:

Ved manuel pudsning og mellem slibning af emner, opstår der en del fint støv.

Udsugning i bord og væg



Automatisk spjæld

Bevægelsesføler

Løsning:

Støvet kan fjernes ved udsugning i bordet og i væggen foran operatøren. Der er monteret automatisk spjæld på udsugningen, som åbner ved en bevægelsesføler. Håndværktøjet er forsynet med udsugning, så støvet fjernes ved kilden. Udsugningen består af et højtrykssug, som automatisk går i gang, når slibemaskinen startes. Emnerne rengøres til sidst med sugeslange, som er koblet til højtrykssuget.



Højtrykssug koblet på slibemaskinen, suget starter automatisk



Sugeslange kobles på højtrykssug

Pudsetårn

Støvproblem:

Ved manuel pudsning og mellem slibning af emner, opstår der en del fint støv.



Udsugning i pudsetårn

Løsning:

Emnet placeres på pudsetårnet, støvet fra manuel pudsning fjernes ved udsugning. Emnet kan hæves og sænkes, så man har den rigtige arbejds højde.

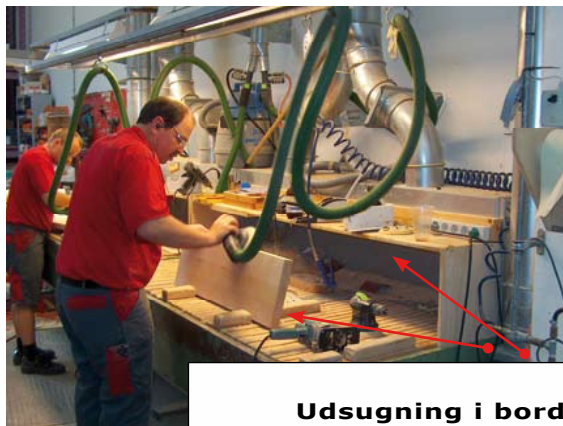


Arbejdshøjden kan reguleres

Sugebord

Støvproblem:

Ved manuel pudsning og mellem slibning af emner, opstår der en del støv. Der opstår også støv ved bearbejdning med overfræser.



Udsugning i bord og væg

Løsning:

Støvet kan fjernes ved udsugning i bordet og i væggen foran operatøren. Slibemaskinen er forsynet med udsugning, så støvet fjernes ved kilden. Udsugningen fra sålen i slibemaskinen, består af et højtrykssug, som automatisk går i gang, når slibemaskinen startes.



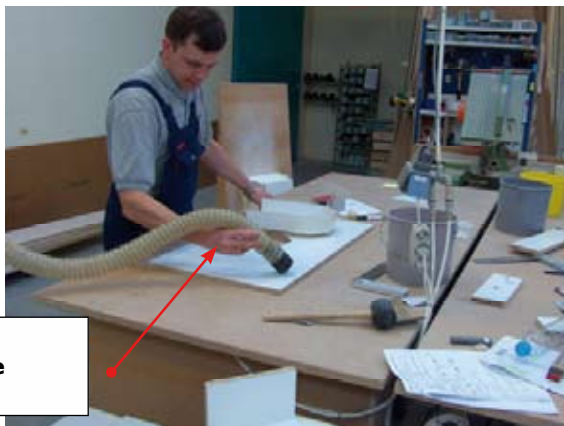
Slibemaskine er forsynet med udsugning i slibesålen



Central støvsuger Højtryksudsugning

Støvproblem:

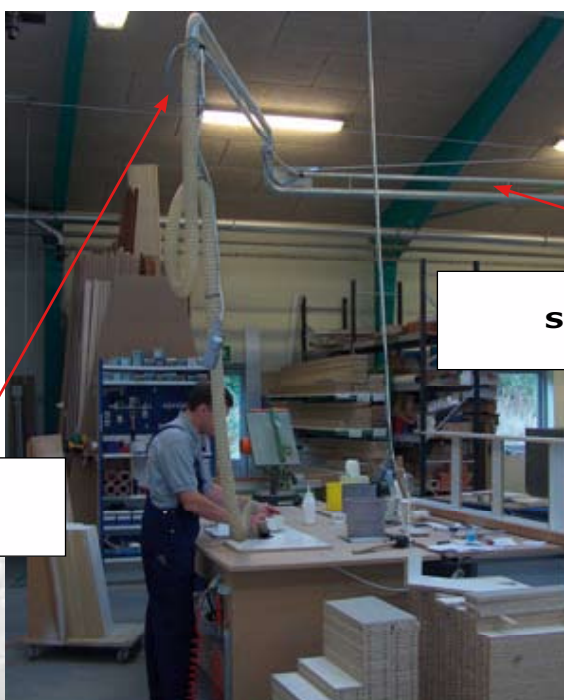
Når man bearbejder emner, opstår der støv, som skal fjernes. Hvis støvet fjernes med trykluftpistolen, spredes støvet ud i lokaler.



