

A-blad Houtstof op de bouwplaats



Arbouw is door werkgevers- en werknemersorganisaties opgericht om de arbeidsomstandigheden in de bouwnijverheid te verbeteren. Binnen Arbouw participeren, Bouwend Nederland, FOSAG-NOA, FNV Bouw en CNV Vakmensen.

© Stichting Arbouw 2002. Alle rechten voorbehouden.

De producten, informatie, tekst, afbeeldingen, foto's, illustraties, lay-out, grafische vormgeving, technische voorzieningen en overige werken van Stichting Arbouw ("de werken"), waarin substantieel is geïnvesteerd, zijn beschermd onder de Auteurswet, de Benelux Merkenwet, de Databankenwet en andere toepasselijke wet- en regelgeving. Behoudens wettelijke uitzonderingen mag niets daarvan worden verveelvoudigd, aan derden ter beschikking gesteld of openbaar gemaakt, zonder voorafgaande toestemming van Stichting Arbouw. Het bekijken van de werken en het maken van kopieën voor eigen individueel gebruik is toegestaan voorzover binnen de toepasselijke wet- en regelgeving aangegeven grenzen.

De woord- en beeldmerken op de werken zijn van Stichting Arbouw en/of haar licentiegever(s). Het is niet toegestaan één of meerdere van deze merken en logo's te gebruiken zonder voorafgaande toestemming van Stichting Arbouw of de betrokken licentiegever(s).

Stichting Arbouw is niet aansprakelijk voor (de inhoud van) haar (informatie) producten, software daaronder mede begrepen, noch voor het (her)gebruik daarvan door derden. Stichting Arbouw is niet aansprakelijk voor fouten in (de inhoud van) haar (informatie) producten noch voor eventuele (gevolg)schade, van welke aard dan ook, die voortvloeit uit het (her)gebruik daarvan door derden.

Houtstof op de bouwplaats

1	Houtstof op de bouwplaats	4
	Materiaal	4
	Gereedschap	5
	Werkmethode	5
2	Gezondheidseffecten van houtstof	6
	Huidaandoeningen	6
	Oogaandoeningen	6
	Luchtwegaandoeningen	6
	Neuskanker	7
3	Maatregelen tegen blootstelling aan houtstof	8
	Maatregelen in de ontwerpfase	8
	Maatregelen in de voorbereidingsfase	8
	Maatregelen in de uitvoeringsfase	9
	Technische maatregelen	9
	Organisatorische maatregelen	12
	Persoonlijke beschermingsmiddelen	12
4	Samenvatting van de mogelijke maatregelen	14
	Technische maatregelen	14
	Afzuiging van houtstof	14
	Organisatorische maatregelen	14
	Persoonlijke beschermingsmiddelen	14
5	Samenvatting van de technische eisen	15
	Afzuigapparatuur	15
	Machines	16
	Realisatietermijnen	16
6	Overige arborisico's	17
	Houtconserveringsmiddelen	17
	Lijmen	18
	Lakken en verven	18

7	Zorgen voor goede arbeidsomstandigheden	19
	Risico's inventariseren en evalueren	19
	Arbobesluit - afdeling Bouwproces	19
	Opleiding, voorlichting en instructie	20
	Taakinstructie en werkoverleg	20
	Bedrijfshulpverlening en EHBO	20
	Preventieve bedrijfsgezondheidszorg	20
	Ten slotte	20
8	Informatie	21
	Aanvullende literatuur	21
	Adressen	22

Houtstof op de bouwplaats

In dit A-blad staan de afspraken die de werkgevers en de werknemers in de bouw-nijverheid hebben gemaakt om de blootstelling aan houtstof op de bouwplaats tot onder de wettelijke grenswaarde terug te dringen. Deze afspraken hebben betrekking op de keuze van apparatuur, afzuigmogelijkheden en werkmethoden. Dit A-blad bevat een beschrijving van de beheersmaatregelen voor de meest voorkomende vormen van houtbewerking, zoals zagen, schaven en schuren. Deze afspraken zijn gemaakt met inachtneming en ter nadere invulling van hetgeen in de Arbeids-omstandighedenwet (Arbowet) en de Wet op de Ondernemingsraden is bepaald.



Houtstof komt vrij bij bewerkingen als schuren, zagen en frezen

De arbeidsomstandigheden bij houtbewerking zijn mede afhankelijk van andere betrokkenen, zoals opdrachtgevers, werkvoorbereiders en fabrikanten van hulpmiddelen en gereedschappen. Ook zij moeten zich richten naar de afspraken in dit A-blad.

