

Dossier Houtstof

Opgesteld door:
Wim Tiessink
Jaap Maas
Helger Siegert
Peter Wielaard

27 maart 2009

Inhoudsopgave

1.	Beschrijving onderwerp	4
1.1	Beschrijving onderwerp	4
1.2	Psychosociale aspecten	4
1.3	Omvang problematiek	5
2.	Relevante werksituaties	6
2.1	Relevante branches	6
2.2	Relevante beroepen	6
3.	Inventarisatie- en evaluatie	7
3.1	Risicoinventarisatie	7
3.2	Metten	7
3.3	Blootstellingsmeting	8
3.4	Effectmeting	8
4.	Wetgeving	10
4.1	Arbowet	10
4.2	Arbobesluit	10
4.3	Arboregelingen	10
4.4	Overige nationale wetgeving	10
4.5	Europese wetgeving	10
5.	Beleid	12
5.1	Arboconvenanten	12
5.2	CAO-afspraken	13
5.3	Brancheafspraken	13
5.4	Standaardisatie en normalisatie	13
5.5	Certificering	14
6.	Beheersmaatregelen	14
6.1	Arbeidshygiënische strategie	17
6.1.1	Bronmaatregelen	17
6.1.2	Organisatorische maatregelen	17
6.1.3	Technische maatregelen	19
6.1.3.1	Algemene technische maatregelen	19
6.1.3.2	Specifieke technische maatregelen	20
6.1.4	Persoonlijke beschermingsmiddelen	28
6.2	Psychosociale aspecten van beheersmaatregelen	29
6.3	Implementatie van beheersmaatregelen	30
7.	Medisch onderzoek	30
7.1	Gezondheidseffecten en beroepsziekten	30
7.1.1	Gezondheidseffecten	31
7.1.2	Beroepsziekten	31
7.1.3	Kwetsbare groepen	31
7.2	Diagnostiek en behandeling/begeleiding	32
7.2.1	Diagnostiek	32
7.2.2	Behandeling en begeleiding	34
7.2.3	Preventief medisch onderzoek inclusief vroegdiagnostiek	35
7.4	Preventief medisch onderzoek inclusief vroegdiagnostiek	35
8.	Werkgeversverplichtingen	36

9.	Werknemersverplichtingen	36
10.	Werknemersrechten	36
10.1	Rechten individuele werknemer.....	36
10.2	Rechten medezeggenschapsorgaan	37
11.	Praktijkverhalen	37
12.	Referenties	38
13.	Referentie auteurs	39
14.	Peer review	39

1. Beschrijving onderwerp

1.1 Beschrijving onderwerp

In de houtverwerkende- en bewerkende industrie wordt hout van bomen gebruikt voor o.a. balken, planken en plaatsmaterialen voor huizenbouw, houten gebruiksvoorwerpen, verpakkingen en meubels.

We kennen hardhout(loofhout)en zachthout(naaldhout). Het onderscheid wordt gemaakt op basis van de zaadvorming. Hardhout zijn bedektzadigen (eikel, beukenoot, hazelnoot, kastanje, etc.) en zachthout zijn naaktzadigen (dennenappel die openspringen en vele zaadjes bevatten die via o.a. de wind worden verspreid). Dit verschil in vruchtvorming van de houtsoorten heeft geen directe relatie met gezondheidseffecten (zie hiervoor hoofdstuk 3.4). Bij blootstelling aan houtstof van hardhout (waaronder veel tropische houtsoorten) is aangetoond dat dit stof humaan carcinogeen is. Er bestaat een risico op het ontwikkelen van kanker (long- of neuskanker). Voor zachthout is minder bewijs voorhanden. Andere belangrijke gezondheidseffecten zijn: allergische reacties, irritatie slijmvliezen, astma, chronische bronchitis, etc. In de tabel in hoofdstuk 3.4 zijn effecten van een aantal houtsoorten weergegeven. In de houtverwerkende bedrijven is meestal sprake van gecombineerde blootstelling. In de meubelindustrie wordt minder naaldhout verwerkt en meer hardhout (eiken, beuken, etc.) .

Bij de bewerking van hout komt bijna onvermijdelijk houtstof vrij. Blootstelling aan houtstof, met name inademing, brengt risico's voor de gezondheid met zich mee. Houtstof in de lucht is bij voldoende hoge concentratie bovendien explosief.

Houtstof ontstaat vooral bij bewerkingen als schuren, frezen en zagen. Bij deze bewerkingen kunnen hoge concentraties houtstof vrijkomen. Onderzoeksgegevens in Europa m.b.t. blootstelling aan houtstof in de EU-lidstaten (Denemarken, Finland, Frankrijk, Duitsland, Nederland en Engeland) zijn over de afgelopen 10 jaar verzameld door Liukkonen t., KauppinenT., at all. 2006. Zij hebben hierbij ruim 35.000 data beoordeeld. Alle resultaten zijn gebaseerd op inhaalbaar houtstof. Hierbij is een gemiddelde blootstelling (GM) gevonden in:

- Houtzagerijen en productie van plaatmateriaal van 1.0-1.5 mg/m³ (zagen en schaven)
- Timmerfabrieken van 0.5-3.5 mg/m³
- Meubelfabrieken van 1.0-3.0 mg/m³

Een belangrijke constatering is dat, naast een ontoereikende afzuiging, het schoonmaken van machines, materialen en werkomgeving in grote mate bijdragen aan de houtstofblootstelling van de medewerkers. In sommige studies bleken concentraties houtstof tot 0.5 mg/m³ nog effect te kunnen hebben op de slijmvliezen van de luchtwegen en longen (SCOEL, 2002). Voor de gezondheid van werknemers is terugdringen en beheersen van de blootstelling aan houtstof van groot belang.

Bronnen:

- [IARC](#)
- [SCOEL](#)
- [ACGIH](#)
- [Gezondheidsraad](#)

1.2 Psychosociale aspecten

Sociale gevolgen

Uit Engels [onderzoek](#) is bekend dat het hebben van (huid)allergieën kan leiden tot verstoring van bestaande sociale patronen. In het onderzoek wordt een casus beschreven van een werknemer die zich na de ontwikkeling van een allergie sterk belemmerd voelde in zijn sociale contacten.

Aangegeven wordt dat hij zich ongemakkelijk voelde bij het uitgaan (bij cafébezoek en sport) vanwege zijn uiterlijke kenmerken (huideczeem). Dit soort gevoelens kan leiden tot een toenemend sociaal isolement en afname van eigenwaarde. Ook minder in het oog springende aandoeningen als COPD en beroepsastma kunnen sociale gevolgen hebben. Denk hierbij aan de 'onmogelijkheid' om nog langer deel te nemen aan activiteiten in ruimten waar gerookt wordt. Al lijkt dit probleem door gewijzigde wetgeving in omvang af te nemen. In het genoemde onderzoek worden ervaringen beschreven van werkenden in verschillende branches en met verschillende aandoeningen.

Gevolgen voor het beroep

In vrijwel alle gevallen van optredende allergieën is het onmogelijk bestaande werkzaamheden op de oude wijze (voor het optreden van de allergie) voort te zetten. In ongunstige gevallen zal het zelfs onmogelijk zijn om de belastende werkzaamheden (in de belastende omgeving) nog langer te verrichten. Vaak zal dit noodgedwongen leiden tot het zoeken van andere werkzaamheden. In veel gevallen zal dit ander werk in een andere werkomgeving en wellicht zelfs werk in een andere branche betekenen. Voor deze omschakeling zal in het algemeen her- of bijscholing noodzakelijk zijn. Naast verandering in kennis en vaardigheden is het ook mogelijk dat er veranderingen in de financiële situatie zullen optreden. Veranderingen zullen in veel gevallen dan ook gepaard gaan met spanningen en zullen goed begeleid moeten worden.

Gezondheidsklachten en verzuim

Uit onderzoek (Geurts et al, 1991) is bekend dat individuele werknemers gezondheidsklachten eerder aan het werk toeschrijven als deze ook bij andere werknemers aanwezig zijn. Vooral bij de combinatie van het zelf ervaren van klachten, bijvoorbeeld als gevolg van blootstelling aan houtstof, én het waarnemen van klachten bij anderen gaat dit gepaard met [attributie](#) van klachten aan het werk. Attributie van klachten aan het werk levert een significante bijdrage aan de verzuimtendentie van

Algemeen

Naast gezondheidkundige effecten kunnen door of tijdens het werken met hout(stof) ook psychosociale effecten optreden. In het dossier "[Algemeen Stoffenbeleid](#)" worden deze effecten uitgewerkt. In dit dossier is onder andere informatie te vinden over een Engels onderzoek naar de psychosociale gevolgen van ongevallen en gezondheidsincidenten. Beschreven wordt wat de effecten zijn voor zowel het slachtoffer als voor de familie van het slachtoffer. Ook wordt stilgestaan bij de lessen die getrokken kunnen worden uit de Bijlmerramp. Angst voor een mogelijke blootstelling aan gevaarlijke stoffen of de angst die kan bestaan na een daadwerkelijke blootstelling worden eveneens beschreven in dit algemene dossier. Werkstress kan grote gevolgen hebben voor het functioneren van medewerkers en kan leiden tot inschattingfouten, blootstelling en ongevallen. Dit fenomeen wordt in relatie met gevaarlijke stoffen uitgewerkt in het algemene dossier. De wijze waarop medewerkers de risico's bij het werken met gevaarlijke stoffen zien (risicoperceptie) is essentieel voor het gedrag van medewerkers. In paragraaf 1.2 van het dossier "[Algemeen Stoffenbeleid](#)" wordt een aanzet gegeven voor de beschrijving van dit fenomeen. Bij de beschrijving van maatregelen in hoofdstuk 6 wordt dit verder uitgewerkt.

De algemene tekst is te raadplegen in het dossier "[Algemeen Stoffenbeleid](#)", paragraaf 1.2.

1.3 Omvang problematiek

In Nederland is in alle houtbewerkende of -verwerkende bedrijven sprake van blootstelling aan houtstof. Belangrijke sectoren of branches waar blootstelling aan houtstof plaats vindt zijn o.a.:

- Meubelindustrie
- Timmerindustrie
- Houtverwerkende industrie (zoals emballage – en palletbedrijven, klompenindustrie,
- Parketvloerproductiebedrijven en parketvloerleggers)
- Houthandel
- Bouwbedrijven en aannemers in de bouw

Ongeveer 360.000 werknemers staan beroepsmatig in de Nederlandse arbeidssituatie bloot aan houtstof. In de Houthandel, Timmer-, Meubel- en Houtverwerkende industrie zijn dat ca. 100.000 werknemers. In de Bouwsector zijn ca. 135.000 werknemers in meer of mindere mate blootgesteld aan houtstof.

Bij recente houtstofmetingen (Ton Spee et al. 2006) in de Nederlandse situatie in de Bouwsector vinden zij een gemiddelde concentratie (Geometric Mean) van 3.3 mg/m³ (GSD 2.1). Overschrijding van de grenswaarde (2mg/m³) is 75% van de gevallen te verwachten. Verlagen van de grenswaarde naar 1 mg/m³ zou een overschrijding van 95% geven van de norm van de in de studie beschreven arbeidssituaties.

De belangrijkste machines die in het algemeen verantwoordelijk zijn voor de blootstelling aan houtstof zijn handmatig gebruikte machines zoals zaag-, frees- en schuurmachines. Van de vastopgestelde machines zijn de langbandschuurmachine, de cirkel- en afkortzaag belangrijke bronnen van houtstof emissie naar de werkomgeving.

De maatregelen ter beheersing van de blootstelling aan houtstof zijn binnen de genoemde sectoren, mede als gevolg van verschillende bewerkingen en het gebruik van verschillende houtbewerkingsmachines, zeer divers. Een zeer algemene maatregel die men overal tegenkomt is afzuiging van het houtstof aan de bron en het gebruik van een stofmasker klasse P2 als persoonlijk beschermingsmiddel (PBM)

In de afgelopen 10 jaar zijn de arbeidssituaties verbeterd en is de blootstelling aan houtstof door maatregelen aan machines en afzuiging verminderd. Waar voor enige jaren terug nog gelachen werd over schoonmaakmaatregelen is "Good Housekeeping" nu een vast onderdeel van het beleid in de onderneming. Het gebruik van persluchtgebruik voor reiniging van machines en objecten is verder teruggedrongen maar blijft een belangrijk punt van aandacht.

2. Relevante werksituaties

In vrijwel alle sectoren die onder 1.3 genoemd worden vindt blootstelling aan houtstof plaats als gevolg van machinale of handmatige bewerkingen van hout of bij schoonmaken en reinigen van werkplaatsen en machines. Tijdens het gebruik van houtbewerkingsmachines is in een groot aantal werksituaties de houtstofafzuiging aan de bron onvoldoende. Een aantal belangrijke arbeidsituaties zijn hierbij te noemen zoals het zagen met cirkelzaagmachines, afkortzagen, het schuren met langband schuurmachines, het frezen met bovenfrezen (CNC) Het gebruik van handmachines voor zagen, schuren en frezen alsmede het handmatig schuren hebben sterk verhoogde kans op blootstelling boven 2 mg/m³ houtstof in de lucht.

Een andere belangrijke oorzaak van blootstelling aan houtstof is het reinigen van werkplaatsen, machines en werkstukken met perslucht. Hierbij komen kortdurende concentraties houtstof in de lucht voor > 20 mg/m³. Bij blootstelling geven deze concentraties direct aanleiding tot benauwdheid, irritatie van slijmvliezen (neusbloedingen), en oogirritatie. Bij lokaal ontstaan van zeer hoge concentraties houtstof kunnen explosie risico's optreden. Het vegen van vloeren van de ruimten waar machinale houtbewerking plaats vindt is een andere belangrijke en telkens terugkerende bron van blootstelling aan hoge concentraties houtstof naast het gebruik van perslucht.

2.1 Relevante branches

Branches of sectoren in Nederland waar de blootstellingsrisico's aan houtstof het sterkst naar voren treden zijn:

- Meubelindustrie
- Timmerindustrie
- Houtverwerkende industrie
- Restauratiebedrijven van houten constructies (gebouwen en meubels) en monumenten
- Bouwsector

Voor een overzicht: klik [hier](#)

In mindere mate is sprake van blootstelling aan houtstof in de Bouwsectoren en de Houthandel. Er zijn een aantal sectoren zoals sloopbedrijven, bedrijven in de energiesector en bedrijven die houtmot zaagsel en krullen verzamelen, waar de blootstelling aan houtstof eveneens een belangrijk punt van aandacht is.

2.2 Relevante beroepen

Beroepen waarbij de blootstelling aan houtstof een (belangrijk) arbeidsrisico kan inhouden zijn vooral te vinden in de sectoren en branches genoemd onder 2.1. In de CAO's van de betrokken branches kan men de officiële benamingen terugvinden. De meest bekende functies of benamingen zijn in de volgende tabel per branche of sector samengevat:

Meubelindustrie:

- Meubelmaker
- Machinaal houtbewerker
- Productiemedewerker/afwerking
- Interieurbouwer

Timmerindustrie

- Machinaal houtbewerker
- Productiemedewerker

Houthandel:

- Machinaal houtbewerker
- Productiemedewerker

Houtverwerkende industrie:

- Machinaal houtbewerker
- Productiemedewerker
- Draaier
- Parketvloerleggers

Restauratie:

- Meubelmaker
- Restaurateurs
- Medewerker algemeen

De genoemde functies in het overzicht zijn niet limitatief, per bedrijf kunnen grote variaties optreden met betrekking tot de functie-inhoud. In de praktijk komt men tevens vaak een combinatie van één of meerdere functies tegen. Met name in de kleinere bedrijven is dat regelmatig het geval.

3. Inventarisatie- en evaluatie

3.1 Risicoinventarisatie

De branches hebben ieder een specifieke RI&E die toegesneden is op de eigen sector. De RI&E voor de Houthandel, Meubel, Timmer, en de Houtverwerkende industrie evenals de RIE van Arbouw zijn beschikbaar via www.rie.nl. Het zijn digitale risicoinventarisaties die de bedrijven, online kunnen benaderen en toepassen of kunnen downloaden op de eigen PC voor gebruik. De branche specifieke RI&E's zijn akkoord verklaard door de sociale partners. In de RI&E wordt een apart gedeelte gewijd aan de problematiek rond houtstof onder het hoofdstuk "Gevaarlijke stoffen". In de RI&E wordt bij het inschatten van de risico's rond houtstof ingegaan op specifieke aspecten in relatie tot de houtbewerkingsmachines. In de Timmerindustrie en de Houthandel zijn meetkoffers ontwikkeld waarbij voor het nemen van maatregelen voor terugdringing van de blootstelling aan houtstof mogelijke oplossingen per machine worden aangereikt. Deze maatregelen worden vaak in combinatie gegeven met het oplossen van geluidsproblematiek. In de meetkoffers zijn instrumenten beschikbaar om het risico op blootstelling nader te bepalen (o.a. Het meetprotocol houtstof, 1998).