Sugeslange

Løsning:

Ved at bruge et central støvsuge anlæg kan støvet fjernes uden, at det spredes i lokalet. Sugeslangen er her monteret i en svingarm, så man kan nå ud på hele arbejdspladsen. Der er monteret et automatisk spjæld, som åbner, når man trækker i slangen.



Svingarm

Automatisk spjæld

Rengøring med fejesugemaskine

Støvproblem:

Støv og spåner på køre- gangen hvirvles op, hver gang der kører en truck forbi, eller når man går forbi.

Løsning:

Fejesugemaskinen kan rengøre et stort areal på kort tid.
Maskinen fejer og støvsuger støv og spåner væk fra gulvet.



Rengøring med støvsuger

Støvproblem:

Når man bearbejder emner af træ, opstår der støv og spåner, som skal fjernes. Hvis støvet fjernes med kost eller trykluftpistol, spredes støvet ud i lokaler.

Løsning:

Der er monteret et central støvsugeanlæg med udtag til sugeslange ved arbejdspladserne. Der er monteret et automatisk spjæld, som åbner, når man trækker i slangen.



Støv og spåner fjernes med støvsuger



Støvsugerslangen hænger på sin plads klar til brug



Reduktion af Terpener

Hvad er terpener

Terpener forekommer naturligt i fyrretræ, og frigøres når træet bearbejdes eller opvarmes. Vi kender alle duften af "træ", f.eks. når vi får nye møbler af fyrretræ derhjemme, eller når vi saver i fyrretræ. "Duften" stammer fra terpener, som afdamper fra træet.

Terpener er en betegnelse for en kemisk beslægtet gruppe af stoffer, som er væsker med en behagelig duft, der fordamper ved stuetemperatur - også kaldet æteriske olier.

I fyrretræ vil terpenerne udgøres af stofferne β -pinen, β -pinen, 3-careen og d-limonen. Sammensætningen af terpener varierer alt efter træsort, årstiden og dyrkningssted. Typisk ses en fordeling på ca. 60% β -pinen og 30% 3-careen.

Terpener udvindes også fra fyrretræ til anvendelse som opløsningsmiddel og går under betegnelsen vegetabilsk terpentintin.

Terpener forekommer også naturligt i andre planter f.eks. i citrusfrugter, hvor d-limonen er den dominerende terpen. På grund af deres aromatiske dufte anvendes terpener også som parfumestoffer i kosmetik og som tilsætningsstoffer til fødevarer.

Andre træsorter kan afgive terpener og andre flygtige stoffer, men i betydeligt lavere mængder.

Indånding og kontakt med terpener, kan være sundhedsskadeligt.

Arbejdstilsynet har ikke fastsat en grænseværdi for de enkelte terpenener, men der er fastsat en grænseværdi for vegetabilsk terpentintin til 140 mg/m³. For gravide anvendes en vejledende grænseværdi på 14 mg/m³ svarende til 10% af grænseværdien.

Vegetabilsk terpentintin er optaget på Arbejdstilsynet vejledende liste over organiske opløsningsmidler.

● Hvordan fremkommer terpener

Terpener frigives fra fyrretræ, når træet bearbejdes. Derfor vil dannelsen af terpener ved forarbejdning af træ afhænge af, hvor store mængder træ, der bearbejdes. D.v.s hvor meget træ, der fjernes fra træet ved en bearbejdningsproces. Opvarmning af træet vil medføre en forøget fordampning af terpener fra træet. Efter bearbejdning vil træet fortsætte med at afgasse terpener. Træet "såres", når man bearbejder det og fortsætter med at "bløde" længe efter.

Der er derfor tale om en frigivelse af terpener fra fyrretræ ved bearbejdningsprocesserne og ved oplagring af træ, der er blevet bearbejdet.