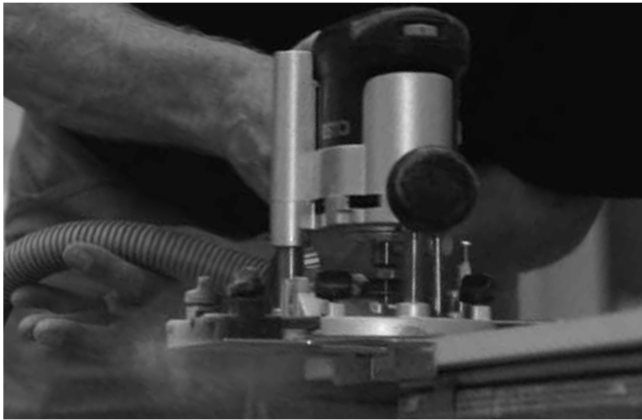
De werkgevers en werknemers willen met dit A-blad bereiken dat de blootstelling aan houtstof vermindert. Hierdoor wordt de kans op ziekte-verzuim en arbeidsongeschiktheid kleiner en zal de kwaliteit van het werk verbeteren.

Dit A-blad heeft betrekking op het terugdringen van houtstof op de bouwplaats, met inbegrip van tijdelijke voorzieningen zoals de zaagloods. Op de timmerwerkplaats is het Arbo-Informatieblad AI 23 'Toxische stoffen in de houtverwerkende industrie' van toepassing.

Vooraf timmerlieden, interieurbouwers, schilders en glaszetters komen in contact met schadelijke hoeveelheden houtstof. Dit stof komt met name vrij bij bewerkingen zoals schuren, zagen, frezen en schoonmaken.

Materiaal

Er zijn grote verschillen in productie van stof vanuit de verschillende materialen. Bij het bewerken van plaatmateriaal zoals MDF komt bijvoorbeeld veel meer stof vrij dan bij het bewerken van multiplex of massief hout.



Bewerken van MDF veroorzaakt veel stof



Vlakschuurmachine: minder stof

Gereedschap

Sneldraaiend of bewegend gereedschap produceert meer stof dan langzaam bewegend gereedschap, bijvoorbeeld een bandschuurmachine produceert veel meer stof dan een vlakschuurmachine. Het stof van een vlakschuurmachine is ook gemakkelijker af te zuigen, doordat het minder wordt weggeblazen. Andere gereedschappen waarbij veel stof vrijkomt, zijn onder meer de cirkelzaag, de handschaafmachine en de handfreesmachine.



Bandschuurmachine: veel stof

Werkmethode

(Mobiele) afzuiging vangt een groot deel van het geproduceerde stof weg. Werken met afgezogen gereedschap veroorzaakt dus minder stof in de lucht dan werken met niet-afgezogen gereedschap.

Ook natuurlijke ventilatie kan helpen het stof af te voeren. Als de raamopeningen nog niet (glas) dicht gemaakt zijn, is er een redelijke ventilatie, maar afbouwwerkzaamheden eisen dikwijls een winddichte werkruimte, waardoor de mogelijkheden van natuurlijke ventilatie beperkt zijn.

Het vegen van droog stof levert veel stof op. Behalve houtstof zijn daarbij ook andere soorten stof aanwezig, zoals bijvoorbeeld kwartsstof. Stofzuigen voorkomt dat het stof zich verplaatst.



Stofzuigen: een goed alternatief voor vegen

2 Gezondheidseffecten van houtstof

De gevolgen van blootstelling aan houtstof worden in belangrijke mate bepaald door de plaats waar het stof in het lichaam terechtkomt, de eigenschappen van het stof, de concentratie van het stof en de duur van de blootstelling. De meest voorkomende gezondheidsrisico's komen in dit hoofdstuk aan de orde.

Huidaandoeningen

Contact met houtstof kan irritatie en ontsteking van de huid veroorzaken: contactdermatitis. Deze vorm van contactdermatitis kan chronische vormen aannemen in de vorm van huideczeem.

Allergische huidreacties ontstaan bij personen, die



Merantihout: kans op huidirritaties

daarvoor gevoelig zijn en worden meestal veroorzaakt door stoffen in het kernhout. Soms blijken ook schimmels, schimmelsporen en terpenen, die zich onder de schors bevinden, verantwoordelijk te zijn voor allergische reacties. De directe veroorzaker van de allergie is meestal niet aan te wijzen. Eczeem op de handruggen, aan hoofd en hals is vaak kenmerkend. Andere huidklachten zijn slecht genezende splinterwonden, ontstekingen van de haarwortels, huidverkleuringen en het ontstaan van galbulten bij overgevoelige personen.

Oogaandoeningen

Het oogbindvlies kan ontstoken raken als gevolg van contact met houtstof. De ontsteking blijft vaak beperkt tot de binnenzijde van de oogleden, maar kan zich uitbreiden naar het oogwit. De verschijnselen



Vurenhout: kans op astma

uit zich in pijn, tranende ogen, ettervorming en lichtschuwheid. Ook oogbindvliesontsteking kan chronische vormen aannemen.