3.2 Meten

Het meten van blootstelling aan houtstof is vastgelegd in een protocol. Basis voor dit protocol is [NEN-EN 689](#): werkplekatmosfeer; leidraad voor de beoordeling van de blootstelling bij inademing van chemische stoffen voor de vergelijking met de grenswaarden en de meetstrategie. April 1995. Het protocol voor beoordeling van blootstelling aan houtstof in houtverwerkende ondernemingen is tot stand gekomen in opdracht van de begeleidingscommissie "Terugdringing Houtstof" in april 1998. Dit protocol is beschikbaar via [TimmerSlimmer](#) en tevens verkrijgbaar bij de secretariaten van de sociale partners in de houthandel, timmer- en meubelindustrie. Zie ook de publicaties hierover op de website van [CBM](#). Er zijn direct registrerende stofmeters die de actuele houtstofconcentraties in de lucht kunnen bepalen. Voorbeelden zijn HUND, Dusttrack en miniRAM[™]. De apparatuur moet hiervoor geijkt worden en er kunnen alleen indicatieve en derhalve kwalitatieve metingen mee worden verricht. Voor bronopsporing en het meten van effecten van maatregelen door verschilmetingen zijn deze meters prima in te zetten. Speciale aandacht vragen retourlucht metingen na afzuigen en filteren van houtstof. In de Nederlandse situatie geldt dat retourlucht toegestaan is als in de gefilterde lucht de

houtstofconcentratie lager is dan 10% van de grenswaarde. Voor houtstof is dat <0.2 mg/m³ retourlucht. Deze retourlucht metingen moeten zo nodig iso-kinetisch verricht worden. Dat wil zeggen dat de snelheid van aanzuiging van het meetinstrument tenminste gelijk is aan de (uitstroom)snelheid in de retourluchtleiding. Deze meting moet altijd in het retourlucht systeem worden uitgevoerd om vervuiling met omgevingslucht te voorkomen. De stofmeting vereist hoge nauwkeurigheid en specialistische kennis en is met de huidige meetapparatuur, mede door de lage concentraties houtstof in de retourlucht, vrijwel niet meer te bepalen. Stofmeter F-701-20 met een speciale probe van fa. Durag kan deze meting nog wel nauwkeurig genoeg verrichten.

3.3 Blootstellingsmeting

Blootstellingsmetingen aan houtstof vinden plaats volgens de [NEN-EN 689](#): werkplekatmosfeer: leidraad voor de beoordeling van de blootstelling bij inademing van chemische stoffen voor de vergelijking van grenswaarden en de meetstrategie. Blootstellingsmetingen worden uitgevoerd in de ademzone van de betrokken medewerkers. De persoonlijke monsternamen worden meestal uitgevoerd met behulp van een monsternametekop met een filter die is aangesloten op een pomp. Op dit filter wordt de aangezogen lucht en het stof gescheiden. De achtergebleven hoeveelheid stof is een maat voor de blootstelling per tijdseenheid. Er zijn diverse soorten monsternametekoppen die kunnen worden ingezet voor deze blootstellingsmetingen waaronder een PAS 6-kop.

Door de Engelse overheid (HSE) wordt een meetmethode voor het gravimetrisch testen van inhaleerbaar stof en het toetsen aan de MAC gehanteerd: "Methods for the Determination of Hazardous Substances (MDHS) 14/3. ["General methods for sampling and gravimetric analysis of respirable and inhalable dust"](#)". In dit document worden diverse gangbare technieken en meetstrategieën nader uitgewerkt. De Nederlandse overheid hanteert dezelfde uitgangspunten. Voor deze methode geldt:

- twee zorgvuldig uitgevoerde persoonsgebonden 8-uurs metingen aan dezelfde persoon verschillen met 95% betrouwbaarheid niet meer dan een factor 2. Dit betekent dat een werkplekconcentratie van 1 mg/m³/8 uur inhaleerbaar houtstof in 95% van de gevallen een meetuitkomst oplevert tussen 0,7 en 1,4 mg/m³
- een detectie-ondergrens van 0,1 mg/m³ of lager is alleen bereikbaar bij een monsternameduur van 8 uur en een grote zorgvuldigheid bij monsternamen (pompstabiliteit) en de afweegprocedure (gravimetrie)

3.4 Effectmeting

Wat zijn de effecten van blootstelling aan stof en houtstof in bijzonder?

Stof blootstelling geeft zeer verschillende effecten bij de mens. Afhankelijk van de samenstelling, de grootte en vorm en natuurlijk van de concentratie en de blootstellingsduur.

Men moet hierbij de volgende aspecten beoordelen:

- Hoe hoog is de concentratie?
- Wat is de grootte en de vorm van de stofpartikels?
- Waaruit bestaat het stof?
- Via welke route(s) vindt blootstelling plaats (ademhaling, huid)?
- Waar komt het hout vandaan? Bepaalde (hard)houtsoorten kunnen afhankelijk van de groeiplaats grote hoeveelheden kwarts bevatten

Complexiteit van stofmeting

De stofconcentratie kan gemeten worden. De vraag waaruit bestaat het stof lijkt in eerste instantie gemakkelijk te beantwoorden. Echter veel stof bevat verschillende chemische stoffen en stof van biologische oorsprong. Houtstof bevat vele andere (toxische) stoffen die een specifieke werking kunnen hebben. Met name de natuurlijke stoffen die in de verschillende houtsoorten aanwezig zijn mede bepalend voor de effecten die bij blootstelling optreden. De blootstellingsroute is van belang voor het optreden van de lokale effecten.

Naast natuurlijke stoffen die in hout voorkomen kunnen bij bewerking van gebruikt hout en plaatmateriaal ook stoffen als houtbeschermingsmiddelen (o.a. pesticiden), lijm, verf- en beitsproducten of toeslagstoffen bij plaatmaterialen via het houtstof vrijkomen en zorgen voor

blootstelling.

Gezondheidseffecten

De volgende gezondheidseffecten kunnen afhankelijk van de aard van het (hout)stof optreden:

- Fibrinogeen stof (Stoflongen)
- Toxisch stof (Vergiftigingen)
- Irriterend stof (Celbeschadiging slijmvliezen, Huidirritatie, Bronchitis)
- Allergisch stof (Allergie, Asthma, Huidallergie)
- Kankerverwekkend stof (Longkanker, neuskanker etc.)

Alle effecten kunnen mogelijk een oorzaak vinden in blootstelling aan bv houtstof. Het is belangrijk een goede analyse te maken alvorens te kunnen vaststellen waar mogelijke effecten een oorzaak van kunnen zijn.

Effecten van blootstelling

Effecten als gevolg van blootstelling aan houtstof zijn bekend. In hoofdstuk 7, paragraaf 1.1 wordt dieper ingegaan op deze effecten die naar voren komen als:

- Huidaandoeningen
- Oogaandoeningen
- Luchtwegaandoeningen (waaronder neuskanker)

De blootstellingseffecten kunnen tot op heden niet op kwantitatieve wijze worden vastgelegd om de mate van het risico op effect te bepalen of een no-effect vast te stellen. Eveneens is nog steeds onduidelijk welke blootstellingsniveaus verantwoordelijk kunnen worden gesteld voor het ontstaan van (neus)kanker of allergie en of hier andere stoffen bij zijn betrokken die hierop invloed hebben (IARC 1998).

Effecten van een aantal houtsoorten zijn in de volgende tabel opgenomen:

HOUTSOORT	HERKOMST	1	2	3	4	5	6
Naaldhoutsoorten							
Vuren	Europa, Noord Amerika, Azië	x	x	x	x	x	
Grenen	Europa, Azië	x	x	x	x		
Western Red Ceder	Noord Amerika	x	x	x	x		
Oregon Pine	Noord Amerika	x	x	x	x		
Loofhoutsoorten*							
Rode Maranti	Azië	x					
Alle soorten Eiken	Europa, Noord Amerika, Azië	x	x	x	x		
Azobé	Afrika	x					x
Merbau/Azelia	Azië	x	x	x	x		
Beuken	Europa	x	x	x	x		
Balau, Bankirai, Selangbatu	Azië	x					
Iroko/Kambala	Afrika	x	x	x	x	x	
Ramin	Azië	x	x	x	x	x	
Keroewing/Yang	Azië	x					
Okoumé	Afrika	x	x	x	x	x	
Populieren	Europa	x	x	x	x		
Abachi	Afrika	x	x	x	x		
Sipo/Sapelli	Afrika	x				x	
Bilinga	Afrika	x	x	x	x		
Mahonie	Zuid Amerika	x	x	x	x	x	
Teak	Azië	x	x	x	x	x	

Uit: Stof tot nadenken , [Sivag](#); 2^e druk 2001

Verklaring:

- 1 = Huidontsteking (dermatitis)
- 2 = Oogbindvliesontsteking (conjunctivitis)
- 3 = Neusverkoudheidverschijnselen (rhinitis)
- 4 = Kortademigheid (astma)

- 5 = Hyper-reactiviteit van de longblaasjes (extrinsieke allergische alveolitis)
6 = Jeuk (pruritis)

* Bij Loofhoutsoorten kan bij langdurig hoge blootstelling aan houtstof een verhoogd risico optreden voor het ontstaan van het adenocarcinoom in de neusbijholte

4. Wetgeving

Zie voor meer informatie hoofdstuk 4 van het dossier [Algemeen Stoffenbeleid](#).

4.1 Arbowet

Zie voor meer informatie hoofdstuk 4 van het dossier [Algemeen Stoffenbeleid](#).

4.2 Arbobesluit

Zie voor meer informatie hoofdstuk 4 van het dossier [Algemeen Stoffenbeleid](#).

4.3 Arboregelingen

Zie voor meer informatie hoofdstuk 4 van het dossier [Algemeen Stoffenbeleid](#).

4.4 Overige nationale wetgeving

Voor houtstof als carcinogeen stof is in de nationale wetgeving vastgelegd dat lucht met carcinogeen stof onder bepaalde voorwaarden na filtering gerecirculeerd mag worden. Hiermee wordt o.a. energie bespaard. De randvoorwaarden voor recirculatie zijn dat de retourlucht alleen naar de ruimte terug mag van waaruit zij is afgezogen. De concentratie houtstof in de retourlucht mag niet meer bedragen dan 10% van de grenswaarde. Voor houtstof mag de concentratie in de retourlucht niet groter zijn dan 0,2 mg/m³ (Arbobesluit art. 4.5 Ventilatie) .

Zie ook de kennisdossiers:

- [Carcinogene, Reprotoxische en Mutagene stoffen](#)
- [Algemeen beleid gevaarlijke stoffen](#)

En het AI-blad nummer 23: [Informatie over toxische stoffen in de houtverwerkende industrie](#)

4.5 Europese wetgeving

Gezondheidskundige waarden

In Europa zijn op basis van onderzoek veel gezondheidskundige waarden geformuleerd onder 1 mg/m³: Gezondheidsraad Nederland: 0,06 mg; SCOEL¹ tendeeert naar 0,5 mg; Frankrijk, Zweden en Denemarken overwegen een grenswaarde van 1 mg.

De uitgangspunten zijn veelal verschillend gedefinieerd. In de praktijk zijn de waarden dan ook niet direct vergelijkbaar (appels en peren). SCOEL gaat uit van een deeltjesgrootte die zowel in de bovenste als in de diepe luchtwegen (in de longen) terecht komen. Hierbij wordt het adenocarcinoom niet betrokken. In de Scandinavische landen daarentegen worden stofdeeltjes aangegeven die met name in de bovenste luchtwegen doordringen. In Nederland zijn bij de berekende gezondheidkundige waarde 0,06 mg/m³ ook andere aspecten zoals carcinogeniciteit meegewogen.

Grenswaarden voor houtstof in Europa

In Europa bestaan verschillende grenswaarden voor houtstof. De Europese "binding limit" (de verplicht bovengrens voor alle landen) is 5 mg/m³ TGG 8 uur;

¹ SCOEL = Scientific Committee for Occupational Exposure Limits

In de Europese richtlijn 90/394/EU, m.b.t. de bescherming van werknemers bij de blootstelling aan kankerverwekkende stoffen in het werk, is het stof van hardhout opgenomen als voor mensen kankerverwekkend. De uitgangspunten zijn door alle landen van de EU overgenomen en zijn geïmplementeerd in de nationale regelgeving. Het geheel is mede verankert in de ILO Conventie (Recht op Informatie en gericht op vervanging van de kankerverwekkende stof). In de Europese landen gelden verschillende Mac-waarden voor houtstof:

Land	MAC-waarde mg/m ³	Land	MAC-waarde mg/m ³
1. Oostenrijk	2 (5mg /m ³ voor bep. machinetypen)	8. Italië	10
2. Duitsland	2 (5mg /m ³ voor bep. machinetypen)	9. Nederland	2 (5 mg/m ³ tot 1-1-1999)
3. België	3	10. Noorwegen	2 (1 mg/m ³ voor bep. houtsoorten)
4. Denemarken	2	11. Portugal	10
5. Finland	5	12. Spanje	10
6. Frankrijk	1**	13. Zweden	2 (1 mg/m ³ voor nieuwe machinales)
7. Griekenland	5	14. Engeland	5

** Door het Franse Ministerie van Arbeid is in een rondschrift nr. 31-14 van 5 juli 1991 aangegeven als richtlijn (heeft geen wetskracht):

1991, 5 mg/m³ ; met ingang van 1993, 3 mg/m³ en met ingang van 1997 1 mg/m³.

Grenswaarden voor houtstof in Europa

In Europa bestaan verschillende grenswaarden voor houtstof. De Europese "binding limit" (de verplichte bovengrens voor alle landen) is 5 mg/m³ TGG 8 uur;

Nederland: de huidige MAC waarde in Nederland is 2 mg/m³ TGG 8 uur (Staatscourant 1996, 165, Arbeidsomstandigheden Regeling 4.20.1);

Groot Brittannië: in het Verenigd Koninkrijk wordt 5 mg/m³ TGG 8 uur gehanteerd;

Zweden: In Zweden geldt net als in Nederland 2 mg/m³ TGG8 uur (Statute Book of the Swedish Work Environment Authority, AFS 2005:17 Occupational Exposure Limit Values and Measures Against Air Contaminants);

Duitsland heeft op dit moment geen grenswaarde (Deutsche Forschungsgemeinschaft "MAK- und BAT-Werte-Liste 2005" Stoffliste blz 57. Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe Mitteilung 41 ISBN 3-527-31356-7). De TRG 900 MAK van 2 mg/m³ TGG 8 uur is eind 2005 vervallen. Of dit ook geldt voor de in de TRGS 553 (uitgave 2003) beschreven houttoepassingen (de zgn. Negativliste) waarvoor niet 2 mg/m³ maar 5 mg/m³ geldt, is niet bekend;

België: België gebruikt voor de "Grenswaarden voor Beroepsmatige Blootstelling ([GWBB](#))" veelal de Amerikaanse ACGIH TLV grenswaarden.

Voor houtstof hanteert België echter een [grenswaarde](#) van 3 mg/m³ TGG 8 uur inhaleerbaar stof ongeacht de houtsoort;

Polen heeft een grenswaarde van 4 mg/m³ voor zacht hout en 2 mg/m³ voor hardhout en mengsels die hardhout bevatten (W sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Polish Occupational Exposure Limits), Ministra Pracy i Polityki Społecznej, Dz.U.02.217.1833.

Adviesgrenswaarden overig

Meerdere landen en organisaties onderscheiden houtsoorten wat betreft hun sensibiliserende en kankerverwekkende eigenschappen.

- De ACGIH vertaalt dit verschil als enige in schadelijkheid voor de gezondheid in de hoogte van de geadviseerde grenswaarde. De ACGIH TLV voor houtstof is momenteel 1 mg/m³ TGG 8 uur, met uitzondering van Western Red Cedar, een sterk sensibiliserende en in Europa in de

bouwnijverheid regelmatig gebruikte decoratieve houtsoort waar een TLV van 0,5 mg/m³/8 uur voor geldt. Volgens de ACGIH zijn bepaalde typen hardhout kankerverwekkend voor de mens, de andere houtsoorten zijn niet te classificeren.

- De International Agency on the Research of Cancer (IARC monograph #62, 1995) beschouwen voorzichtigshalve alle houtstof als kankerverwekkend.
- De Gezondheidsraad adviseerde in 1991 (WDG RA08) een houtstof grenswaarde van 0,2 mg/m³ TGG 8 uur voor inhaleerbaar stof. In 1998 concludeert zij (Wood dust. Evaluation of the carcinogenicity and genotoxicity of Wood dust Report of Dutch Expert Committee on Occupational Standards, a committee of the Health Council of the Netherlands, Report No. 1998/13WGD, Rijswijk) dat hardhout kankerverwekkend is voor de mens (genotoxisch carcinogeen). De Gezondheidsraad concludeert dat zacht hout onvoldoende is onderzocht. Hoewel de beschikbare gegevens het niet toelaten zacht hout te classificeren als 'kankerverwekkend voor de mens' of als 'moet beschouwd worden als kankerverwekkend voor de mens', is zij van mening dat waakzaamheid geboden is. (bron: Product 2 9R9731.01/R0012/901840/901229/Nijm Definitief rapport - 7 - 5 juli 2006) De Gezondheidsraad is van mening dat zacht hout daarom geclassificeerd moet worden als 'verdacht kankerverwekkend voor de mens'. In 2000 berekent de Gezondheidsraad (Gr 2000/08CBC) een risicogrens van 0,06 mg/m³/jaar voor 1 extra adenocarcinoom per miljoen blootgestelde werknemers.

Onder de internationale risicobeoordelaars bestaan grote verschillen in de beoordeling van de schadelijkheid van houtstof.