● Udvikling af terpener ved bearbejdning

Afgivelse af terpener ved bearbejdning af fyrretræ vil afhænge af følgende faktorer:

- Hvor store mængder træ, der fjernes af maskinen stor spåntagende bearbejdning, hvor der blotlægges store flader af træet, f.eks. i en kehlmaskine.
- Hvor hurtigt maskinen foretager bearbejdning. Stor grad af automatisering medfører en effektiv og hurtig bearbejdning af træet.
- En eventuel opvarmning af træet, f.eks. i limpresser og tørreovne.

ved alle disse faktora, kan kun et effektivt ventilationsanlæg nedbringe mængden af terpener



Udvikling af terpener ved oplag og håndtering af bearbejdet træ

Bearbejdet træ vil fortsætte med at afgasse terpener i lang tid efter bearbejdningen er ophørt.

På arbejdspladsen vil afgasning af terpener fra oplagret træ derfor også være en kilde til luftforurening.

Stort oplag af træ i produktionslokaler vil medvirke til en forøgelse af koncentrationen af terpener i luften.

Når bearbejdet træ stakkes hurtigt efter bearbejdningen, vil de afgassede terpener samles inde i stakken. Når emnerne, f.eks. limtræsplader, skal videreforarbejdes, vil terpenerne frigives, når pladen løftes fra stakken ved ilægning.

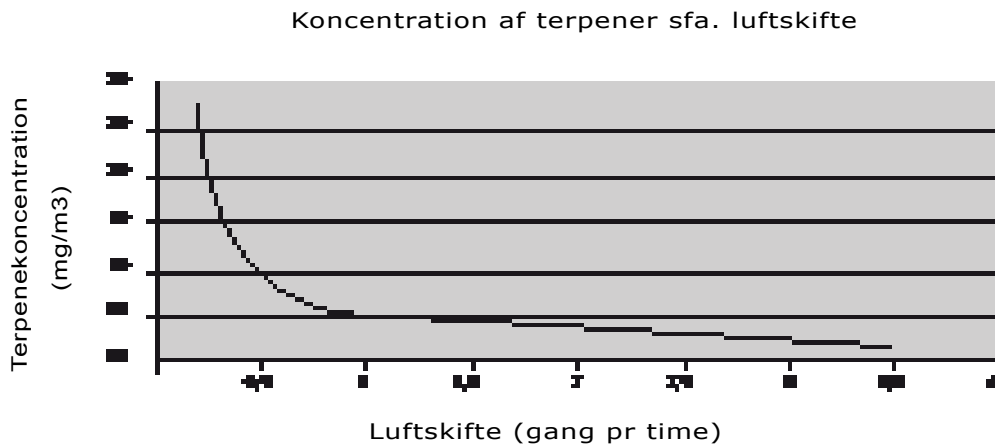
Ved målinger over flere dage i produktionslokaler med betydeligt oplag af træ kan der typisk ses en forøget koncentration af terpener i luften i perioder uden produktion, f.eks. om natten eller i weekenden. Når der ikke er produktion, vil der normalt ingen ventilation være i lokalet og derfor et meget lille luftskifte. De terpener, der afgasser fra det oplagrede træ, bliver derfor ikke ventileret bort og ophobes i lokalet.

Metoder til at reducere udsættelsen for terpener i arbejdsmiljøet er derfor:

- Begrænsning af oplag af træ i produktionslokaler, hvor der opholder sig medarbejdere. Produktionsflow planlægges, så der er et begrænset oplag af forarbejdede emner i produktionslokalerne.
- Etablering af almen ventilation i lokaler, hvor der er meget oplag af træ
- Styring af ventilationen
- Effektiv friskluftindblæsning

Etablering af alm. ventilation

I en samleafdeling er der et stort oplag af træ, men begrænset luftskifte pga. der ikke er nogle bearbejdningsmaskiner med ud-sugning. Ved etablering af almen ventilation, som giver et lille luftskifte, vil fås en betydelig forbedring af luftkvaliteten



Styring af ventilation

I et produktionslokale med oplag af træ registreres en udtalt lugt af terpener om mandagen efter weekenden, hvor der ikke har været produktion. Der monteres en timer på ventilationssystemet, således at der bliver tændt for ventilationen, en time før arbejdet påbegyndes mandag morgen.



● Effektiv friskluftindblæsning

Ved ilægning af limtræsplader i dobbelttrapper udsættes operatøren for terpener, som frigives fra stakken. Der etableres friskluftindblæsning over arbejdspladsen for at skabe en luftbevægelse væk fra operatøren og ind mod maskinens udsugning.

Eksempel på indblæsning over arbejdspladser:





Vejledning om recirkulation i træ- og møbelindustrien

Indledning

Der er i dag et generelt recirkuleringsforbud af procesudsugning for træbearbejdende virksomheder. Der er dog enkelte undtagelser for dette forbud. Denne vejledning beskriver disse undtagelser og de krav, der stilles til virksomheder inden for træ- og møbelindustrien som ønsker at recirkulere skal opfyldes.