Luchtwegaandoeningen

Aandoeningen aan de luchtwegen kunnen zich in alle delen van de luchtwegen voordoen. Een vrij onschuldige reactie van de neus op houtstof is niezen en neusverkoudheid. Houtstof heeft vaak een vocht-aantrekkende werking, waardoor een droge en pijnlijke neus en keel kan ontstaan. Chronisch ontstoken neusslijmvlies kan leiden tot neusbloedingen.

Astma en astmatische bronchitis zijn andere veelvoorkomende aandoeningen aan de luchtwegen door houtstof. Een chemische longontsteking is een reactie van de longblaasjes op de blootstelling aan bijvoorbeeld houtstof, met als symptomen hoesten, koorts en kortademigheid.

Veel aandoeningen aan de luchtwegen hebben een allergische achtergrond. Dat wil zeggen dat ze het gevolg zijn van een overgevoelighedsreactie van het lichaam. De overgevoelighedsreacties openbaren zich vaak niet onmiddellijk na blootstelling. Zo treden astma-aanvallen vaak 's nachts op. Allergieën

kunnen in de loop der jaren worden opgebouwd. Iemand kan dus jaren zonder problemen in een stof-fige ruimte werken en plotseling last krijgen van bepaalde verschijnselen.

Alle houtsoorten hebben, in meer of mindere mate, een irriterende of allergene werking. Het gezondheidseffect van de verschillende houtsoorten kan echter wel heel verschillend zijn. Zo kan bijvoorbeeld stof van vurenhout voornamelijk aanleiding geven tot astma, terwijl van meranti alleen bekend is dat het huidirritaties kan veroorzaken.

Er is een grote variatie in gezondheidsrisico's en gezondheidseffecten door:

- de verschillende afmetingen en het gewicht van de houtstofdeeltjes;
- de vorm van het houtstof, die soms sterk verschilt en afhankelijk is van de houtsoort en het type bewerking;
- het verschil in schadelijke werking (toxiciteit);
- het verschil in vochtgehalte.

Neuskanker

De relatie tussen stof van hardhout en een verhoogd risico op kanker aan de neus en neusbijholten is wetenschappelijk vastgesteld. Daarnaast kan het hout door tal van bewerkingen kankerverwekkende additieven bevatten, zoals formaldehyde van lijm of chromaten van houtverduurzamingsmiddelen. De overheid heeft werkzaamheden waarbij men wordt blootgesteld aan stof van hardhout op de lijst van kankerverwekkende processen geplaatst. Hardhout is gedefinieerd als het hout van bedektzadigen. Als voorbeelden zijn genoemd: berk, beuk, eik, els, es, esdoorn, esp, haagbeuk, iep, kastanje, kers, linde, notenboom, plataan, populier, walnoot, wilg en van tropisch hardhout: balsa, ebbe, iroko, mahonie, meranti, teak. Meer informatie over de verplichtingen bij het werken met kankerverwekkende stoffen en processen vindt u in het Arbo-Informatieblad AI 6 'Werken met kankerverwekkende stoffen en processen'. Tabel 1 geeft een overzicht van de meest gebruikte houtsoorten in de bouwnijverheid en de daarmee samenhangende gezondheidseffecten.

Houtsoort	Herkomst	1	2	3	4	5	6
Naaldhout							
vuren	Europa, Noord-Amerika, Azië	x	x	x	x	x	x
grenen	Europa, Azië	x	x	x	x		
western red cedar	Noord-Amerika	x	x	x	x		
Hardhout							
rode meranti	Azië	x					
alle soorten eiken	Europa, Noord-Amerika, Azië	x	x	x	x		
azobé	Afrika	x					x
merbau / azfelia	Azië	x					
beuken	Europa	x	x	x	x		
balau	Azië	x	x	x	x	x	
iroko	Afrika	x	x	x	x	x	x
1 huidontsteking	4 kortademigheid (astma)						
2 oogbindvliesontsteking	5 hyper-reactiviteit van de longblaasjes						
3 neusverkoudheidsverschijnselen	(extrinsieke allergische alveolitis)						
	6 jeuk						

Tabel 1: houtsoorten, herkomst en mogelijke gezondheidseffecten

3 Maatregelen tegen blootstelling aan houtstof

De wettelijke grenswaarde van 2 mg/m³ is haalbaar door een combinatie van maatregelen, gericht op de houtbewerking, de werkomgeving en de werkorganisatie. Hierbij kan gedacht worden aan het toepassen van een andere werkvoorbereiding, andere werkwijzen, andere materialen en andere manieren van reinigen. In het bijzonder wordt voorrang gegeven aan *bronmaatregelen* en aan industriële *afzuiging*.