- Het huidige voorstel van de SER betekent een grenswaarde die lager is dan de waarden in de ons omringende landen en een factor vijf lager is dan de Europese binding limit (5mg/m³ TGG 8 uur).
- Het SCOEL adviseerde in 2003 0,5 mg/m³, maar SCOEL had het daarbij over totaalstof, terwijl de Gezondheidsraad het heeft over inhaleerbaar stof. De verhouding wordt op 2 gesteld; in dat geval komt het SCOEL-advies overeen met 1 mg inhaleerbaar houtstof. Het SCOEL zit dus getalsmatig op de door het werknemersdeel bepleite getal. Getalsmatig is de conclusie juist. Echter blijft dat er niet vergelijkbare grootheden en effecten bijeen genomen zijn die mogelijk wel een 2-voud in gewicht opleveren maar op andere uitgangspunten zijn bepaald.
- In de industrie is jarenlang gediscussieerd en op veel werkplekken is 1 mg/m³ als TGG 8 uur inmiddels haalbaar. Bij sommige activiteiten is dit nog niet het geval. In het nieuwe grenswaardestelsel is de gezondheidskundige waarde het uitgangspunt. Als in de meerderheid van de gevallen 1 mg haalbaar is, moet in de rest van de gevallen m.b.t. blootstelling aan houtstof een plan van aanpak worden gemaakt om de blootstelling zo laag mogelijk te laten zijn en zo nodig met persoonlijke beschermingsmiddelen worden gewerkt. 1mg/m³ houtstof op de werkplek als emissie door de machine is een geheel ander uitgangspunt als een 8-uurs tijdgewogen gemiddelde blootstelling van 1 mg/m³ van de werknemer tijdens het werk. Veelal wordt gesproken over Staubgeprüfte Maschinen bij een gemiddelde emissie van 1mg/m³ lucht of minder op de werkplek. Beide waarden hebben een eigen dynamiek en zijn niet vergelijkbaar door het verschil in deeltjesgrootte en daardoor de toegankelijkheid van de bovenste en diepere luchtwegen.

5. Beleid

5.1 Arboconvenanten

In november 1999 zijn de intentieverklaringen voor het [convenant](#) in de Houthandel, Timmer- en Meubelindustrie ondertekend door de sociale partners en SZW. Voor de Houthandel en Timmerindustrie is daarbij overeengekomen dat er een traject zal worden ontwikkeld dat ingaat op de terugdringing van de blootstelling aan houtstof in de bedrijven. Als doelstellingen daarvoor zijn voorgesteld:

- Het bevorderen van de stand der techniek door middel van publiciteitscampagnes, instructie en voorlichting.
- Het streven naar een concentratie bij emissie van maximaal 1 mg/m³ houtstof voor nieuwe machines.
- Het minimaliseren van persluchtgebruik (gebruik alleen daar waar geen andere oplossingen voorhanden zijn).

- Het zoeken van oplossingen voor die situaties waar het terugdringen van houtstof tot een niveau van minder dan de norm (nog) niet binnen de technische mogelijkheden ligt.

De indruk bestaat dat nog niet alle bedrijven in de Houthandel en Timmerindustrie de wettelijke grenswaarde (kunnen) naleven. Tegelijkertijd zijn er goede aanwijzingen dat het technisch en economisch goed mogelijk is om een blootstelling die lager ligt dan de wettelijke grenswaarde te realiseren.

De sector verrichte reeds substantiële inspanningen om de blootstellingsniveaus in de bedrijven te verminderen. De aanschaf van emissiearme houtbewerkingsmachines en aanpassing van bestaande machines spelen hierbij een belangrijke rol. Voorts is de kwaliteit van de toegepaste filterinstallatie voor de kwaliteit van de ruimteventilatie van belang. Naast deze technische maatregelen bepalen ook organisatorische maatregelen (met name toepassing van geschikte schoonmaakmethoden en gebruik van beschikbare voorzieningen op machines en installaties) in sterke mate het niveau van houtstofblootstelling.

Meetekoffers

De inspanningen die binnen de convenanten zijn gedaan hebben hun weerslag gevonden in meetkoffers. Deze meetkoffers zijn beschikbaar (download) voor de betrokken bedrijven via de brancheorganisaties van Houthandel, Timmer- en Meubelindustrie respectievelijk: meer info via [SIVAG](#), de [Nederlandse Bond van Timmerfabrikanten](#) en de [Centrale Bond van Meubelfabrikanten](#). Om de meetkoffer te kunnen downloaden moet men de CAO van een van deze branches volgen.

5.2 CAO-afspraken

Er zijn voor 2009 geen CAO afspraken gemaakt in de houtbranches met betrekking tot houtstof. In de branches wordt de grenswaarde van 2 mg/m³ gehanteerd. Bij aanschaf van nieuwe machines voor houtbewerking wordt gestreefd naar een emissiewaarde voor houtstof die niet hoger is dan 1 mg/m³. De meubelindustrie gaat in 2009 starten met het ontwikkelen van een arbocatalogus hierin zal o.a. de blootstelling aan houtstof een aandachtspunt zijn.

5.3 Brancheafspraken

Tussen de branches is regelmatig overleg. In de zogenaamde commissie de Boer vindt overleg plaats tussen de sociale partners in de Houthandel, Timmer-, Meubel- en de Houtverwerkende industrie. In deze commissie worden veel onderwerpen besproken met betrekking tot veiligheid en gezondheid alsmede sociaal beleid (zoals opleidingen en cursussen). In een aantal gevallen maken de onderwerpen ook deel uit van de CAO-afspraken. Belangrijk is dat sociale partners daar waar gewenst en noodzakelijk uitgangspunten op elkaar afstemmen. Daarmee wordt in positieve zin voorkomen dat de kwaliteit van arbeid in de verschillende houtbranches te veel uiteen gaan lopen. Als voorbeeld is te noemen het gezamenlijk ontwikkelen van voorlichtingsmateriaal en het samen uitvoeren van een aantal onderdelen in de convenanten door de Houthandel en Timmerindustrie op het gebied van terugdringing houtstof en geluidbestrijding.

5.4 Standaardisatie en normalisatie

Voor de beheersing van houtstof op de arbeidsplaats is het belangrijk gestandaardiseerde uitgangspunten te hebben voor afzuig- en filterinstallatie en voor de houtbewerkingsmachines naast de Arbeidsomstandigheden wet- en regelgeving.

De volgende normen zijn van toepassing:

Afzuig- en filterinstallatie:

- NPR 7910-2:2008. Gevaarzone-indeling met betrekking tot ontploffingsgevaar- Deel 2: Stofontploffingsgevaar gebaseerd op NEN-EN-IEC 61241-10:2004.
- NEN-EN 12779:2004+A1:2009. Veiligheid van houtbewerkingsmachines – Vast opgestelde installaties met afzuigsystemen voor zaagsel en spaanders- Veiligheidstechnische eisen en prestaties.

Houtbewerkingsmachines:

Voor professionele houtbewerkingsmachines gelden specifieke normen. Van belang is o.a.

- NEN-EN 940:2009. Veiligheid houtbewerkingsmachines- Gecombineerde houtbewerkingsmachines.

Voor meer toegesneden informatie en advies raadpleeg hoofdstuk 6.

5.5 Certificering

Een belangrijk deel van de installatiebedrijven die in de houtbranches bij de ondernemingen de afzuig- en filterinstallaties plaatst en onderhouden zijn gecertificeerd en maken binnen de Metaalunie deel uit van de branchegroep Fabrikanten van luchtzuivering Systemen FLS. Zij geven invulling aan de Beoordelingsgrondslag voor de erkenningsregeling Keurmerk Houtstofafzuiginstallaties (BRL M/08) uitgegeven door de Certificatie-instelling SKH uit Wageningen. De beoordelingsgrondslag is op 19 juni 2003 bindend verklaard en worden gehanteerd voor het uitgeven van een SKH-kwaliteitsverklaring.

6. Beheersmaatregelen

Algemene uitgangspunten voor afzuiging op houtbewerkingsmachines

Ongeacht het type machine, de aard van de bewerking of het gebruikte materiaal zijn voor afzuiging van houtstof een aantal algemene uitgangspunten aan te geven. Bij het ontwerp, de dimensionering en de positionering van afzuigkappen en vangkappen dient met deze uitgangspunten rekening gehouden te worden, wil men een effectieve afzuiging van houtstof realiseren. Deze uitgangspunten betreffen:

De omsluiting van de bron

Afzuigkappen of vangbakken dienen altijd zodanig ontworpen te zijn dat ze de bron (de plaats waar houtstof vrijkomt) zoveel mogelijk omsluiten; dit voorkomt ongewenste emissie naar de omgeving en zorgt er tevens voor dat een effectieve afzuiging met een beperkter luchthoeveelheid kan worden bereikt; een goede houtstofbeheersing is eenvoudiger te realiseren bij machines waarbij de bron (praktisch) volledig is af te sluiten (bijvoorbeeld meerbladzaag, vlakbank, vandiktebank, breedbandschuurmachine) of machines die (grotendeels) omkast kunnen worden (vierzijdige schaaf- of profileerbank, carrouselfrees, omfrees);

De afstand van de afzuigkap /vangbak tot de bron

Afzuigkappen of vangbakken dienen altijd zo dicht mogelijk gepositioneerd te worden bij de plaats waar houtstof vrijkomt (de bron); dit is noodzakelijk omdat de snelheid waarmee lucht wordt aangezogen al op kleine afstand van de aanzuigopening zeer sterk terugloopt; als vuistregel geldt dat de aanzuigingsnelheid op een afstand ter grootte van de diameter van de aanzuigopening nog maar een tiende is van de aanzuigingsnelheid in de aanzuigopening; als de aanzuigingsnelheid op de plaats van emissie van houtstof (ook wel vangingsnelheid genoemd) lager is dan de snelheid waarmee houtstofdeeltjes zich naar de omgeving verspreiden, dan worden deze deeltjes niet meer "gevangen".

De positie van de afzuigkap /vangbak

Houtstof, zaagsel en spaanders bewegen zich meestal met grote snelheid weg van de beweging van het gereedschap (beitel, zaagblad); de afzuigkap /vangbak dient altijd zo ontworpen en geplaatst te worden dat bij het "vangen" van het stof optimaal gebruik wordt gemaakt van de richting waarin houtstof bij de bewerking wordt weggeslingerd; de afzuigkap /vangbak moet zich dus op een plaats bevinden waarnaar de stofstroom zich verplaatst.

De vorm van de afzuigkap /vangbak

De afzuigkap /vangkap dient zodanig van vorm te zijn dat deze de stofstroom als het ware omvat en geleidt in de richting van de afvoer- en transportleiding; dit betekent dat afzuigkappen /vangkappen bij voorkeur een gebogen, ronde vorm moeten hebben, die vloeiend over gaat in de afvoerleiding; soms is het voor een goede geleiding van het stof noodzakelijk de kap of bak te voorzien van geleidingschotten. De plaats van deze hulpgeleiding luistert soms erg nauw.

De aanzuigingsnelheid

Uit onderzoek blijkt dat bij een goed ontwerp van de afzuigkap /vangkap gemiddeld volstaan kan worden met een afzuigingsnelheid van circa 25 meter per seconde (m/s) op de plaats van aansluiting van de leiding op de kap of bak (28 m/s voor vochtig hout). Deze snelheid wordt gemeten in de

afvoerleiding terwijl deze aangesloten is aan de machine. De meetplaats bevindt zich bij voorkeur op vijf keer de diameterafstand in een recht deel van de leiding van de (gezamenlijke) afvoer naar de hoofdleiding. Het is van groot belang voor een goede werking van de afzuiging de aansluitwaarden van elke individuele machine (vooraf) te kennen. Dit zijn met name de diameter aansluitopening en het drukverschil dat moet worden overbrugd om een bepaalde capaciteit en luchtsnelheid voor een goede werking te garanderen. Bij nieuwe machines is dit in het technisch dossier vastgelegd. Het meten bij de opening(en) van de afzuigkap /vangkap zegt in de praktijk niet zoveel over de effectiviteit van de afzuiging.

Bij de genoemde randvoorwaarden en juiste positionering van de afvangbakken wordt normaal gesproken zoveel stof en spaanders afgevangen dat de MAC- waarde niet overschreden wordt; dat wil niet zeggen dat bij deze snelheid ál het stof gevangen wordt; het is goed mogelijk dat grote, niet inadembare, spaanders niet in de afzuigkap of vangbak terechtkomen. Er kunnen ook nog andere overwegingen zijn om hogere luchtsnelheden te hanteren, bijvoorbeeld om storingen te voorkomen of uit kwaliteitsoverwegingen; voor bepaalde machines geldt dat een basisluchtsnelheid van 25 m /s onvoldoende is om houtstof en spaanders voldoende te verwijderen; dit geldt vooral voor machines die met grote snelheid draaien of grote hoeveelheden hout verspanen (denk aan vierzijdige schaafbanken, profileerbanken, CNC- frezen, etc.); bij deze machines zijn luchtsnelheden benodigd in de orde grootte van 28-35 m /s (nader aan te geven door de fabrikant).

De transportsnelheid

Voor transport van houtstof en spaanders naar de filters is in de transportleiding(en) een minimale snelheid van 20 m /s nodig voor houtstof en 25 m /s voor spaanders. In de praktijk worden meestal luchtsnelheden aangehouden voor droog materiaal van 25 m /s en voor vochtig materiaal van 28 m /s. Capaciteit bij een aantal aansluitdiameters en bepaalde luchtsnelheden:

Ø	St.	V	m ³ /h
100	1	25	706
120	1	25	1.017
140	1	25	1.385
160	1	25	1.809
180	1	25	2.289
140	1	30	1.662
160	1	30	2.170

PRIMAIRE EISEN VOOR AFZUIGINSTALLATIES

Voor het ontwerp en uitleg van de installatie is van belang:

- benodigde luchthoeveelheid (capaciteit) per machine
- drukverlies over de machine (opgave door machineleverancier)
- inschakelduur en frequentie van iedere houtbewerkingsmachine
- systeemkeuze: centrale-, groeps- of individuele aansluiting
- volgorde van de machines in het leidingsysteem
- filtercapaciteit. Bij voorkeur de belasting niet meer dan 100 m³ lucht /uur per vierkante meter filterend oppervlak
- soort en capaciteit van filterunit en reinigingssysteem
- verwarming (koude perioden)
- factor recirculatie (zomer- en winterklep)
- gefilterde retourlucht mag niet meer houtstof bevatten dan 10% van de grenswaarde
- benodigde leidingen (lengte, diameters, etc.)
- afvoersysteem na filtering naar: motopslag, container, silo, verbranding, etc.

- het geheel moet voldoen aan regelgeving op het gebied van brand en explosie (ATEX)

Aandachtspunten:

1. Optimale stofopvang bij machines. Opvangbakken in stofstroom.
2. Een diameterverkleining bij machine aansluiting
3. Correcte diameterverloop en leidingloop. Het diameterverloop en wijze van verdelen, de leiding layout, is vaak het verschil tussen wel en niet goede afzuiging. Men denkt vaak in theoretische luchtverdelingen en veronachtzaamt drukverliezen.
4. Geen lekkages. Verbindingen en schuiven met pakking. Geen valschuiven!
5. Kitten kan in later stadium bij installatie wijzigingen problemen opleveren.
6. Geen stofdoorslag filter, ook niet bij reinigen. Reststofemissie < 0,2 mg /m³.
7. Filterunits bij voorkeur buiten opstellen of in aparte ruimte onderbrengen met ontlasting naar buiten.
8. Alle houtbewerkingsmachines op een stationair afzuigstelsel aansluiten. Is een verplaatsbaar filter noodzakelijk dan een filter met onderdruk uitvoering. De ventilator is dan in de schone gedeelte geplaatst. Pas geen "Ballonfilter" toe.
9. Overweeg een mogelijke verdeling over meerdere ventilatoren. Een installatie waarvan de gelijktijdigheid lager ligt dan de ventilatorcapaciteit, vraagt om een nauwkeurige berekening. Het aantal werknemers is geen maatstaf voor de gelijktijdigheid van inzet van houtbewerkingsmachines hoogstens een indicatie.
10. Aansluiten van handmachines zo mogelijk op een hoogvacuum systeem
11. Mogelijkheden creëren voor afvoer van mot en krullen bij reinigen machines (zuigen en niet blazen) en vloeren (veegmachine)

CHECKLIST

OK?	Controlepunten	Gevolgen	Maatregelen
J/N	In welke mate worden stof en spaanders bij de machines weggezogen?	Indicatie onvoldoende werking opvangbakken en/of afzuigcapaciteit	Verbeteren opvangbakken. Vergroten afzuig-Capaciteit
J/N	Is de directe omgeving vervuild?		
J/N	Is het systeem in de loop der tijd gewijzigd, uitgebreid?	Onvoldoende afzuigcapaciteit	Installatie aanpassen of vervangen
J/N	Is er een machine bij aangesloten?		
J/N	Worden er meer machines gelijktijdig gebruikt dan waarvoor de installatie is ontworpen?	Onvoldoende afzuigcapaciteit.	Installatie aanpassen of uitbreiden
J/N	Zijn er lekkages in: machine-aansluitingen, verbindingen, schuiven, veegluiken?		Lekken verhelpen. Vervang schuiven door uitvoering met pakking.
J/N	Is sprake van een kleinere diameter van de afvoerbuis dan de machine-aansluiting	Benodigde capaciteit wordt niet behaald	Diameter aansluiting vergroten
J/N	Hoe is het leidingverloop	Onjuiste dimensionering heeft een slechte verdeling tot gevolg	Controleren en opnieuw berekenen. Alternatief aangeven.
J/N	Zijn er regelmatig verstoppingen.	Oorzaak: onvoldoende afzuigcapaciteit	Aanpassen afzuigcapaciteit
J/N	Zijn de filterslangen	Hoge stofdoorslag. Rest-	Vervangen door polyester naald-

	van katoen.	stof emissie te hoog	vilt van goede kwaliteit.
J/N	Staat het filter binnen?	Stofemissie	Onderbrengen in aparte ruimte.
J/N	Is het filter inwendig vervuild?	Indicatie dat het filter is overbelast.	Installatie herberekenen. Filteroppervlak vergroten.
J/N	Is de omgeving van het filter vervuild?		
J/N	Zijn retour-luchtkanalen vervuild?		