Dette regelsæt for recirkulering og forbedret arbejdsmiljø gælder kun for træbearbejdende virksomheder, og gælder udelukkende træbearbejdning i massivt nåletræ, - herunder også limet massivt nåletræ.

Hvis der på virksomheden forekommer bearbejdning i andet massivt træ end nåletræ og limet massivt nåletræ, skal udsugningen herfra separeres fra udsugningen af nåletræet. Separeringen af udsugningen fra andet massivt træ end nåletræ eller limet massivt nåletræ, skal ske ved at samle denne udsugning på et separat filteranlæg, hvorfra der ikke foretages recirkulation.

Hvor en fuldstændig adskillelse (f.eks. ved et kædefilter) ikke er muligt skal det sikres, at koncentrationen af forureningen fra det andet træ er så lav som muligt og altid på et niveau som er væsentligt lavere end de gældende grænseværdier. En fuldstændig adskillelse er nødvendig i tilfælde, hvor andet træ kan afgive sundhedsskadelige dampe, eller er reguleret efter bekendtgørelsen om arbejde med Pao Ferro/Santos Palisander.

Recirkulation må kun finde sted i vinterhalvåret 1. oktober til 1. maj, og kun såfremt regelsættet i denne vejledning er opfyldt på alle punkter.

Vejledningen er opdelt i følgende punkter:

1. Kortlægning
2. Anlægsopbygning og specifikke krav
3. Drift og vedligehold
4. Kontrol
5. Oversigtsskema over krav if. med recirkulation

Virksomhedens sikkerhedsorganisation skal godkende, at virksomheden opfylder vejledningens krav. For virksomheder uden sikkerhedsorganisation, skal godkendelsen foregå i samarbejde med de ansatte..

1 Kortlægning

Som grundlag for en bedømmelse af et specifikt anlægs muligheder for at recirkulere den udsugede procesluft, skal der foreligge en kortlægning af virksomhedens ventilationsforhold. Kortlægningen skal til enhver tid være ajourført i forhold til anlæggets aktuelle opbygning og drift, herunder kvaliteten af de anvendte råvare.

Kortlægningen skal revideres mindst hvert tredje år. Ny kortlægning foretages ved alle ændringer, der kan have indflydelse på koncentrationen af træstøv og terpener.

Sikkerhedsorganisationen skal deltage i kortlægningen. For virksomheder uden sikkerhedsorganisation, skal de ansatte deltage i kortlægningen.

Kortlægningen skal gennemføres af en på området godkendt arbejdsmiljørådgiver, og skal omfatte følgende:

Ventilation:

- en skitse over spånsugningsanlæggets strenge med tilhørende maskiner angivet, strengføring til filter, føring af erstatningsluft og recirkuleret luft, samt grundtegning over de arbejdslokaler der recirkuleres til
- opgørelse af de enkelte maskiners udsugningsbehov, og på baggrund heraf en opgørelse af de enkelte udsugningsstrenge udsugningsbehov
- målinger af de enkelte strenge udsugningskapaciteter sammenholdt med udsugningsbehov
- måling af erstatningsluftmængde og recirkuleret luftmængde
- opgørelse af luftbalance

Terpener:

- angivelse af terpenekilder
- målinger af terpenekoncentrationen i udsugningen fra de enkelte bearbejdningsmaskiner (mg/m³)
- beregning af tepenemængden (g/time)
- målinger af terpenekoncentrationen i arbejdslokalet (mg/m³)
- målinger af terpenekoncentrationen i indblæsningsrøret (mg/m³)

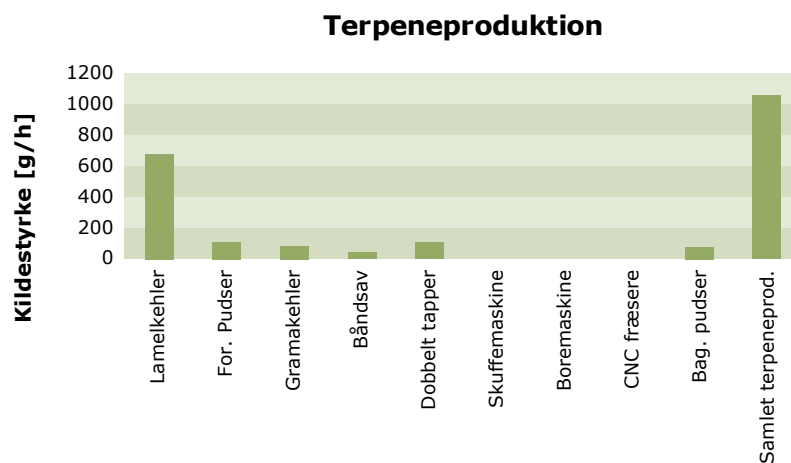
Støv:

- støvmålinger i lokalerne
- støvmålinger i den recirkulerede luft i returluften (rørsystemet)

Indeklima:

- træk/luftbalance, se også under "ventilation"
- temperatur/kulde-/varmeproblemer
- relativ luftfugtighed
- mikroorganismer i produktionslokaler

Eksempel på kortlægningen af terpenekoncentrationen i udsugningen fra de enkelte maskiner:



Bemærkning

Det skal bemærkes, at kvaliteten af det anvendte råvare (nåletræ), kan have stor betydning for koncentrationen af terpener.

2 Anlægsopbygning og specifikke krav

Generelt skal spånsugningsanlægget og tilhørende indblæsningsaggregater udformes og etableres, således at de beskrevne specifikke krav og måleværdier kan overholdes.

Anlægget skal opbygges og indrettes således, at muligheden for dannelse af mikroorganismer i anlægget forhindres.

Efterfølgende krav gælder altid. Det vil sige at kravene skal dokumenteres overholdt dels ved anlæggets opbygning/godkendelse og efter ændringer af anlæggets opbygning, kapacitet eller lignende, der kan have indflydelse på koncentrationen af træstøv og terpener.

Krav til ventilationsanlæg

Udsugningen skal under alle omstændigheder sikre, at støv og spåner effektivt fjernes fra bearbejdningsprocesserne. Anlæggets og de enkelte udsugningsstreges målte udsugningskapacitet skal sammenholdes med det beregnede udsugningsbehov.

Det skal sikres at retur- og friskluft opblandes effektivt, inden indblæsning i lokaler. Der er følgende krav til maksimal koncentration af træstøv og terpener i indblæsningen:

- Træstøv max 0,02 mg/m³ eller lig med udeluften
- Terpener max 14 mg/m³

Indblæsningsaggregatet skal have en kapacitet (frisk erstatningsluft og recirkuleret luft) som modsvarer det beregnede udsugningsbehov, således at der kan opnås luftbalance. Luftbalancen skal sikres for de enkelte rum/lokaler, dvs. at indblæsningen skal fordeles til de enkelte lokaler, og den skal være udformet således at trækgener undgås.

Indblæsning af opblandet retur- og friskluft skal ske gennem indblæsningsposer, eller andet system med filtrerende virkning, for dels at sikre en god opblanding og dels at sikre en ekstra filtrering og sikring ved filterposebrist.

Indblæsningen i lokalerne placeres så der ikke opstår træk i opholdszonen.

Der skal monteres støvvagt og flowvagt på indblæsningen, og ved fejl på anlægget, skal det sikres at recirkulationen straks afbrydes.

Krav til indeklimaet ved recirkulation tilbage til arbejdslokalet

- Temperaturen i opholdszoner skal være minimum 18 grader og må ikke overstige 23 grader og skal kunne overvåges visuelt på et eller flere termometre i hvert arbejdslokale.
- Anlægget må ikke give anledning til træk. Lufthastigheden må der for ikke overstige 0,15 m/s. i opholdszonen ved stillesiddende arbejde og 0,4 m/s ved ikke stillesiddende arbejde.
- Den relative luftfugtighed må ikke være under 30%. Hvis denne værdi ikke kan overholdes, skal der etableres luftbefugtning, så kravet kan overholdes.
- Er der etableret luftbefugtning skal anlægget være indrettet og vedligeholdt således at der ikke tilføres eller forekomme mikroorganismer i arbejdslokalet. Koncentrationen af mikroorganismer i arbejdslokalet skal være så lille som muligt, og må ikke overstige 10.000 kim/m³ for totalkim og 1.000 kim/m³ for svampekim. Uanset om denne værdi er overholdt, skal koncentrationen dog altid være så lille som det er teknisk muligt.

- Koncentrationen af terpenener i arbejdslokalet må ikke overstige 14 mg/m³ tidsvægtet gennemsnitskoncentration for en 8 timers arbejdsdag. Uanset om denne værdi er overholdt, skal koncentrationen dog altid være så lille som det er teknisk muligt.
- Koncentrationen af træstøv i arbejdslokalet må ikke overstige 1 mg/m³ tidsvægtet gennemsnitskoncentration for en 8 timers arbejdsdag. Uanset om denne værdi er overholdt, skal koncentrationen dog altid være så lille som det er teknisk muligt.