In de te nemen maatregelen speelt de leeftijd en de toestand van de installatie een grote rol. Sommige installaties zijn uit te breiden: meer filter oppervlak, extra ventilatoren. Niet altijd is het noodzakelijk een gehele installatie te vervangen maar is het te overwegen er een installatie bij te plaatsen en het machinepark over beide verdelen.

6.1 Arbeidshygiënische strategie

6.1.1 Bronmaatregelen

Bronmaatregelen waarbij tijdens de bewerking wordt voorkomen dat houtstof ontstaat zou een belangrijke vooruitgang betekenen in het beheersen van de blootstelling aan houtstof. In het verre verleden zijn daartoe met subsidie van het Min. Van Economische Zaken pogingen ondernomen om een schaafmachine te ontwikkelen die werkte als de welbekende blokschaaf. Het gebruik van de strooplade stuitte echter op ernstige praktische bezwaren en de machine is nooit verder gekomen dan de experimentele fase. Tot heden zijn er geen (belangrijke) ontwikkelingen geweest die het ontstaan van houtstof bij de bron in belangrijke mate voorkomen. Wanneer men in staat is houtbewerkingen uit te voeren waarbij grote houtdeeltjes of spanen vrijkomen, zal de concentratie houtstof in de lucht afnemen. Door technische ingrepen (zoals tandsteek op cirkelzagen) kan men een zaagbewerking uitvoeren waarbij in mindere mate fijn houtstof ontstaat.

Houtbewerkingsmachines produceren over het algemeen veel zaagsel, spanen, stukjes hot, kortom houtafval en mot. Dit materiaal mag niet op en om de machine of op de werkplaats blijven liggen, omdat:

- afval de bedrijfsruimte verontreinigt en het werk aan de machines gevaarlijk en de werkplaats moeilijk begaanbaar maakt;
- houtafval, zaagsel en houtstof het brand- en explosiegevaar verhogen
- fijnstof (inademen) en zaagsel (huidcontact) nadelig zijn voor de gezondheid
- houtafval een bron voor schimmelgroei kan vormen en dat betekent eveneens risico's voor de gezondheid van de medewerkers

Houtafval moet daarom zo mogelijk direct worden verwijderd aan de bron; dus bij bewerking. Een goede afzuiginstallatie kan in belangrijke mate bijdragen voor het verminderen van de risico's door bij het ontstaan van houtafval direct te zorgen voor afvoer aan de bron en dus verspreiding voorkomt. Technische maatregelen vormen tot op heden de belangrijkste bijdrage om het vrijkomen van houtstof in de ruimte en dus de ademzone van de medewerkers te voorkomen.

Recent is in het kader van de Europese sociale dialoog in de houtindustrie een initiatief uitgewerkt in de beheersing van houtstof op de werkvloer. Dit onderzoek is met financiële ondersteuning van de DG for Employment and Social Affairs of the European Commission tot stand gekomen. Het eindrapport "Less Dust" is in april 2010 verschenen en verkrijgbaar in brochurevorm via de samenwerkende organisaties EFBWW, CEI-Bois en in Nederland via FNV Bouw in Woerden en SKH te Wageningen.

6.1.2 Organisatorische maatregelen

Niet alleen door technische maatregelen, maar ook door beheersmaatregelen van organisatorische aard is veel winst te behalen bij terugdringing van blootstelling aan houtstof. Deze beheersmaatregelen worden vaak samengevat onder de noemer "Good Housekeeping". Dit omvat niet alleen maatregelen als het regelmatig schoonmaken van werkruimten en machines maar ook

regelmatige inspectie en goed onderhoud van machines en apparatuur, het juist gebruik van afzuiging (plaatsing afzuigkappen, handschuiven discipline) en verantwoord omgaan met machines en afzuigapparatuur. Toepassing van deze maatregelen is een kwestie van aandacht. Ze kosten weinig tot geen geld, maar vergen wel discipline. Bij een goede invulling van "Good Housekeeping" kan met geringe kosten veel resultaat geboekt worden bij het terugdringen van blootstelling aan houtstof. Een bijkomend voordeel is dat door het adequaat invulling geven aan "Good Housekeeping" ook deels invulling wordt gegeven aan wettelijk vereiste maatregelen in het kader van explosieveiligheid (ATEX-richtlijn 137). Dit kan ook in financiële zin gunstig zijn voor een bedrijf. Onderstaand volgen een aantal richtlijnen en tips voor "Good Housekeeping" met betrekking tot schoonmaken van werkomgeving en schoon houden van machines.

- Scheid machines of bewerkingen die veel houtstof produceren zoveel als mogelijk ruimtelijk van "houtstofarme" bewerkingen of activiteiten. Hiermee dient bij de lay-out van de werkruimten rekening gehouden te worden. Zo wordt voorkomen dat werknemers onnodig blootstaan aan houtstof. Daarnaast is ook uit oogpunt van productkwaliteit het zoveel mogelijk houtstofvrij houden van werkruimten (en daarmee machines en apparatuur) gewenst.
- Zorg voor een 'gladde' afwerking van werkruimtes: gladde vloer, 'vlakke' wanden en plafonds (dit voorkomt het afzetten van stof op oppervlakken).
- Werk zoveel mogelijk met "schone" materialen; hiermee wordt bedoeld dat platen, planken, panelen en werkstukken van tevoren gereinigd, schoon gezogen of in bepaalde situaties zelfs vochtig afgenomen worden, voordat ze (verder) bewerkt gaan worden. Dit is een in houtverwerkende bedrijven zelden toegepaste maatregel, die echter wel tot een aanzienlijke reductie van houtstofblootstelling kan leiden.
- Een mogelijkheid hiervoor is het gebruik van borstelsystemen met afzuiging in, voor of na de uitvoeropeningen van machines. Dit geldt met name voor machines als de bandzaag en (breedband)schuurmachines. Op deze wijze gaat er altijd schoon materiaal in opslag of naar de volgende bewerking en wordt secundaire verspreiding van houtstof voorkomen. Borstelmachines voor reiniging van werkstukken zijn in de regel geen kant en klare apparaten maar worden veelal op klantspecificatie vervaardigd. Ze dienen bovendien op het afzuigstelsel te worden aangesloten.
- Zorg ervoor dat alle machines voorzien zijn van bakken voor de opvang van resthout, spaanders en houtstof. Deze bakken dienen regelmatig geleegd te worden.
- Verwijder regelmatig overtollige, niet direct voor de productie benodigde materialen uit de productieruimte.
- Maak minimaal 1 keer per jaar de gehele productieruimte schoon (ook op balken, leidingen en armaturen en eventueel de wanden).
- Maak zoveel mogelijk schoon door stof weg te halen (stofzuigen), niet door stof te verspreiden (perslucht, vegen). Gebruik hiervoor een goede industriestofzuiger (of installeer een centraal stofzuigstelsel). Zorg voor regelmatig legen van de stofzak en regelmatige vervanging van het stoffilter. Wegzuigen van stof kan soms ook door gebruik te maken van de aanwezige afzuiging bij de machines (koppelen van slang (diameter tenminste 80 mm) aan een daarvoor gemaakt aansluitpunt op het afzuigstelsel). Minimaliseer het gebruik van perslucht (of maak er gebruik van door toepassing van zuigpistolen. Bij bepaalde machines is het erg lastig onderdelen schoon te maken door het wegzuigen van stof. In deze situaties is het gebruik van perslucht bijna niet te voorkomen. Zorg er dan voor dat afzuiging in de directe omgeving beschikbaar is, en spuit de perslucht in de richting van de afzuigmond).
- Maak voor het reinigen van grote vloeroppervlakten gebruik van een veeg-zuigmachine. NB: ga bij aanschaf na of het apparaat voldoende filtert.
- Maak altijd de werkomgeving schoon aan het eind van werkzaamheden waarbij veel stof is vrijgekomen. Doe dit tenminste aan het einde van elke werkdag. Dit houdt in het schoonzuigen

van de machines en de werkomgeving en het opruimen en in afvalcontainers deponeren van stof (zaagsel), spaanders, krullen en resthout. Door dit te doen wordt voorkomen dat neergedwarreld stof weer opwerfelt en ingeademd kan worden.

- Reinig werkkleding aan het einde van de dag door deze af te zuigen met behulp van een stofzuiger. Ook zijn er speciale luchtdouches waarmee dit op een veilige en verantwoorde manier kan worden uitgevoerd.
- Voer een regime in voor inspectie van houtbewerkingsmachines en stem daarop het onderhoud af.

Schema schoonmaken	
dagelijks	Verwijderen houtstof en spaanders rond machine en in werkomgeving; legen van resthout bakken
wekelijks	Verwijderen van houtstof en spaanders in machine en in cabines, omkastingen
3-maandelijks	Verwijderen van overtollige, niet voor productie gebruikte materialen uit werkruimten
jaarlijks	Schoonmaken gehele productieruimte, inclusief op hoogte (balken, nissen, leidingen, armaturen, wanden, etc.)

6.1.3 Technische maatregelen

6.1.3.1 Algemene technische maatregelen

Plaatsing afzuigkappen en vangbakken

Zorg ervoor dat beweegbare afzuigkappen en vangbakken altijd op de juiste wijze (goede plaatsing bij de bron) worden gebruikt. Algemeen geldt dat afzuigkappen en vangbakken zo dicht mogelijk bij de bron (de plaats waar het houtstof en geluid vrijkomt) geplaatst moeten worden, liefst zelfs de bron dienen te omsluiten. Door een zo goed mogelijke omsluiting van de plaats waar houtstof en geluid vrijkomen wordt overdracht naar de werkomgeving en daarmee blootstelling van werknemers beperkt. Voor het terugdringen van de blootstelling aan houtstof is het ook van belang om afzuigkappen en vangbakken zodanig te plaatsen dat zo goed mogelijk gebruik wordt gemaakt van de richting waarin het stof bij de bewerking wordt weggeworpen; de afzuigkap of vangbak moet zich dus bevinden in de verspreidingsrichting van de houtstofstroom.

Handschuifdiscipline

Zorg ervoor dat handschuiven in de zuig- en transportleidingen op de juiste momenten worden open- of dichtgezet. Een goede handschuifdiscipline zorgt ervoor dat de gehele capaciteit van het afzuigsysteem beschikbaar is voor die machines die op een bepaald moment in productie zijn. Een aansturing van elektrisch/pneumatische schuiven door de machine schakelt de menselijke factor uit.

Voorkomen lekkages

Zorg voor goede aansluitverbindingen tussen machine en afzuigleidingen. Lekkages kunnen zorgen voor aanzienlijke onderdrukverliezen in de afzuiginstallatie. Lekkages zijn eenvoudig te voorkomen door het aanbrengen van lekvrije verbindingen tussen de machine en de aansluitleiding en lekvrije schuiven (uitvoering met pakkingen).

Onderhoud omkasting

Zorg ervoor dat de omkasting van de machine in goede staat verkeert; dicht tijdig kieren en openingen in de omkasting, herstel tijdig slecht sluitende panelen en/of deuren, en draai tijdig bouten en moeren aan en/of breng rubbers aan om rammelend, trillend en resonerend plaatwerk zoveel mogelijk te voorkomen. Deze relatief eenvoudige maatregelen kunnen de blootstelling aan geluid aanzienlijk beperken.

Bron: [Praktijkgids Houtstofarm produceren](#), Commissie terugdringing houtstof 1^o druk 1999

6.1.3.2 Specifieke technische maatregelen

Afzuigvoorzieningen voor zaagmachines

1. Tafelcirkel- en platenzaag

Benodigde voorzieningen

Voor een effectieve afzuiging van dit type zaag is zowel een boven- als onderafzuiging noodzakelijk. Voor de onderafzuiging geldt dat de vangbak (omkasting) zo goed mogelijk de zaag dient te omsluiten om lekverliezen te minimaliseren. De afzuigkap aan de bovenzijde dient zo dicht mogelijk ter plekke van de zaag op het werkstuk geplaatst te worden. Bij voorkeur dient een verdere afdichting gerealiseerd te worden door middel van borstels aan de afzuigkap. Er zijn een tweetal kappen in de handel met een hoog vangrendement (Friedkap; SUVA-kap).

Een probleem bij het gebruik van afzuiging bij dit type zagen is het zagen van materiaal met afwijkende vorm (niet recht en /of plat, maar gebogen en /of wisselend in dikte). Bij dit materiaal is de afzuigkap soms niet te gebruiken of minder effectief te gebruiken. Dit leidt tot een verhoogde houtstofemissie.

Aansluitdiameter (mm) en minimaal benodigde luchthoeveelheid (m³/uur)

type cirkelzaag	aansluitdiam. vangkap onderzijde	aansluitdiam. afzuigkap bovenzijde	aansluitdiam. gezamenlijke afvoerleiding	minimaal benodigde luchthoeveelheid
kleine tafelcirkelzaag	100	80	120	1110
grotere tafelcirkelzaag of platenzaag	140	80	160	1450

2. Afkort- en verstekzaag

Benodigde voorzieningen

Afkortzagen zijn er in vele uitvoeringen. Afkortzagen zagen hout op maat door een zaagbeweging van achteren naar voren, van boven naar onderen of van onderen naar boven of onder een hoek (verstekzagen). Vooral de laatste categorie afkortzagen is lastig af te zuigen.

De meeste afkortzagen worden aan de achterzijde afgezogen via een vaste vangbak achter het zaagblad. Deze vangbak dient bij voorkeur trechtervormig te zijn en aan te sluiten op de langsgleiding. De zaagsleuf en het afzuigkanaal dienen onder het werkblad geïntegreerd te worden en uit te monden in de vangbak. Aangezien het sneldraaiende zaagblad stof meetrekt, dat aan de voorzijde van de kap wordt weggespoten, is een verdere optimalisatie te bereiken door ook de kap van de cirkelzaag af te zuigen. Deze kap dient weer zo dicht mogelijk aan te sluiten op het werkstuk, waarbij extra afdichting bereikt kan worden door de kap te voorzien van borstels of flexibele rubber strips.

In het geval van verstekzagen moet gekozen worden voor een grote trechtervormige kap achter de gehele zaagopstelling. Zolang er sprake is van vaste hoeken waaronder gezaagd wordt, blijft het mogelijk aan de onderzijde via de zaagsleuven af te zuigen. Bij verstekzagen die in het verticale vlak (het vlak loodrecht op het werkvlak) onder een hoek zagen is toepassing van een afzuigkap op de zaag in een aantal gevallen niet mogelijk. In deze situaties dient gekozen te worden voor een open omkasting, die de zaagbewerking zo goed mogelijk omsluit.

Aansluitdiameter (mm) en minimaal benodigde luchthoeveelheid (m³/uur)

aansluitdiameter vangkap achterzijde	aansluitdiameter afzuigkap	aansluitdiameter gezamenlijke afvoerleiding	minimaal benodigde luchthoeveelheid
120	80	140	1620

Vaak is de afzuigaansluiting op de beschermkap niet groter dan 30-40 mm en is deze aangesloten op de afzuigleiding van de vangbak. Van belang is de positionering van de afvoer van de beschermkap. De stofstraal zal zoveel mogelijk in deze afvoeropening gericht moeten zijn.

3. Lintzaag

Benodigde voorzieningen

Lintzagen worden meestal alleen aan de onderzijde afgezogen. Voor een goede werking van de afzuiging dient de opening tussen werkblad met zaagdoorvoer en de vangbak zoveel mogelijk afgesloten te zijn. Verder dient deze afzuiging plaats te vinden via de zaagdoorvoer en een aantal gaten in het werkblad.

Indien de lintzaag veelvuldig gebruikt wordt, is afzuiging aan de bovenzijde van het bovenwiel aan te bevelen (zoveel mogelijk hetzelfde uit te voeren als de onderafzuiging), evenals een extra gerichte afzuiging op de plaats van de bewerking.

Aansluitdiameter (mm) en minimaal benodigde luchthoeveelheid (m3/uur)

aansluitdiameter vangkap intern	aansluitdiameter afzuigkap extern	Aansluitdiameter gezamenlijke Afvoerleiding	minimaal benodigde luchthoeveelheid
100	---	---	700
100	120	160	1600

4. Band(her)zaag

Benodigde voorzieningen

Bij band(her)zagen is het noodzakelijk afzuiging in de put van het onderste zaagwiel te realiseren.

Het zaagsel valt via openingen in de zaagtafel en meegenomen via de zaag in de deze put. De afzuigcapaciteit is niet direct van invloed op de stofemissie. De stofemissie wordt veel meer bepaald door het effectief omsloten zijn van de twee zaagwielen en een goede doorgeleiding in de put. Het aanbrengen van een afzuigpunt aan de bovenzijde van de bandzaag in de richting van de luchtstroom en dus de eventuele stofstraal helpt eveneens de houtstofemissie verder te beperken.