For træstøv og terpenener gælder endvidere, at kortvarige (varighed mindre end 15 min) overskridelser af de maksimale værdier må være op til 2 gange den maksimale værdi.

Separering af udsugning

Spånsugningsanlægget skal udformes således, at udsugningsluften fra de stærke terpenekilder bortledes og dermed ikke recirkuleres.

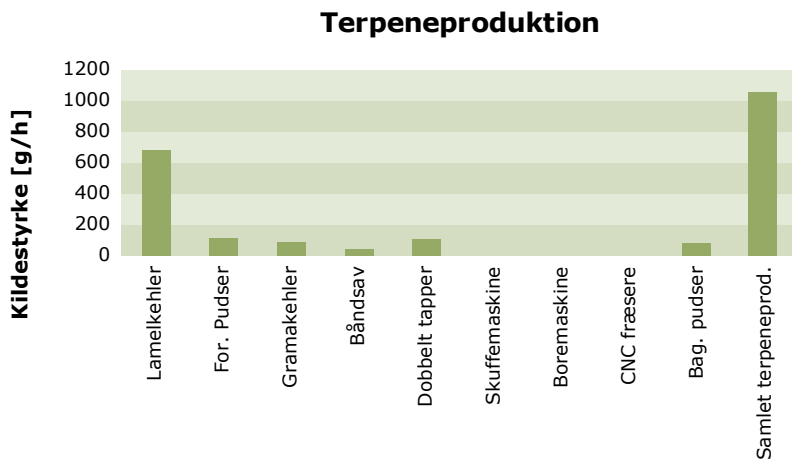
En stærk terpenekilde defineres som en kilde hvor terpeneafgivelsen, er større end 200 g/time.

Hvor der er tale om et filteranlæg med tilledning af luft fra både stærke og svage terpenekilder, skal der foretages en separering af udsugningen med stærke terpenekilder fra den øvrige udsugede luft. Den udsugede luft fra en terpenekilde med mere end 200 g/time må ikke recirkuleres.

Den øvrige udsugede luft fra maskiner med svage kilder må recirkuleres, når den opblandes med frisk erstatningsluft. Friskluftmængden skal udgøre minimum 20% af den samlede udsugede luftmængde og en luftmængde svarende til et luftskifte på minimum 1 gang i timen.

Det betyder f.eks., at hvis den udsugende luftmængde fra stærke terpenekilde udgør mere end 20 % af den udsugede luftmængde, skal luftbalancen genskabes ved at tilføre tilsvarende friskluft. Består en produktion således alene af stærke terpenekilder, må der ikke recirkuleres.

Eksempelet viser at lamelkehlere i dette eksempel er en stærk kilde, da den afgiver mere end 200 g/time:



Separeringen af den stærkt terpeneforurenet luft sker bedst ved at samle udsugningen med stærke terpenekilder på et separat filteranlæg, hvorfra der ikke foretages recirkulering. Anvendes et fælles filteranlæg for den svagt og stærkt terpeneforurenet luft skal det sikres, at der er en effektiv adskillelse af de to luftstrømme.

Efter indregulering af indblæsningsaggregatet og recirkuleringen, således at det overholder de krævede værdier, skal indstillingen mekanisk blokeres, således at recirkuleringsgraden ikke kan overstige den indregulerede værdi. Indstillingen skal markeres, således at der sikres mod fejllindstillinger, og ligeledes kan indstillingen let genfindes f.eks., efter afbrudt recirkulation.

Hvis der sker ændringer af anlæggets udformning, kapaciteter etc., der kan have indflydelse på koncentrationen af træstøv og terpener, skal der foretages en ny indregulering.

.

Hvis ikke de maksimale værdier overholdes, skal recirkulering straks ophøre, og må først genoptages igen når en ny kontrolmåling, som dokumenterer de maksimale værdier er overholdt, foreligger. Årsagen til afvigelsen og afhjælpningen heraf skal dokumenteres og indføres i logbogen.

Dokumentation i form af kontrolmålinger opbevares af virksomheden, og skal være tilgængelige for sikkerhedsorganisationen og Arbejdstilsynet.

Kontrolmålinger skal gennemføres af en på området godkendt arbejdsmiljørådgiver.