Het aanbrengen van een extra afzuigpunt aan de achterzijde van de zaag in de richting van de stofstraal van het onderste zaagwiel zorgt eveneens voor verbetering.

De aansluitdiameter voor de diverse punten bedraagt 200-250 mm.

Afzuigvoorzieningen voor freesmachines

1. Tafelfrees

Benodigde voorzieningen

Tafelfreesmachines dienen zowel aan de onderzijde als aan de bovenzijde te worden afgezogen. Voor een optimale afzuiging aan de bovenzijde is het van belang dat de opening bij de freeskop zoveel mogelijk wordt afgesloten (bovenzijde afdichten; opening aan voorzijde zo klein mogelijk houden, afsluiting vaak door werkstuk zelf). Voor het rond- of profielfrezen zijn speciale afzuigkappen beschikbaar, die opgebouwd dienen te worden.

Aansluitdiameter (mm) en minimaal benodigde luchthoeveelheid (m3/uur)

aansluitdiameter vangkap onder	aansluitdiameter vangkap boven	aansluitdiameter gezamenlijke afvoerleiding	minimaal benodigde luchthoeveelheid
120	100	160	1450

2. Bovenfrees

Benodigde voorzieningen

Bovenfrezen zijn alleen goed af te zuigen door het aanbrengen van een afzuigvoorziening rond de beitel. Eventueel is verdere afsluiting te bereiken door het toepassen van borstels aan de afzuigkap rond de beitel. Om zicht te houden op het werkstuk kan de kap (groten)deels uit perspex vervaardigd worden. Afzuigvoorzieningen voor bovenfrezen (SUVA) zijn in de handel verkrijgbaar.

Aansluitdiameter (mm) en minimaal benodigde luchthoeveelheid (m3/uur)

aansluitdiameter afzuigvoorziening	minimaal benodigde luchthoeveelheid
100	700

3. CNC-frees

Benodigde voorzieningen

Evenals bij de enkele bovenfrees dienen de beitels te worden afgezogen door middel van een afzuigkap die de beitel geheel omsluit en zo dicht mogelijk op het werkstuk is te plaatsen (verdere afdichting is weer te realiseren door toepassing van flexibele rubber strips of borstels). Het is voor een verdere reductie van houtstofemissie aan te bevelen de beitels te voorzien van een afgezogen omkasting, die aan de onderzijde (bijvoorbeeld door toepassing van borstels) goed aansluit op het werkstuk.

Aansluitdiameters variëren zeer sterk evenals de uitvoeringen van de afzuigkappen en omkastingen van CNC-machines. De mogelijkheden voor afzuiging moeten per machine beoordeeld worden mede in het licht van de bewerkingen die per bedrijf en per object soms zeer sterk verschillen.

Er zijn op dit moment veelbelovende verwisselbare afzuigkappen in ontwikkeling, die niet meer met borstels zorgen voor de benodigde afsluiting maar dit realiseren via een kunststof kussen. Het instituut voor Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik uit Braunschweig heeft dit ontwikkeld.

Aansluitdiameter (mm) en minimaal benodigde luchthoeveelheid (m3/uur)

aansluitdiameter per beitel	aansluitdiameter omkasting	minimaal benodigde luchthoeveelheid per beitel	Minimaal benodigde luchthoeveelheid Omkasting
140	140	1660	1660

4. Profileerbank

Benodigde voorzieningen

Aangezien deze machine werkstukken aan meerdere zijden tegelijk bewerkt met beitels en hierbij veel hout weggefreest wordt, is voor een zo gering mogelijke verspreiding van houtstof en spaanders een omkasting onontbeerlijk (dit overigens ook ter beperking van de blootstelling aan geluid). In- en uitvoeropening dienen bij voorkeur door middel van borstels te zijn afgesloten. De vangkappen dienen de beitelblokken zoveel mogelijk te omsluiten. Een luchtsnelheid van 30 m /s is voor een goede afzuiging noodzakelijk gebleken.

Aansluitdiameter (mm) en minimaal benodigde luchthoeveelheid (m3/uur)

aansluitdiameter per beitel	Minimaal benodigde luchthoeveelheid per beitel
140	1660

5. Omfreesmachine

Benodigde voorzieningen

Evenals de profileerbank dient een omfreesmachine naast een directe afzuiging op de beitels voorzien te zijn van een omkasting. In-, uit- en langsvvoeropeningen dienen bij voorkeur door middel van borstels te zijn afgesloten. De vangkappen dienen de beitelblokken zoveel mogelijk te omsluiten. Gezorgd dient te worden voor een goede opvang van houtstof aan de onderzijde van de machine.

Aansluitdiameter (mm) en minimaal benodigde luchthoeveelheid (m3/uur)

aansluitdiameter per beitel	minimaal benodigde luchthoeveelheid per beitel
140	1660

Aansluitwaarden kunnen per machine nogal variëren. In het algemeen is een afzuigsnelheid van 30 m /s noodzakelijk om een goede afzuiging te kunnen realiseren. De aansluitdiameters voor de afvoerleidingen per soort of type machine lopen uiteen van 140 tot 250 mm.

6. Pennenbank

Benodigde voorzieningen

Pennenbanken zijn zeer lastig effectief af te zuigen. De afzuiging vindt plaats via vangkappen rond de assen met daarop de diverse beitelblokken en zaag. Omdat de vorm van het werkstuk en de grootte van de beitels sterk kan variëren, zijn deze vangkappen ruim gedimensioneerd. Hierdoor is de ruimte tussen de afzuigkap en de beitels vaak te groot voor een effectieve afzuiging. Dit kan deels gecompenseerd worden door een hogere afzuigsnelheid en een zo goed mogelijke omsluiting van de beitelblokken (gebruik van borstels en rubber flappen). Bij voorkeur dienen pennenbanken omkast en zoveel mogelijk afgeschermd te worden. Van belang is vooral de instelling door de gebruiker van de zijplaten en het plaatsen van deksels op de opvangbakken. In het werk is dit vaak lastig en vereist discipline van de gebruiker bij het omstellen. Afzuigsnelheden dienen groter te zijn dan 25 m /s om een goede effectiviteit te kunnen garanderen.

Aansluitdiameter (mm) en minimaal benodigde luchthoeveelheid (m3/uur)

aansluitdiameter per beitel	minimaal benodigde luchthoeveelheid per beitel
140	1660

7. Inkroosmachine

Benodigde voorzieningen

Voor inkroosmachines geldt in grote lijnen hetzelfde als voor bovenfrezen. Inkroosmachines zijn alleen goed af te zuigen door het aanbrengen van een afzuigvoorziening rond de beitel. Bovendien dient door het toepassen van borstels aan de afzuigkap rond de beitel de plaats van bewerking zoveel mogelijk te worden afgesloten. Voor het opvangen van vrijkomend materiaal en stof dient aan de onderzijde een vangbak met afzuiging aanwezig te zijn.

Aansluitdiameter (mm) en minimaal benodigde luchthoeveelheid (m3/uur)

aansluitdiameter afzuigvoorziening	minimaal benodigde luchthoeveelheid
100	700

8. Gatensteek

Benodigde voorzieningen

Gatensteken kunnen het best afgezogen worden door het aanbrengen van een afzuigvoorziening rond de beitel. Bovendien dient door het toepassen van borstels aan de afzuigkap rond de beitel de plaats van bewerking zoveel mogelijk te worden afgesloten. Aangezien dit in de praktijk vaak lastig is, kan ook gewerkt worden met een afzuigkap die direct naast de beitel gepositioneerd moet worden. Plaatsing van een vangbak aan de onderzijde levert ook een bijdrage in de reductie van stofverspreiding. De plaatsing van een vangbak aan de onderzijde is niet altijd mogelijk.

Aansluitdiameter (mm) en minimaal benodigde luchthoeveelheid (m3/uur)

aansluitdiameter afzuigvoorziening	minimaal benodigde luchthoeveelheid
100	700

De afzuigsnelheid moet minimaal 25 m /s zijn

Afzuigvoorzieningen voor schaafmachines

1. Vierzijdige schaaftank

Benodigde voorzieningen

Voor vierzijdige schaaftanken geldt grotendeels hetzelfde als voor profileerbanken. Voor een zo gering mogelijke verspreiding van houtstof en spaanders is een omkasting onontbeerlijk. Directe houtstofblootstelling wordt meestal al door de geluidwerende omkasting voorkomen. In- en uitvoeropening dienen bij voorkeur door middel van borstels te zijn afgesloten. De vangkappen

moeten de beitelblokken zoveel mogelijk omsluiten. In de praktijk geven de huidige generatie schaafbanken geringe houtstofproblemen mits men zich houdt aan de aansluitvoorschriften van de fabrikant. Een minimale afzuigsnelheid van 30 m /s is noodzakelijk om een goede werking te kunnen garanderen van deze machines

Aansluitdiameter (mm) en minimaal benodigde luchthoeveelheid (m3/uur)

aansluitdiameter per beitel	minimaal benodigde luchthoeveelheid per beitel
140	1660

Aansluitwaarden en met name de aansluitdiameters zijn divers (120-200 mm). Dit is sterk afhankelijk van het soort bewerking en het gereedschap dat hiervoor wordt ingezet. Zij beitels leveren nog wel eens problemen op. Elk kiertje tussen opvangbak en machine laat spaanders en stof door.

2. Vlak/vandikte bank

Benodigde voorzieningen

Aangezien bij de vlakbank het werkstuk de bewerking goed afsluit komt bij een voldoende afdichting en voldoende afzuigcapaciteit houtstof slechts in zeer beperkte mate vrij. Ditzelfde geldt voor de vandiktebank. Bij beide machines is de opvangbak geïntegreerd met de omsluiting van het beitelblok. Verspreiding van stof na het schaven kan verder voorkomen worden door bij de uitvoeropening het bewerkte hout onder een borstel door te halen (zo wordt het zaagsel niet mee naar buiten gevoerd, maar via de afzuiging weggezogen). De minimale afzuigsnelheid voor een juiste werking bedraagt 20 m /s.

Aansluitdiameter (mm) en minimaal benodigde luchthoeveelheid (m3/uur)

schaafbreedte	aansluitdiameter vangbak	minimaal benodigde luchthoeveelheid
< 63 cm	140	1110
> 63 cm	160	1450

Schuren

1. Langbandschuurmachine

Benodigde voorzieningen

De schuurband dient zowel bij horizontaal schuren in de lengterichting zoveel mogelijk omsloten te worden (alleen vrij op de plaats van de schuurwerking). Verder dient de band aan beide zijden bij de rollen te worden afgezogen (afgedichte omkasting met trechtersvormige inlaat). De luchtstroming kan geoptimaliseerd worden door het aanbrengen van luchtgeleidingselementen in de omkasting. Verder kunnen door het aanbrengen van randen bij de uitlaatopening luchtwerelingen worden gecreëerd die stof van de schuurband vrijmaakt (zelfreiniging van de schuurband).

Aansluitdiameter (mm) en minimaal benodigde luchthoeveelheid (m3/uur)

aansluitdiameter vangkap aandrijfrol	Aansluitdiameter vangkap andere rol	Aansluitdiameter gezamenlijke Afvoerleiding	Minimaal benodigde luchthoeveelheid
120	120	160	1450
160	120	200	2260

De afzuigsnelheid moet minimaal 20 m /s zijn.

2. Kantenschuurmachine

Benodigde voorzieningen

De benodigde aanpassingen aan kantenschuurmachines (verticale schuurband) zijn grotendeels identiek aan die van de langebandschuurmachine, De schuurband dient in de lengterichting zoveel mogelijk omsloten te worden (alleen vrij op de plaats van de schuurwerking). Verder dient de band aan beide zijden bij de rollen te worden afgezogen (afgedichte omkasting met trechtersvormige inlaat). De luchtstroming kan geoptimaliseerd worden door het aanbrengen van luchtgeleidingselementen in

de omkasting. Verder kan door het aanbrengen van randen bij de uitlaatopening luchtwervelingen worden gecreëerd die stof van de schuurband vrijmaakt (zelfreiniging van de schuurband). Bij het verticaal schuren op de aandrijfrol of schuren van kopse zijden van het hout moeten aanpassingen bij de afzuiging plaats vinden. Door de omkasting bij de rol scharnierend aan te brengen kan deze naar buiten gedraaid worden waarbij de rol met de schuurband vrij komt. Voor het schuren van kops hout moet een extra hulpzuigmond ingezet worden.

Aansluitdiameter (mm) en minimaal benodigde luchthoeveelheid (m3/uur)

aansluitdiameter vangkap aandrijfrol	aansluitdiameter vangkap andere rol	aansluitdiameter gezamenlijke afvoerleiding	minimaal benodigde luchthoeveelheid
100	100	140	1110
120	100	160	1450

De afzuigsnelheid moet minimaal 20 m /s zijn.

3. Breedbandschuurmachine

Benodigde voorzieningen

Bij een goede omkasting en voldoende afzuiging vindt weinig stofverspreiding plaats. Het schuurstof dient in de richting van de stofstroom te worden afgezogen. Verspreiding van stof kan verder voorkomen worden door bij de uitvoeropening het bewerkte hout onder een (roterende) borstel door te halen (zo wordt voorkomen dat het schuurstof mee naar buiten wordt gevoerd).

Aansluitdiameter (mm) en minimaal benodigde luchthoeveelheid (m3/uur)

aansluitdiameter per afzuigmond	minimaal benodigde luchthoeveelheid per afzuigmond
160	1450

De aansluitdiameter kans per type machine sterk verschillen en variëren tussen 120 – 400 mm. De afzuigsnelheid moet minimaal 25 m /s bedragen.

4. Trommelschuurmachine

Benodigde voorzieningen

Bij trommelschuurmachines moet de schuurband zoveel mogelijk omsloten worden door een omkasting. Op de plaats van de schuurwerking dient de omkasting zo dicht mogelijk aan te sluiten op de schuurband (met een goede geleiding van het schuurstof naar de afzuiging). Door middel van luchtgeleidingselementen en tussenschotten kan de luchtstroming geoptimaliseerd worden.

Aansluitdiameter (mm) en minimaal benodigde luchthoeveelheid (m3/uur)

aansluitdiameter	minimaal benodigde luchthoeveelheid
140	1110

Afzuigvoorzieningen bij het boren

1. Langgatboor

Benodigde voorzieningen

Langgatboren worden meestal niet afgezogen. Als ze regelmatig gebruikt worden is afzuiging toch noodzakelijk. Van belang is dat de afzuigmond zo dicht mogelijk bij de boor is te plaatsen met verder waar mogelijk zij-afscherming. Indien voor het wegblazen van houtstof gebruik wordt gemaakt van perslucht, kan een extra afzuiging noodzakelijk zijn, waarbij de persluchtstroom in de richting van de afzuigkap wordt geblazen.

Er zijn vele typen langgatboren In veel gevallen is het plaatsen van een opvangbak onder niet, en boven niet altijd mogelijk.

Aansluitdiameter (mm) en minimaal benodigde luchthoeveelheid (m3/uur)

aansluitdiameter afzuigkap	Minimaal benodigde luchthoeveelheid
100	700

2. Boorbank (meerspilboor)

Benodigde voorzieningen

Voor een boorbank gelden per boor dezelfde richtlijnen als voor een langgatboor. Van belang is dat de afzuiging zo dicht mogelijk bij de boren wordt geplaatst met zoveel als mogelijk een omkasting of afscherming van de boorwerking. Zeer gerichte afzuiging is erg lastig te realiseren door de steeds wisselende instellingen en posities. Er zijn zowel verticale-, als horizontale- of combinatie van beide boorbanken op de markt. Boren worden zoveel mogelijk direct afgezogen. Voor een goede afvoer van alle spanen is het gebruik van perslucht vaak noodzakelijk. De perslucht zorgt ervoor dat houtstof en spaanders door de bediener in de richting van de afzuigkap worden geblazen.

De afzuiging loopt via een kap achter de boorspillen. Het is noodzakelijk dat de afvangkap, mede door het gebruik van perslucht, over de gehele lengte van de spillenbank loopt.

Aansluitdiameter (mm) en minimaal benodigde luchthoeveelheid (m3/uur)

Over de aansluitwaarden is geen specifieke melding te doen. Dit is sterk afhankelijk van de uitvoering en de mogelijkheden aan de boorbank zelf.

Afzuigvoorzieningen bij handmachines

Handmachines voor zagen, frezen, schuren en schaven moeten voorzien zijn van afzuiging. Ook al gebruikt men deze machines soms heel kort dan nog is afzuiging noodzakelijk om korte hoge blootstelling te voorkomen.

Het gebruik van een katoenen stofopvangzak bij handmachines is onvoldoende. Deze zakken geven een te grote doorslag van stof, gaan snel kapot of worden onvoldoende gereinigd en/of vervangen. Aansluiting op een mobiel afzuigstelsel is beter, mits dit stelsel aan een aantal basiseisen voldoet. Indien veel gebruik wordt gemaakt van handmachines moet aansluiting op een centraal hoogvacuüm afzuigstelsel worden geadviseerd.

Bij gebruik van traditionele handschuurmachines is bij toepassing van afzuiging op het schuurapparaat de afzuiging onvoldoende. De schuurbewerking dient daarnaast zoveel mogelijk te worden uitgevoerd op een schuurtafel met afzuiging in het tafelblad of voor een afgezogen achterwand. Er zijn momenteel nieuwe technische ontwikkelingen waarbij het vrijkomende schuurstof wel goed wordt afgezogen tijdens bewerking (fa. Abraham).

AFZUIGSYSTEMEN

Centrale- en groepsafzuigsystemen

Centrale en groepsafzuigsystemen betreffen altijd vast opgestelde systemen. Elk systeem is opgebouwd uit dezelfde onderdelen: afzuigleidingen, ventilator(en), filterinstallatie, motopvang en uitblaas(retour)leidingen.

In de praktijk komen we naast centrale afzuigsystemen, groepsafzuiging en individuele afzuigsystemen tegen. De keuze van het systeem wordt in belangrijke mate bepaald door de machines die moeten worden afgezogen en welke capaciteit en onderdruk daarvoor nodig is. Momenteel worden vrijwel alleen gelijkwaardige machines in een groepsafzuiging ondergebracht. Machines waar veel capaciteit benodigd is worden vaak individueel aangesloten op een ventilator. Grote centrale systemen met één ventilator worden vrijwel niet meer geplaatst. Dit is ook in het kader van energie beheersing en risico's door uitval van die ene ventilator niet gewenst.

Centrale- maar ook groeps- en individuele afzuigsystemen hebben een of meerdere ventilatoren met daarop aangesloten een hoofdleiding met aftakkingen naar de houtbewerkingsmachines. Centrale afzuigsystemen zijn niet per definitie goedkoper in gebruik dan groeps- of individuele systemen. De laatste twee zijn veel effectiever en efficiënter in gebruik. Met name het handhaven van een bepaalde capaciteit is bij groeps- en individuele aansluiting beter en eenvoudiger, bovendien gelden er vrijwel geen beperkingen aan het aantal groepen mits er voor wordt gezorgd dat de filterbelasting niet te

groot wordt. Met andere woorden: Er moet voor voldoende filterend oppervlak worden gezorgd die in de juiste verhouding staat tot de gewenste en gerealiseerde capaciteit. Een groot nadeel van een centraal afzuigstelsel is dat ze bij wijzigingen in de bedrijfssituatie moeilijk aan de nieuw ontstane situatie zijn aan te passen.

1. Benodigde capaciteit en capaciteitsverdeling

Bij de vaststelling van de benodigde capaciteit en capaciteitsverdeling van een afzuigstelsel moet ondermeer rekening gehouden met:

- het aantal houtbewerkingsmachines
- de per houtbewerkingsmachine benodigde luchthoeveelheid
- de statische onderdruk bij de aansluiting op de machine bij afzuiging met de ontwerpsnelheid onder belasting (weerstandswaarde)
- het aantal machines dat gelijktijdig gebruikt wordt

2. Leidingsstelsel

Het leidingsstelsel zorgt voor het transport van het afvalmateriaal. Van belang is dat dit storingsvrij gebeurt zonder al te veel verliezen door lekkages en zonder te grote drukverliezen door onnodige weerstanden in het stelsel. Leidingsstelsels dienen uit deugdelijk en onbrandbaar materiaal te bestaan (bijvoorbeeld verzinkt plaatstaal (langsnaadgefelst)) en moeten zo nodig voorzien kunnen worden van een geluiddempende mantel.

Let op! Kunststofleidingen zijn niet toegestaan in verband met statische elektriciteit. Alleen korte flexibele kunststof aansluitingen aan machines zijn toegestaan.

Om het "uitzakken" van houtafval in het leidingsstelsel te voorkomen, moet een voldoende hoge transportsnelheid in het gehele stelsel gegarandeerd zijn. Een transportsnelheid van circa 20 meter per seconde voor houtstof, 25 m /s voor droge spaanders en 28 m /s voor vochtige spaanders volstaan hiervoor in de meeste gevallen.

De weerstand in het leidingsstelsel kan geminimaliseerd worden door toepassing van:

- juiste machine-aansluitingen: de aansluitdiameter van de leiding mag niet kleiner zijn dan die van de machine; scherpe bochten en overgangen moeten bij de aansluiting vermeden worden; verder dient zo min mogelijk gebruik gemaakt te worden van aansluitingen met behulp van flexibele slangen; als deze moeten worden toegepast, dient de lengte tot een minimum beperkt te worden (maximaal 0,5 meter) en dient een minimale diameter van 100 mm gebruikt te worden;
- juiste vertakkingen: vertakkingen in leidingen moeten worden aangebracht onder een hoek van 30 graden; vertakkingen moeten niet aan de onderzijde van de leiding en niet direct tegenover elkaar worden aangebracht; de leidingdiameter moet richting ventilator na elke vertakking groter worden.

De lekverliezen in het leidingsstelsel zijn te beperken door middel van de volgende maatregelen:

- zo min mogelijk toepassen van flexibele verbindingen bij aansluiting op machines; machine-aansluitingen lekvrij uitvoeren;
- voor aansluiting van individuele machines en van mobiele machines zorgen dat dit lekvrij plaats vindt;
- leidingen onderling luchtdicht verbinden met behulp van klembanden of flenzen met een pakking; gebruik van kit moet sterk worden afgeraden;
- zo veel mogelijk elektrisch of pneumatisch bediende schuiven toepassen; indien handschuiven worden toegepast, alleen handschuiven met pakking gebruiken om de lekkage via de schuif te minimaliseren.

3. Ventilator

De ventilator levert de benodigde afzuigcapaciteit voor de afzuiging aan de machines en het transport van het afvalmateriaal via het leidingsstelsel naar het filter. Niet alleen de benodigde afzuigcapaciteit of luchthoeveelheid is van belang. De ventilator moet ook voldoende druk kunnen leveren om de weerstand (drukverlies) in het stelsel te overwinnen. Dit betekent dat gegevens bekend moeten zijn over de weerstand (drukval) in het afzuigstelsel met inbegrip van de daarop aangesloten houtbewerkingsmachines. Deze gegevens ontbreken vaak.

Voor het globaal berekenen van het benodigde ventilatorvermogen kan de volgende formule worden toegepast:

$$P_{\text{vent}} = 1,54 \times (V/3600) \times (p/1000)$$

waarin: P_{vent} = ventilatorvermogen in Kwatt
 V = totale capaciteit of luchthoeveelheid in m³/uur
 p = drukverlies in Pascal

Gegevens van de ventilator zelf ontbreken vaak. Een ventilator dient te zijn uitgerust met een typeplaatje, waarop tenminste de volgende gegevens zijn aangebracht:

- fabrikant /leverancier
- model /type
- bouwjaar
- voltage
- motorvermogen
- druk
- toerental motor /ventilator
- capaciteit

4. Filterinstallatie en retourlucht

In de filterinstallatie worden houtstof en spaanders gescheiden van de lucht. De schone lucht wordt (deels of volledig) afgevoerd naar buiten of (deels of volledig) teruggevoerd naar de werkplekken. Het laatste is uiteraard energetisch gunstig, maar heeft als nadeel dat niet geheel schone lucht terug wordt gevoerd naar werkplekken. Filters zijn niet in staat al het houtstof uit lucht te halen. Houtstof staat op de lijst van kankerverwekkende stoffen. Als uitgangspunt bij recirculatie geldt dat de concentratie houtstof in deze gefilterde lucht < 0,2 mg /m³ moet zijn (Staatscourant 134; Arbobesluit art 4.5: (www.overheid.nl)).

Andere eisen die aan filterinstallaties worden gesteld zijn de opstelling, de voorzieningen in verband met brand en explosie, het reinigingssysteem, het gebruikte filterdoekmateriaal, de filterbelasting en het reinigingssysteem.

Filterinstallaties horen buiten of in een speciale afgescheiden filterruimte te worden opgesteld. Bij het buiten opstellen dient terdege aandacht besteed te worden aan het beperken van geluidoverlast naar de omgeving in verband met milieuwetgeving.

Het houtstof filtersysteem dient voorzien te zijn van een automatisch reinigingssysteem. Dit dient zodanig te zijn uitgevoerd dat geen stof tijdens de reiniging kan vrijkomen. Het afgescheiden stof en spaanders dient te worden opgevangen in zakken, containers of een silo

Het filtermateriaal (meestal slangen) in de installatie dient bij voorkeur polyester naaldvilt van goede kwaliteit te zijn. Katoen is als filtermedium ongeschikt vanwege de hoge doorslag. Voor nieuwe filterinstallaties dient het filtermateriaal tenminste van categorie G te zijn (hierbij is de reststofconcentratie minder dan 0,2 mg /m³, mits de filterbelasting niet hoger is dan 150 m³/m².uur). Indien men veel werkt met hardhout en regelmatig lucht retour voert naar de werkplek, is een hogere categorie (bijvoorbeeld C) aan te bevelen. Materiaal uit de C- categorie is geschikt voor filtering van kanker- verwekkende stoffen. Een reststofconcentratie van minder dan 0,1 mg /m³ is hierbij gewaarborgd als de filterbelasting lager blijft dan 150 m³/m².uur. Overigens is het hanteren van een lagere filterbelasting (in de orde grootte van 100 m³/m².uur) aan te bevelen.

6.1.4 Persoonlijke beschermingsmiddelen

Adembeschermingsmiddelen

Als laatste middel ter beperking van blootstelling van medewerkers aan houtstof kan gebruik gemaakt worden van adembeschermingsmiddelen. Deze middelen zijn uiteraard niet bedoeld om min of meer continu te dragen. Het werken met adembeschermingsmiddelen is vermoeiend, onhandig en beperkt soms de bewegingsvrijheid. Bovendien is de bescherming niet altijd toereikend. Toepassing van deze middelen dient dan ook alleen onder bijzondere omstandigheden plaats te vinden. Dit geldt ondermeer voor:

- a. het vervangen van filters in de filterinstallatie;

- b. het uitvoeren van werkzaamheden in opslagsilo's (bijvoorbeeld reinigingswerk of reparaties; denk hierbij overigens ook aan de risico's op explosies (geen open vuur of vonken; gebruik vonkvrij gereedschap en apparatuur);
 - c. het uitvoeren van (weinig frequent uitgevoerde) bewerkingen waarbij niet of onvoldoende wordt of kan worden afgezogen;
 - d. het werken met houtsoorten waarvan inademing en huidblootstelling kunnen leiden tot overgevoeligheid of allergische reacties (bijvoorbeeld iroko, kamin, okoume, red cedar).
- In deze situaties dient adembescherming gedragen te worden.

Keuzecriteria juiste middel

Om inademing van houtstof te voorkomen zijn vele soorten maskers en filters verkrijgbaar. Een juiste keuze en toepassing is van belang om een goede werking te garanderen. Een goede aansluiting op het gezicht is een basisvoorwaarde voor goede filtering. Baarddragers zijn daarbij in het nadeel.

Het best toepasbare beschermingsmiddel is een airstream (verse lucht) kap of halfgelaatsmasker, voorzien van aanblaasfilter. Dit aanblaasfilter moet voorzien zijn van een deeltjesfilter van minimaal P2-kwaliteit. Na een gewenningsperiode blijkt dit type adembescherming over het geheel genomen goed gewaardeerd te worden. Daarnaast voldoet ook een (lieft half gelaats)masker met filter van minimaal P2-kwaliteit. Dit wordt in de praktijk echter nauwelijks toegepast vanwege het lagere draagcomfort.

Minder geschikt (uit oogpunt van afdichting en standtijd) maar in de praktijk veel gebruikt is het stofkapje of zogeheten snuitje. De grofstofversie (kwaliteit P1) houdt alleen grof stof tegen en biedt weinig bescherming tegen fijnere houtstof. Het fijnstofmasker daarentegen (kwaliteit minimaal P2) kan gedragen worden ter bescherming tegen houtstofdeeltjes. Het is wel aan te raden te kiezen voor een snuitje dat voorzien is van een uitademventiel (dit vergemakkelijkt het uitademen en verhoogt daarmee het draagcomfort).

Huidbescherming

Tot slot wordt ten aanzien van huidblootstelling in de bovengenoemde situaties aanbevolen om huidcontact te voorkomen (dragen van kleding met lange mouwen, beschermende handschoenen).

6.2 Psychosociale aspecten van beheersmaatregelen

Algemeen

Belangrijk aspect bij het treffen van beheersmaatregelen is de perceptie van het gevaar, de blootstelling houtstof en de gevolgen daarvan, bij de doelgroep. Over deze risicoperceptie is bij de beschrijving van psychosociale aspecten wordt in het dossier [Algemeen Stoffenbeleid](#), paragraaf 6.2 al kort stilgestaan. Risicoperceptie wordt verder uitgewerkt in het dossier "[Algemeen Stoffenbeleid](#)". Hiernaast wordt in dit algemene dossier stilgestaan bij de mogelijkheden om over risico's te communiceren (risicocommunicatie) en zodoende de perceptie te beïnvloeden. Aspecten die naar voren komen zijn in dit deel van het algemene dossier onder andere:

- De woordvoerder in het communicatieproces
- Doelstellingen van het proces
- Doelgroep
- Verwachtingen
- Eenduidigheid
- Openheid

Naast risicoperceptie en –communicatie wordt in het dossier "Algemeen Stoffenbeleid" ook stilgestaan bij het begrip veiligheidscultuur en een methodiek om het gedrag met betrekking tot veiligheid te beïnvloeden (Behaviour Based Safety).

Zie voor een algemene beschrijving van psychosociale aspecten van beheersmaatregelen het dossier [Algemeen Stoffenbeleid](#), paragraaf 6.2.

6.3 Implementatie van beheersmaatregelen

Algemeen

Helaas bestaat er geen “altijd goed” recept voor de implementatie van beheersmaatregelen. Wel zijn er verschillende uitgangspunten en werkwijzen die de kansen op een succesvolle introductie doen toenemen. In het dossier “Algemeen Stoffenbeleid” worden verschillende van deze uitgangspunten en werkwijzen uitgewerkt. Zo wordt hier onder andere stilgestaan bij de volgende aspecten:

- Commitment
- Communicatie
- Rol van leidinggevenden
- Individuele verschillen

Bij het invoeren van maatregelen is het niet alleen van belang om oog te hebben voor de structuur van een organisatie en de samenhang tussen verschillende maatregelen maar ook voor het stadium van ontwikkeling in een organisatie. In het dossier “Algemeen Stoffenbeleid” worden deze zaken verder uitgewerkt.

Bij de beïnvloeding van gedrag kan gebruik gemaakt worden van verschillende mechanismen. In het algemene dossier worden onder andere attributie en risicoperceptie beschreven. Verder wordt verwezen naar achterliggende stromingen en invloeden. Tot slot wordt in het dossier “[Algemeen Stoffenbeleid](#)” stilgestaan bij de programma’s Versterking van Arbeidsveiligheid (SZW) en Hearts and Minds.

In het dossier “[Algemeen Stoffenbeleid](#)”, paragraaf 6.3 kunt u een en ander vinden.

7. Medisch onderzoek

In principe loopt iedere werknemer op een bouwplaats het risico houtstof in te ademen, aangezien stof zich gemakkelijk over de bouwplaats verspreidt. Het zijn vooral timmerlieden, interieurbouwers, schilders en glaszetters die met schadelijke hoeveelheden houtstof in aanraking komen (1).

Het meeste houtstof ontstaat bij machinale bewerkingen van hout, zoals schuren, zagen, frezen, boren en schaven. De hoeveelheid stof die vrijkomt, hangt samen met het materiaal dat wordt bewerkt (bij plaatmateriaal zoals MDF komt bijvoorbeeld meer stof vrij dan bij multiplex of massief hout), het gereedschap dat wordt gebruikt (een cirkelzaag produceert meer stof dan een decoupeerzaag) en/of de werkmethode die wordt toegepast (werken met niet-afgezogen gereedschap veroorzaakt meer stof dan werken met afgezogen gereedschap).

Naast meer de “klassieke” effecten van werken met hout - en daardoor blootstelling aan houtstof -, zoals huid, oog en luchtweginfecties, is ook belangrijk kennis te hebben dat (hard)houtstofblootstelling ook aanleiding kan geven tot bepaalde typen kankers. In 2000 heeft de gezondheidsraad hierover een rapport geschreven (2). Omdat deze klachten zich vaak op een atypisch manier kunnen presenteren, en vaak na vele jaren, is het belangrijk dat de bedrijfsarts deze klachten tijdig kan herkennen.

Voor algemene gegevens over de omvang van gevaarlijke stoffen op ziekte, zie dossier “gevaarlijke stoffen”. Voor specifieke informatie over de omvang van de houtstofproblematiek, zie hoofdstuk 1.3 van dit dossier. Voor meer algemene over de rol van de bedrijfsarts en de omvang van gevaarlijke stoffen op gezondheid en ziekte, zie dossier “[gevaarlijke stoffen](#)”.

7.1 Gezondheidseffecten en beroepsziekten

De blootstelling van houtstof verloopt via de luchtwegen, slijmvliezen (oog-slijmvliezen) en huid. Zie voor meer informatie “gevaarlijke stoffen”. In hoofdstuk effectmetingen wordt dieper ingegaan op de diverse blootstellingsroutes (3.3) en in “persoonlijke beschermingsmiddelen (6.1.4. wordt uitgebreid ingegaan op de te nemen maatregelen

Het gezondheidseffect van de verschillende houtsoorten kan heel verschillend zijn. Een aantal houtsoorten bevat bestanddelen die irriterende, allergene en kankerverwekkende eigenschappen hebben. De mate hiervan is per houtsoort verschillend. De gezondheidsrisico’s en gezondheidseffecten variëren door:

- De verschillende afmetingen en het gewicht van de houtstofdeeltjes die soms sterk verschillen en afhankelijk zijn van de houtsoort en het type bewerking.
- Het verschil in giftige werking (toxiciteit).