5 Oversigtsskema over krav if. med recirkulation

Træstøv, max indhold i indblæsningsluften	0,02 mg/m ³ eller lig med udeluften
Terpener, max indhold i indblæsningsluften, tidsvægtet koncentration over 8 timer	14 mg/m ³
Definition af en stærk tepenekilde	Terpenemængden fra maskine med mere end 200 g/time
Temperatur i arbejdslokale	18 - 23 grader C
Max lufthastighed i opholdszoner i arbejdslokalet ved stillesiddende arbejde	0,15 m/s
Max lufthastighed i opholdszoner i arbejdslokalet ved ikke stillesiddende arbejde	0,4 m/s
Relativ luftfugtighed i arbejdslokalet skal være højre end	30%
Mikroorganismer, max tilladte koncentration for totalkim	10.000 kim/m ³
Mikroorganismer, max tilladte koncentration for svampekim	1000 kim/m ³
Terpener i arbejdslokalet max tidsvægtet koncentration over 8 timer	14 mg/m ³
Træstøv i arbejdslokalet max tidsvægtet koncentration over 8 timer	1 mg/m ³
Friskluftsmængde i den indblæste erstatningsluft minimum	20% og samtidigt svarende til mindst ét luftskifte i timen

Bemærkning

For træstøv og terpener gælder endvidere, at kortvarige (varighed mindre end 15 min) overskridelser af de maksimale værdier må være op til 2 gange den maksimale værdi.

3 Drift og vedligeholdelse

Der skal udpeges en ansvarlig, som er bekendt med anlæggets opbygning og funktion, herunder de specifikke indstillinger og procedurer, som er væsentlige for at sikre nærværende regelsæt overholdt.

Ventilationsanlægget inkl. indblæsningsaggregat og overvågningsudstyret skal vedligeholdes effektivt og regelmæssigt. Der skal foreligge en vedligeholdelsesplan og tilhørende logbog, hvori der kvitteres for udførte handlinger.

Vedligeholdelsesplanen skal omfatte intervaller for inspektion, service, og forebyggende vedligehold. I den tilhørende logbog skal alle de planlagte udførte aktiviteter registreres, og ligeledes opståede fejl, alarmer og afledte handlinger, samt relevante ekstraordinære aktiviteter.

Der skal min. 1 gange årligt foretages en gennemgang og servicering af ventilationsanlægget og kontroludstyret.

4 Kontrol

De maksimale værdier for træstøv, terpener, temperaturer, luftfugtighed og lufthastigheder i arbejdslokalet skal være dokumenteret overholdt inden recirkulationen må påbegyndes. Ved væsentlige ændringer i produktionsforhold - eksempelvis anvendte materialer eller ændringer i ventilationsanlægget - skal der foretages en ny dokumentationsmåling for samtlige parametre.

Kontinuerlige kontrolforanstaltninger

Der skal etableres en støvvagt og flowvagt i indblæsningskanal, således at en fejl/brist i filtreringen detekteres. Ved detektion af en forhøjet støvværdi, skal der udløses en visuel og/eller akustisk alarm og recirkulationen skal straks ophøre og fejlen udbedres. Alle alarmer og de affødte handlinger skal registreres i logbogen. Recirkulering må først genoptages når fejlen er udbedret og alarmtilstanden er ophørt.

Der skal etableres kontinuerlig måling af temperatur og relativ fugtighed. Hvis værdierne ligger udenfor de fastlagte værdier skal der udløses en akustisk alarm.

Periodevis kontrol

Det skal jævnligt kontrolleres, om den recirkulerede luft har en acceptabel kvalitet. Kontrolmålinger af luftens indhold af støv og terpener foretages i en indblæsningskanal.

Efter idriftsætning og godkendelse af et anlæg til recirkulation, skal der ske en periodisk kontrol af at de maksimale værdier for terpener, støv og lufthastigheder i arbejdslokalet overholdes.

Ved ændringer i ventilationsanlægget eller produktionen som har betydning for luftkvaliteten, samt ved opstart på en ny recirkulationsperiode og ved filterskift, skal der senest én uge efter, foretages en kontrolmåling som dokumenterer at alle parametrene overholdes. Der skal efterfølgende foretages 2 kontrolmålinger ligeligt fordelt over den halvårige recirkulationsperiode.

Intern færdsel



Intern færdsel og transport

Den interne færdsel på virksomheden kan være skyld i alvorlige ulykker. Derfor er det vigtigt at vurdere og forebygge de risici, der måtte være i forbindelse med den interne færdsel på virksomheden.

Det er typisk to færdselsforhold som kan give sikkerhedsmæssige problemer:

- Kørende trafik - typisk truck - sammenblandes med faste arbejdspladser eller gå-ende trafik
- Gods håndteres maskinelt i mere end 2 meters højde på steder, hvor der samtidig arbejdes eller færdes andre personer

Kørende trafik og håndtering af gods over 2 m.

En sammenblanding af kørende trafik med faste arbejdspladser eller gående trafik kan udgøre en risiko, hvor:

- Det ikke klart er markeret, hvor den kørende transport foregår
- Der foregår en krydsende trafik af gående eller kørende trafikanter
- Der ikke er klar signalering ved lyd, lys eller andet, når kørende trafik foregår
- Der er dårligt udsyn og overblik over færdslen
- Der køres uhensigtsmæssigt hurtigt og uforsvarligt
- Der er mangler i instruktion om transport og brug af transportredskaber og i efterlevelse heraf
- Der ikke er renholdte, ryddelige og vedligeholdte færdselsveje

Håndtering af gods over 2 meters højde kan udgøre en risiko når:

- Der ikke klart er markeret, hvor denne transport foregår
- Der mangler en klar markering af, hvor gående færdsel kan tillades
- Der mangler en klar signalering ved lyd, lys eller andet, når der foregår løft i højde over 2 meter
- Der ikke er klart udsyn og overblik over transportområdet
- Der er mangler i instruktion om løft og i efterlevelse heraf
- Der ikke er orden, hvor gods løftes til og fra
- Der er valgt et uhensigtsmæssigt transportudstyr, der ikke er vedligeholdet og i orden
- Godset er lastet uhensigtsmæssigt

Umiddelbart kan det se voldsomt ud. Men foretager virksomheden en gennemgang af færdselsarealerne med henblik på at prioritere færdslen i virksomheden, kan man ofte finde og fastlægge gode og brugbare løsninger. Gennemgangen bør indeholde en prioritering af følgende områder:

- Kørende aktiviteter
- Gående og/eller arbejdende aktiviteter
- En nødvendig sammenblanding af gående og kørende trafik (opstregning af køre- og gangarealer)

Gode løsningsforslag

Det kan anbefales, at man benytter markeringer og løsninger, der ligger tæt op ad dem, vi kender fra færdselsregler og markeringer ude i den almindelige trafik.

- Kørearealer fastlægges med en nødvendig bredde i forhold til truck og lastens bredde. Hoved- og bifærdsårer defineres, så det er fastlagt, hvem der holder tilbage for hvem



- Opstregning sker med hjaltænder, skiltning eller ved skrå-opstregning i "krydsene", så alle iagttager en passende lav hastighed i disse felter
- Hvor oversigtsforholdene er dårlige, opsættes spejle eller en éntydig signalgivning besluttet (lyd eller lys på truckene)
- Ensretning af færdslen kan fastlægges i visse eller alle kørearealer, hvis det er praktisk if. produktionen
- Nødvendige gangarealer (fortove) opstreges fx ved siden af kørearealerne, ved pas-sager og igennem porte. Gangarealerne skal have en bredde på minimum 70-80 cm's bredde
- Rækværker eller bøjler opsættes foran døre og passager, hvor gående naturligt vil kunne gå direkte ud i et køreareal

- Arbejdsområder opstreges. Hvor arbejds-områder benyttes som gang-arealer, skal der være permanent plads til at færdes uden for kørearealer, der må altså ikke oplagres emner eller gods, så arbejdende eller fodgængere er tvunget til at skulle gå i kørearealerne. Af- og pålæsning af varer i arbejdsområderne er tilladt, hvis trucks er underordnet de arbejdende /gående
- Der kan eventuelt opmærkes særlige af-sætnings- og fratagningsområder, hvor trucks sætter og henter gods



- Definerer af hvor der sker løft af gods fra mere end 2 meters højde
- Ved al håndtering af gods i højde over 2 m iagttages en sikkerhedsafstand på mini-mum 5 m. Truckfører er ansvarlig for, at der ikke sker løft, hvor sikkerhedsafstanden ikke er respekteret. Endvidere skal der ske en klar signalering ved lyd- eller lyssignal., når der løftes over 2 m
- Generelt skal oplagring af gods i reoler ske, så tungt gods indsættes så lavt og så langt fra arbejdsområder som muligt

Når løsningerne er fastlagt og udført i praksis, beskrives færdselsreglerne, opstregninger, ansvar med videre i nogle skriftlige retningslinjer, der informeres til de ansatte. Overholdelse af de interne færdselsregler overvåges herefter af sikkerhedsorganisationen på linje med alle andre sikkerhedsmæssige forhold til forebyggelse af ulykker.