- Het verschil in vochtgehalte;
- Bijmenging van biologische agentia, zoals schimmels (3) en endotoxines.

7.1.1 Gezondheidseffecten

De belangrijkste gezondheidsklachten die werknemers kunnen hebben als zij worden blootgesteld aan houtstof zijn:

- Huidaandoeningen
- Oogaandoeningen
- Luchtwegaandoeningen
- Neuskanker

Huidaandoeningen:

Contact met houtstof kan irritatie en ontsteking van de huid tot gevolg hebben. Dit kan uiteindelijk overgaan in een chronisch huideczeem. Personen die daarvoor gevoelig zijn, kunnen ook een allergische huidreactie krijgen als gevolg van bepaalde stoffen in het hout. Hierdoor kan eczeem op de handrug ontstaan, aan hoofd en hals. Andere huidklachten zijn huidverkleuringen en ontstekingen van haarwortels. Zie dossier "irritatieve stoffen".

Oogaandoeningen:

Het oogbindvlies, kan ontstoken raken als gevolg van contact met houtstof. De verschijnselen hiervan zijn onder andere pijn, tranende ogen, ettervorming en lichtschuwheid (het niet kunnen verdragen van licht);

Luchtwegaandoeningen:

Houtstof kan overgevoeligheidsreacties veroorzaken, zoals niezen, loopneus, bloedneus, hoesten, astma en astmatische bronchitis. Veel luchtwegaandoeningen zijn een allergische reactie op houtstof (4). Allergieën kunnen in de loop der jaren worden opgebouwd. Iemand kan dus jaren zonder problemen in een stoffige ruimte werken en plotseling last krijgen van bepaalde verschijnselen. Verder, is een extrinsieke allergische alveolitis beschreven, veroorzaakt door de schimmel *Alternaria* spp. bij een houtwerker. Dus naast een allergische reactie op de houtbestanddelen zelf, moet ook rekening gehouden worden met een reactie op (meeliftende) schimmels (5).

Neuskanker:

Stof van verschillende houtsoorten kan kanker veroorzaken (bijvoorbeeld hout van een berk, esdoorn, (haag)beuk, populier, iroko en mahonie) (6). Daarnaast kan het hout kankerverwekkende toevoegingen bevatten die voorkomen in bepaalde lijmen en houtverduurzamingsmiddelen. Zie de dossiers [bestrijdingsmiddelen](#) en [Biociden](#). Informatie over de verplichtingen bij het werken met kankerverwerkende stoffen en processen vindt u in het Arbo-Informatieblad nr. 6 'werken met kankerverwerkende stoffen en processen' (uitgave van Sdu)(7). Het is nog steeds onduidelijk welke blootstellingsniveaus aan houtstof verantwoordelijk kunnen worden gesteld voor het ontstaan van (neus)kanker of allergie en of hier andere stoffen bij zijn betrokken die hierop invloed hebben (IARC 1998).

7.1.2 Beroepsziekten

Voor meer algemene gegevens over beroepsziekten van gevaarlijke stoffen in algemene zin, zie dossier "[gevaarlijke stoffen](#)". Op de website van het Nederlands centrum voor Beroepsziekten (NCvB) kunnen voor [beroepslongaandoeningen registratierichtlijnen](#) gevonden worden.

Op de website van het Nederlands centrum voor Beroepsziekten (NCvB) kunnen voor [extrinsieke allergische alveolitis registratierichtlijnen](#) gevonden worden

Op de website van het Nederlands centrum voor Beroepsziekten (NCvB) kunnen voor [longafwijkingen door inhalatie houtstof registratierichtlijnen](#) gevonden worden.

7.1.3 Kwetsbare groepen

Voor algemene informatie over kwetsbare groepen, zie "gevaarlijke stoffen".

Gevoeligheid voor houtstof kan ook het gevolg zijn van een combinatie van een medische aandoening en blootstelling. Dit is afhankelijk van de stof. Dit moet worden ingeschat op basis van een adequate multidisciplinaire RI & E. Risicogroepen met een verhoogde kwetsbaarheid specifiek voor houtstof zijn (niet limitatief):

1. werknemers met klachten van atopisch klachten;
2. werknemers met een allergische constitutie;
3. werknemers met bestaande of pre-existente longproblematiek;
4. werknemers met pre-existente huidafwijkingen
5. werknemers met aangeboren en verworven afwijkingen van het immuunsysteem. Zie [kwetsbare groepen KIZA](#).

7.2 Diagnostiek en behandeling/begeleiding

De mogelijkheden voor diagnostisch onderzoek zijn afhankelijk van de stoffen waaraan blootstelling plaatsvindt en de daarbij beschreven medische effecten. Een goede registratie en surveillance zijn hierbij belangrijk. Zie voor de criteria punt 7.1.2. Voor algemene informatie over de rol van de bedrijfsarts, risico naar collega's en derden, medische beperkingen etc. wordt verwezen naar het dossier "[gevaarlijke stoffen](#)".

7.2.1 Diagnostiek

In de NVAB richtlijnen wordt uitgebreid ingegaan op de onderwerpen diagnostiek, behandeling en prognose. Hieronder een korte, puntsgewijze samenvatting op hoofdlijnen.

- Diagnostiek beroepsgebonden huidafwijkingen
- Diagnostiek beroepsgebonden luchtwegafwijkingen
- Diagnostiek beroepsgebonden neuskanker

Diagnostiek beroepsgebonden huidafwijkingen

De afweging van de mate van beroepsgebondenheid is dan ook vaak lastig. Zeker als er daarnaast sprake is van verworven of aangeboren aanleg (predispositie) of al bekend met bestaande (pre-existente) aandoeningen. In de praktijk is er vaak dan ook sprake van een glijdende schaal die loopt van zuivere endogene huidafwijkingen tot de klassieke beroepsgerelateerde huidafwijkingen. De meest voorkomende manifestaties van de huid, in de context van irriterende stoffen, zijn allergisch en contacteczeem. Voor meer uitgebreide informatie wordt verwezen naar bovengenoemde NVAB richtlijnen. Eczeem is de meest voorkomende huidaandoening. Vaak wordt daarbij de factor werk over het hoofd gezien, of gebagatelliseerd, waardoor er te lang mee wordt doorgelopen. Het risico bestaat dan dat de klachten in de loop van de tijd een meer chronisch karakter kunnen gaan krijgen. Contacteczeem manifesteert zich vaak als een eczematous beeld, wat gekenmerkt wordt door o.a. jeuk. Klinisch is er vaak sprake van een polymorf beeld. Afhankelijk van het stadium (acuut, subacuut en chronisch), verschillen de manifestaties, zoals: erytheem (roodheid), papels (bultjes), vesikels (blaasjes), etc.. Hoewel alle huiddelen kunnen worden aangedaan, komt contacteczeem, zijn in 80% van de gevallen de handen aangedaan. Adequate diagnostiek, al dan niet met behulp van een vragenlijst, en gecombineerd met adequate medische en bedrijfsgeneeskundige anamnese kunnen inzicht verschaffen in de ontstaanswijze (of etiologie) van de huidafwijkingen zodat er adequate maatregelen genomen kunnen worden.

In de [NVAB richtlijn contacteczeem](#) wordt uitgebreid ingegaan op de onderwerpen diagnostiek, behandeling en prognose. Hieronder een korte, puntsgewijze samenvatting op hoofdlijnen.

- Constitutioneel eczeem, atopie in de voorgeschiedenis
- Begonnen tijdens of na blootstelling
- Verbetering buiten het werk in weekenden en vakanties
- Andere (pre)-existente aandoeningen (zie kwetsbare groepen)

Bedrijfsgeneeskundige anamnese:

- Blootstelling aan gevaarlijke stof, irritantia, allergenen
- Intensiteit blootstelling
- Hobby

Lichamelijk onderzoek (morfologie van de huidafwijking)

Eventueel aanvullend onderzoek, zoals:

- '[Huid en arbeid test](#)' van het Centrum voor Huid en Arbeid (tevens een specifieke voor de kappersbranche). Zie ook het dossier [Irriterende en sensibiliserende stoffen](#), paragraaf 3.4 Effectmeting.
- Allergisch contacteczeem: o.m. 'Patch-tests'.
- 'Europese standaardserie' aanvullen met specifieke werkgerelateerde stoffen.
- Negatieve patchtests aanwijzing voor irritant-induced.

Diagnostiek beroepsgebonden luchtwegafwijkingen

De onderzoekers Baars et al. concludeerden op grond van onderzoek dat stofblootstelling op de werkplek voor ten minste 10% bijdraagt aan de totale prevalentie van astma onder de werkende beroepsbevolking, en voor circa 15% aan de totale prevalentie van COPD onder de werkende beroepsbevolking (8).

Soortgelijke cijfers zijn ook terug te vinden in internationale studies. In de review van Blanc en Toren (8-10) wordt op basis van internationale literatuur een populatie attributief risico van 9% (spreiding 5-25%) afgeleid voor astma (zowel nieuwe gevallen als verergering van bestaande gevallen) door blootstelling aan stoffen onder arbeidsomstandigheden. Kogevinas et al (11) concludeerden op grond van hun populatieonderzoek een populatie attributief risico van 5-10% voor astma veroorzaakt of verergerd door blootstellingen op de werkplek voor de leeftijdsgroep van 20-44 jaar. Mapp et al (12) concludeerde dat in geïndustrialiseerde landen beroepsfactoren verantwoordelijke waren voor 9-15% van de gevallen van astma op volwassen leeftijd.

Voor irritatieve effecten van bepaalde stoffen op longweefsels, zie dossier [irritatieve stoffen](#).

Astma en COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease) zijn de twee meest voorkomende longaandoeningen. De relatie tussen blootstelling aan houtstof en longklachten is in veel literatuur beschikbaar (13-16). COPD, omvat aandoeningen zoals chronische bronchitis, chronische bronchiolitis en emfyseem, welke allemaal gekenmerkt wordt door chronische, onomkeerbaar en vaak voortschrijdende klachten. De diagnose pneumoconiose kan naast kwarts ook ontstaan door chronische blootstelling aan bepaalde soorten houtstof (17).

In de NVAB [Astma en COPD](#) wordt uitgebreid ingegaan op de onderwerpen diagnostiek, behandeling en prognose. Hieronder een korte, puntsgewijze samenvatting op hoofdlijnen.

Anamnese:

- Collega's met soortgelijke klachten?
- Verbetering buiten het werk in weekenden en vakanties
- Constitutioneel eczeem, allergie, atopie in de voorgeschiedenis
- Roken
- Andere (pre)-existente aandoeningen (zie kwetsbare groepen)

Bedrijfsgeneeskundige anamnese:

- soort werk
- specifieke blootstelling
- hobby

Lichamelijk onderzoek

Eventueel aanvullend onderzoek, zoals:

- peak flow-meting
- specifieke huidtesten
- inhalatie-provocatietest
- bloedonderzoek

Conform een advies van de Gezondheidsraad worden COPD patiënten daarnaast geadviseerd zich te laten *vaccineren* tegen seizoensinfluenza ('grieprik'). Zie ook [NVAB richtlijn seizoensinfluenza](#). Verder heeft stichting arbobouw een richtlijn ontwikkeld hoe om te gaan met beroepsgerelateerde luchtwegaandoeningen (18).

Diagnose: beroepsgerelateerde neuskanker

Blootstelling aan hardhoutstof

Neuskanker kan het gevolg zijn van langdurige blootstelling aan hardhoutstof (19-22). Hardhoutstof is voor mensen kankerverwekkend: inademing kan leiden tot het optreden van kanker van de neus en de neusbijholten. Voor stof van zachthout is het verband minder duidelijk, vooral omdat bij epidemiologisch onderzoek bij houtbewerkers vaak sprake is van een gemengde blootstelling aan zowel hardhout als zachthout.

Langdurige blootstelling

De minimale blootstellingsduur wordt geschat op tien jaar. De minimale tijd tussen blootstelling en het optreden van neuskanker wordt geschat op twintig jaar.

Blootstelling aan houtstof komt voor bij het hanteren, behandelen en bewerken van hout (schuren, zagen, malen, versnipperen, schaven etc.) in de meubelindustrie, houthandel, timmerwerkplaatsen / fabrieken en op bouwplaatsen.

Hoeveel vrijkomend stof

De hoeveelheid stof die vrijkomt, is afhankelijk van het materiaal waarmee de werknemers werken. Zo komt bij plaatmateriaal zoals MDF meer stof vrij dan bij multiplex of massief hout. Ook het soort gereedschap draagt bij aan het vormen van meer of minder houtstof. Bij werk met een schuurmachine of cirkelzaag komt bijvoorbeeld meer stof vrij dan bij werk met een decoupeerzaag.

Diagnose moeilijk te herkennen en ontwikkelt zich langzaam

Bij neuskanker gaat het meestal om langzaam groeiende tumoren (adenocarcinoom) (23) van de binnenzijde van de neus of de neusbijholtes. Omdat dergelijke kleine tumoren van de neusbijholten vaak geen klachten of verschijnselen geven, wordt de diagnose vaak laat gesteld. Soms bestaat dan doorgroei van de tumor in de oogkas of de schedelbasis, waardoor een operatie niet goed meer mogelijk is. Door houtstof kunnen ook andere gezondheidseffecten optreden, zoals directe irritatie of allergie van de huid, neus, ogen en longen door bepaalde houtsoorten zoals Ebonie, Iroko, Mansonia, Red cedar, Sequoia en Satijnhout. Dit kan een diagnose bemoeilijken.

7.2.2 Behandeling en begeleiding

In deze paragraaf komen de volgende onderwerpen aan bod:

- longaanandoeningen
- re-integratie
- preventie neuskanker
- bedrijfsgeneeskundige richtlijnen

Longaanandoeningen

Bedrijfsgeneeskundige interventies bij beroepslongaanandoeningen kennen drie mogelijkheden.

Na afweging van alle relevante feiten kan het volgende geadviseerd worden:

- Continuering eigen werkzaamheden
- Vermindering blootstelling
- Niet meer belastbaar voor eigen werk

Voor een volledig overzicht van de argumenten wordt verwezen naar de NVAB richtlijn Astma en COPD. Ingeval van niet-optimale behandeling en/of indien bovengenoemde interventies onvoldoende resultaat opleveren kan de werknemer worden verwezen naar de longarts. Dit kan bijvoorbeeld een longarts zijn met specifieke expertise op het gebied van beroepsastma, via het [Kenniscentrum voor luchtwegaandoeningen NKAL](#).

Re-integratie

De longklachten kunnen aanleiding geven tot klachten waarmee de bedrijfsarts rekening dient te houden tijdens het re-integratietraject. Hieronder een, niet limitatieve lijst, van mogelijke beperkingen die zich kunnen voordoen:

- Psychologische beperkingen: acceptatieproblematiek
- Sociale beperkingen: door bijvoorbeeld energetische problemen, neiging tot sociaal isolement;
- Fysische beperkingen: slecht kunnen tegen temperatuurswisselingen, vochtigheid of koude;
- Dynamische beperkingen: Minder in staat tot het verrichten van fysieke werkzaamheden

- Statische beperkingen: meestal geen beperkingen;
- Tijdsbeperkingen: door conditionele klachten, verminderde duurbelasting. Aangewezen op regelmatige pauzes.

Preventie neuskanker

- Bescherm werknemers tegen houtstof (verplicht) volgens de arbeidshygiënische strategie (in volgorde bekijken of het mogelijk is de bron weg te nemen, stof af te zuigen, de werknemer af te schermen, organisatorische maatregelen te nemen of persoonlijke beschermingsmiddelen te gebruiken).
- Vervang klein handgereedschap dat (te) veel houtstof produceert en machines die (te) veel houtstof produceren in overeenstemming met de afspraken in de sector.
- Kies (hout)materiaal dat zo weinig mogelijk stof veroorzaakt.
- Kies een werkmethode die minder stof verspreidt.
- Kies gereedschap met goede afzuiging.
- Zorg voor ventilatie op de werkplek.
- Zorg voor afzuiginstallaties die automatisch in werking worden gesteld als de machines gaan draaien.
- Maak de werkplek regelmatig schoon. Gebruik voor het verwijderen van houtstof een industriestofzuiger en géén perslucht.
- Beperk het aantal werknemers dat wordt blootgesteld aan stof.
- Zorg voor onderhoud afzuiginstallaties en gereedschap.
- Geef voorlichting en instructie over houtstof en de preventieve maatregelen.
- Als bovenstaande maatregelen onvoldoende resultaat leveren dan persoonlijke beschermingsmiddelen verstrekken.
- Gebruik ademhalingsbescherming (masker met P2-filter) bij stoffige werkzaamheden, opruimen of schoonmaakwerk. Dit biedt voldoende bescherming bij niet al te hoge stofconcentraties en bij stoffige activiteiten van korte duur.
- Voor de blootstelling aan houtstof geldt een MAC-waarde (Maximale Aanvaarde Concentratie) van 2 mg/m³, gemeten over een achturige werkdag (24).

Bedrijfsgeneeskundige richtlijnen

Naast bovengenoemde richtlijnen zijn er nog een groot aantal andere richtlijnen beschikbaar. Deze kunnen gevonden worden op <http://nvab.artsennet.nl>

7.2.3 Preventief medisch onderzoek inclusief vroegdiagnostiek

Keuringen en gevaarlijke stoffen

Omdat de middelen giftig zijn, is het uitgangspunt geen of een zeer geringe blootstelling. Dit is vastgelegd in allerlei wetgeving, procedures en gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen. Verder heeft ook de wetgever bepaalde categorieën werknemers uitgesloten van beroepsmatige blootstelling aan deze middelen, te weten jongeren en zwangeren. Zoals al eerder aangegeven bevindt de bedrijfsarts zich vooral aan de achterkant van de maatregelenketen. Dit heeft als consequentie dat de rol van de bedrijfsarts in de praktijk beperkt is tot: toezien dat alle maatregelen goed worden nageleefd en monitoring en registratie van gezondheids(klachten).

7.4 Preventief medisch onderzoek inclusief vroegdiagnostiek

Algemene informatie intredeonderzoek: zie dossier "[gevaarlijke stoffen](#)". Geen aanleiding tot een intredeonderzoek. Voorkomen is beter dan genezen.

Bedrijfsartsen werkzaam in risicobedrijven of branches die niet worden geconfronteerd met houtstofblootstelling gerelateerde klachten worden geadviseerd zelf actief op zoek te gaan naar werknemers met (beginnende) klachten. Het onderzoek kan worden uitgevoerd door middel van

vragenlijsten, aangevuld met lichamelijk onderzoek. Algemene informatie Preventief medisch onderzoek (PMO): zie dossier "[gevaarlijke stoffen](#)".

Algemene informatie biologische monitoring: zie dossier "[gevaarlijke stoffen](#)". Geen aanknopingspunten voor biologisch monitoring. Zie verder PMO.

Algemene informatie vroegdiagnostiek: zie dossier "[gevaarlijke stoffen](#)". Zie verder PMO

Aanvullend onderzoek

Bij werknemers van wie de PMO resultaten aanleiding geven, of die al klachten hebben ontwikkeld waarvan vermoed wordt dat ze door het werk zijn veroorzaakt, vindt aanvullend onderzoek plaats. Als de bedrijfsarts dat niet zelf kan, wordt de werknemer daarvoor verwezen naar de andere deskundige, bijvoorbeeld de [Polikliniek mens en arbeid](#), het [NECOD](#) of het [Kenniscentrum voor luchtwegaandoeningen NKAL](#).

8. Werkgeversverplichtingen

De werkgeversverplichtingen komen voort uit wetgeving (Zie hoofdstuk 6 van dit dossier). Artikel 3 van de Arbowet stelt algemene eisen met betrekking tot veilig werken en het beschermen van de geestelijke en lichamelijke gezondheid van de mens. Doel is ongevallen op het werk te voorkomen, evenals ziekte(verzuim) door arbeidsgebonden factoren. De werkgever dient een zo goed mogelijk arbeidsomstandighedenbeleid te voeren waarbij de actuele stand van de wetenschap en professionele dienstverlening in acht wordt genomen. Verder dient de werkgever beleid te voeren waarbij werkdruk en beheersmaatregelen in ieder geval terugkomen in de RI&E en in voorlichting & onderricht (Artikel 11 van de Arbowet).

9. Werknemersverplichtingen

De Arbowet, hoofdstuk 2, artikel 11 beschrijft de algemene verplichtingen van de werknemer. In de gewijzigde versie van januari 2007 is een belangrijke verplichting opgenomen, namelijk: "De werknemer is verplicht om in zijn doen en laten op de arbeidsplaats overeenkomstig zijn opleiding en de door de werkgever gegeven instructies, naar vermogen zorg te dragen voor zijn eigen veiligheid en gezondheid en die van de andere betrokken personen."

Gezondheidsschade voorkomen

Ter preventie van gezondheidsschade zijn werknemers verplicht om:

- Arbeidsmiddelen op de juiste wijze te gebruiken
- De ter beschikking gestelde persoonlijke beschermingsmiddelen op de juiste wijze te gebruiken en na gebruik op de daartoe bestemde plaats op te bergen
- Mee te werken aan voor hen georganiseerd voorlichting/onderricht
- De door hen opgemerkte gevaren voor de veiligheid of de gezondheid terstond ter kennis te brengen aan de werkgever of degene die namens deze ter plaatse met de leiding is belast

Gedragsregel

Kort samengevat is de werknemer verplicht zich zo te gedragen dat de eigen gezondheid niet in gevaar gebracht wordt. Dit betekent voorlichting en onderricht volgen en daar waar mogelijk toepassen, beschikbaar gestelde arbeidsmiddelen op een juiste wijze en verantwoorde wijze gebruiken en daar waar zich knelpunten met betrekking tot gezondheidsrisico's voordoen deze meteen melden zodat maatregelen kunnen worden getroffen.

10. Werknemersrechten

In dit hoofdstuk worden de rechten van de werknemer besproken, onderverdeeld naar de rechten van de individuele werknemer en de rechten van het medezeggenschapsorgaan.

10.1 Rechten individuele werknemer

De rechten van de individuele werknemer staan vermeld in paragraaf 4.1 Arbowet van het dossier [Repeterende handelingen](#). In het kader van goed arbobeleid is een werkgever o.a. verplicht de

medewerker Preventief Medisch Onderzoek aan te bieden. De medewerker kan echter niet worden verplicht aan dit arbeidsgezondheidskundig onderzoek deel te nemen en de medische informatie uit het PMO mag alleen na goedkeuring van de medewerker aan de werkgever worden verstrekt.

10.2 Rechten medezeggenschapsorgaan

In hoofdstuk 3 van de Arbo-wet wordt aangegeven wat wordt verstaan onder samenwerking met, en de bijzondere rechten van de ondernemingsraad, de personeelsvertegenwoordiging en de belanghebbende werknemers en de regeling ten aanzien van deskundige bijstand. Artikel 14 en 14a zijn artikelen aangaande maatwerkregeling aanvullende deskundige bijstand bij specifieke taken op het gebied van preventie en bescherming.

RI&E

In aanvulling op artikel 13 laat de werkgever zich bijstaan door één of meer deskundige personen ten behoeve van het toetsen van de risico-inventarisatie en -evaluatie en het opstellen van het plan van aanpak. De ondernemingsraad of het medezeggenschapsorgaan heeft hierin een adviserende rol naar de werkgever en dient dan ook te worden betrokken bij de keuze en mag indien gewenst de uitvoerende partij(en) tijdens de uitvoering begeleiden.

Plan van Aanpak

Na de uitvoering van de risico-inventarisatie en evaluatie en het opstellen van het plan van aanpak dienen deze ter goedkeuring aan de ondernemingsraad of het medezeggenschapsorgaan te worden voorgelegd. Na akkoord worden RI&E en Plan van Aanpak binnen de organisatie bekend gemaakt. Is er geen ondernemingsraad of personeelsvertegenwoordiging dan wordt het advies direct bekend gemaakt aan de belanghebbende werknemers.

Verzuimbegeleiding

De ondernemingsraad of medezeggenschapsraad heeft een adviserende rol als het gaat om de keuze van de uitvoerende partij die wordt ingeschakeld voor de begeleiding van werknemers die door ziekte niet in staat zijn hun arbeid te verrichten, met inbegrip van de bijstand bij de uitvoering van de in de sociale verzekeringswetten gestelde regels.

11. Praktijkverhalen

De meubelindustrie en de scheeps- en jachtbouw hebben nog problemen. In kleine ruimten op schepen in aanbouw is het erg lastig om afzuigapparatuur in te zetten. Toegankelijkheid en het verplaatsen van de afzuigunits vormen hierbij een probleem. Sinds 2004 zijn de beschikbare technieken inderdaad niet erg aan verandering onderhevig geweest.

Bij handmatig schuren en de huidige handschuurmachines die in deze branches in gebruik zijn is 1 mg/m³ houtstof of minder nog steeds een moeilijk te realiseren concentratie. Daarnaast maakt het gebruik van perslucht voor reinigen van het oppervlak dat de blootstellingsconcentratie van 1 mg/m³ als 8 uren TGG niet haalbaar is. Stof dat blijft kleven moet op andere manier worden verwijderd. Een combi van borstelen en zuigen is alleen geschikt voor vlakke delen. Een zuigpistool reinigt per beweging maar een klein oppervlak. De benodigde arbeidstijd neemt daardoor echter toe. Indien een norm wordt gekozen is het belangrijk dat deze op EU basis invulling krijgt. Emissiewaarden van 1 mg/m³ door machines mogen niet rechtstreeks vergeleken worden met blootstellingswaarden van werknemers. Bij een emissie van 1 mg/m³ moet er tevens goede ruimtelijke ventilatie plaatsvinden anders vindt rondom de machines een cumulatieve opbouw plaats van houtstof in de ruimte. Er zijn momenteel nieuwe technische ontwikkelingen waarbij het vrijkomende schuurstof wel goed wordt afgezogen tijdens bewerking (fa. Abraham).

Bij het niet haalbaar zijn van de voorgenomen uitgangspunten voor realisatie van de blootstelling aan houtstof is het belangrijk deze situaties in beeld te hebben. Op basis van afspraken via arbo-catalogi of anders kunnen branches specifiek stimulerende activiteiten ontplooiën om wel tot een hogere stand der techniek te komen. Bij dit streven is het essentieel dat er een brede basis is, het liefst op EU niveau, omdat de machinefabrikanten hierbij een belangrijke rol spelen en er tevens geen concurrentie vervalsing optreedt. Bij een Nederlandse uitzonderingspositie is niet veel op medewerking te rekenen van de veelal buitenlandse fabrikanten van machines en luchttechniek. Fabrikanten laten zich vooral leiden door CE-eisen en in dit verband de machinerichtlijn.

Door het project Terugdringing houtstof (1994 tot 2002) binnen de Houthandel, Timmer- en Meubelindustrie is een belangrijke stap gezet tot vermindering van de blootstelling aan houtstof. De Arboconvenanten binnen de Houthandel en de Timmerindustrie hebben vervolgens geleid tot verdere uitwerking van maatregelpakketten. Met de ontwikkelde meetkoffers en daarin het oplossingenboek heeft de houtbranche nog meer de specifieke invulling gegeven aan de bestrijding van de houtstofblootstelling. Op dit moment is de houtbranche in staat om met de beschikbare techniek aan de grenswaarde van 2 mg/m³ te voldoen. Winst kan worden gehaald door bij specifieke bewerkingen naar specifieke oplossingen te zoeken. Deze strategie is alleen haalbaar indien door de fabrikanten van houtbewerkingsmachines en afzuiginstallaties wordt mee gedacht in ontwerp van deze machines. Alleen op deze wijze is de bestrijding van houtstof (en in combinatie met lawaai en fysieke belasting) naar de toekomst realiseerbaar.

12. Referenties

1. *Wooddust. Evaluation of the carcinogenicity and genotoxicity.* Werkgroep van deskundigen van de Gezondheidsraad, 1998/13 WGD
2. J.Wolf et al: *The role of combination effects on the Etiology of Malignant Nasal Tumours in the Wood-Working Industry*; Acta Oto-Laryngologica 1998 Supplement 535. Scandinavian University Press, Stockholm Sweden.
3. Klein et al, 2001, *Carcinogenicity assays of wood dust and wood additives in rats exposed by long-term inhalation*; Int Arch Occup Environ Health. 74(2): 109-18
4. G. Jacobsen (2007) *Respiratory diseases and exposure in the Danish Furniture Industry: A 6 year follow-up* Ph.D. Thesis; Faculty of Health Sciences; University of Aarhus Department of Environmental Department of and Occupational Medicine, Occupational Medicine, Institute of Public Health Skive Hospital
5. Stof tot nadenken , Sivag; 2^e druk 2001
6. "Praktijkgids Houtstofarm produceren" Begeleidingscommissie terugdringing houtstof; 1^e druk 1999
7. [Welke beroepen hebben te maken met houtstof?](#) Ar . 2008.
8. [Hardwood and softwood dust.](#) ISBN-10: 90-5549-327-9. 2000. Den Haag, Gezondheidsraad.
9. Matsumoto Y, Kido M, Okabe Y, Ominami S, Morimoto Y, Yoshii C. [A case of occupational asthma caused by Ayous wood (Triplachiton scleroxylon)]. Nihon Kokyuki Gakkai Zasshi 2002; 40(5):392-396.
10. Maatta J, Haapakoski R, Lehto M, Leino M, Tillander S, Husgafvel-Pursiainen K et al. Immunomodulatory effects of oak dust exposure in a murine model of allergic asthma. Toxicol Sci 2007; 99(1):260-266.
11. Mazur LJ, Kim J, the Committee on Environmental Health. Spectrum of Noninfectious Health Effects From Molds. Pediatrics 2006; 118(6):e1909-e1926.
12. Boysen M, Voss R, Solberg LA. The nasal mucosa in softwood exposed furniture workers. Acta Otolaryngol 1986; 101(5-6):501-508.
13. [Wat zijn de gevolgen van houtstof.](#) Arbouw . 2008.
14. Baars AJ, Pelgrom SMGJ, Hoeymans FHGM, Raaij van MTM. [Gezondheidseffecten en ziektelast door blootstelling aan stoffen op de werkplek - een verkennend onderzoek.](#) 320100001. 2005. RIVM.
15. Blanc PD, Toren K. How much adult asthma can be attributed to occupational factors? Am J Med 1999; 107(6):580-587.
16. Blanc PD, Ellbjar S, Janson C, Norback D, Norrman E, Plaschke P et al. Asthma-related work disability in Sweden. The impact of workplace exposures. Am J Respir Crit Care Med 1999; 160(6):2028-2033.
17. Geurts, S.A.E., Buunk, A.P. & Schaufeli, W.B. (1991). Sociale vergelijkingsprocessen en verzuimtendentie: In R.W. Meertens. A.P. Buunk & R. van der Vlist (Red.). Sociale Psychologie & voorlichting en maatschappelijke problemen (pp. 106-119). Amsterdam: Vuga.
18. Kogevinas M, Anto JM, Sunyer J, Tobias A, Kromhout H, Burney P. Occupational asthma in Europe and other industrialised areas: a population-based study. European Community Respiratory Health Survey Study Group. Lancet 1999; 353(9166):1750-1754.
19. Mapp CE, Boschetto P, Maestrelli P, Fabbri LM. Occupational asthma. Am J Respir Crit Care Med 2005; 172(3):280-305.

20. Schlunssen V, Schaumburg I, Taudorf E, Mikkelsen AB, Sigsgaard T. Respiratory symptoms and lung function among Danish woodworkers. *J Occup Environ Med* 2002; 44(1):82-98.
21. Carosso A, Ruffino C, Bugiani M. Respiratory diseases in wood workers. *Br J Ind Med* 1987; 44(1):53-56.
22. Jeebhay MF, Quirce S. Occupational asthma in the developing and industrialised world: a review. *Int J Tuberc Lung Dis* 2007; 11(2):122-133.
23. Heikkilä P, Martikainen R, Kurppa K, Husgafvel-Pursiainen K, Karjalainen A. Asthma incidence in wood-processing industries in Finland in a register-based population study. *Scand J Work Environ Health* 2008; 34(1):66-72.
24. Berthiot G, Altmeyer N. [Pneumoconiosis and exposure to wood]. *Rev Mal Respir* 1997; 14(6):489-492.
25. [Richtlijn Luchtwegaandoeningen](#). 2006. Stichting Arbouw.
26. Finkelstein MM. Nasal cancer among North American woodworkers: another look. *J Occup Med* 1989; 31(11):899-901.
27. Mohtashamipur E, Norpoth K, Luhmann F. Cancer epidemiology of woodworking. *J Cancer Res Clin Oncol* 1989; 115(6):503-515.
28. Imbus HR. Nasal cancer in woodworkers. *J Occup Med* 1990; 32(5):422-423.
29. Blot WJ, Chow WH, McLaughlin JK. Wood dust and nasal cancer risk. A review of the evidence from North America. *J Occup Environ Med* 1997; 39(2):148-156.
30. Kleinsasser O, Schroeder HG. [The pathology and clinical picture of adenocarcinoma of the nose after wood dust exposure]. *Strahlenther Onkol* 1989; 165(6):437-440.
31. [Neuskanker door houtstof](#). Arboportaal . 2008
32. Kauppinen T, Vincent R, Liukkonen T, Grzebyk M, Welling I. Occupational exposure to inhalable wood dust in the 25 member states of the European Union. *Ann Occup Hyg* (2006) 50:549-561.
33. Ton Spee, Esther van de Rijdt-van Hoof et al. Exposure to Wood Dust Among Carpenters in the Construction Industry in The Netherlands. *Ann Occup Hyg* (2007) 51:241-248.
34. Noy T A J et al. Houtstof in de bouwnijverheid, blootstelling en beheersmaatregelen (Wood dust in the Construction industry, exposure, control measures). (2002) Amsterdam: Stichting Arbouw (in Dutch)
35. EFBWW, CEI-Bois and USI 7. Less Dust. European Federation of Building- and Woodworkers, Florence, March 2010.

13. Referentie auteurs

Wim Tiessink (arbeidshygiënist)

Jaap Maas (bedrijfsarts)

Peter Wielaard (veiligheidskundige)

Helger Siegert (arbeids- en organisatiedeskundige)

14. Peer review

Dit arbob dossier is beoordeeld door:

Dook Noij, DOW