Sommige maatregelen brengen een andere wijze van uitvoeren en/of een groter tijdsbeslag met zich mee. Naast gezondheidkundige overwegingen spelen ook technische, organisatorische en economische motieven een rol bij het maken van de keuzes. Werkgevers- en werknemersorganisaties achten de genoemde maatregelen haalbaar.

Maatregelen in de ontwerpfase

Op grond van het Arbobesluit, hoofdstuk 2, afdeling 5: Bouwproces, is de ontwerper verplicht aandacht te besteden aan de arborisico's die het ontwerp met zich meebrengt. Het bouwwerk behoort zodanig te zijn ontworpen dat het op een veilige manier kan worden gebouwd, onderhouden en gesloopt. Daarbij is het wettelijk vastgelegde arbeidshygiënische regime van toepassing: eerst maatregelen aan de bron, en als dat niet voldoende is, andere typen maatregelen overwegen. Bij de bronmaatregelen speelt de ontwerpende partij een cruciale rol.

Een voorbeeld is het *voorschrijven van andere materialen*. Hout is een gewild en veelzijdig bouw materiaal. Volledige vervanging van deze producten is daarom geen optie. Wel kan de ontwerper bij een aantal toepassingen alternatieven voorschrijven:

- gipsplaten voor binnenafwerking: deze kunnen op maat gemaakt worden door inkerven en breken



Gipsplaten kunnen stofvrij op maat worden gemaakt

in plaats van te zagen. Daarbij ontstaat vrijwel geen stof;

- in plaats van MDF, dat bij bewerking veel houtstof geeft, andere plaattypen of massief hout toepassen;
- bekistingen van ander materiaal dan hout, bijvoorbeeld staal, polystyreen of aluminium gebruiken.

Andere bronmaatregelen zijn: *zoveel mogelijk modulair ontwerpen*, en de maatvoering vanaf tekening voorbereiden, of *bouwkundige details ontwerpen met afdekkende profielen en plinten*, zodat maatafwijkingen worden opgevangen zonder verder zaagwerk.

Maatregelen in de voorbereidingsfase

Het werk kan nauwkeurig op maat worden gemaakt wanneer het project ingemeten wordt tijdens de voorbereidingsfase, zo kort mogelijk voor aanvang van de productie in de fabriek. Veel zaagwerk gebeurt dan in de werkplaats in plaats van op de bouwplaats. Het is meestal eenvoudiger om voorzieningen op een vaste werkplek aan te brengen. Daardoor kan men in



Voorzieningen zijn op een vaste werkplek eenvoudiger aan te brengen

timmerwerkplaatsen beschikken over betere apparatuur en voorzieningen om blootstelling aan stof te voorkomen.

Het op maat aanleveren van producten betekent een sterke vermindering van de blootstelling op de bouwplaats. De efficiencywinst bestaat uit het wegvallen van een aantal bewerkingen op de bouwplaats. De mate waarin efficiencywinst wordt behaald, wordt bepaald door de aard, de frequentie en de tijdsduur van de weggevallen activiteiten.

Maatregelen in de uitvoeringsfase

De in het Arbobesluit opgenomen arbeidshygiënische strategie (artikel 4.4) bevat een volgorde van te nemen maatregelen. Uitgangspunt hierbij is dat maatregelen zoveel mogelijk aan de bron moeten worden genomen. Is dit niet mogelijk, dan kan gekozen worden voor maatregelen met een collectief karakter. Daarna mag pas bescherming op individueel niveau worden toegepast.

Technische maatregelen

andere materialen

Eén van de bronmaatregelen is de keuze voor materialen die zo weinig mogelijk stof veroorzaken. In de paragraaf 'maatregelen in de ontwerpfase' staan voorbeelden van alternatieve materialen. In sommige gevallen, bijvoorbeeld bij burgerwerk, maakt de aannemer zelf het ontwerp. In dat geval is de aannemer tot op zekere hoogte vrij in de keuze van materialen.

andere apparatuur

Nog een bronmaatregel is het kiezen voor andere apparatuur, waardoor de stofblootstelling wordt gereduceerd.

Voorbeelden zijn:

- het gebruik van een decoupeerzaag of een handzaag in plaats van een handcirkelzaag geeft een relatief lage houtstof-emissie waarbij normaal gesproken concentraties beneden 2 mg/m³ haalbaar zijn. Door de lagere zaagsnelheid produceert een decoupeerzaag aanzienlijk minder stof en bovendien ook grover stof dan een handcirkelzaag;
- het gebruik van vlakschuurmachines in plaats van rotatie- of bandschuurmachines levert een vijf- tot tienvoudige vermindering in blootstelling op. Bovendien werpt een vlakschuurmachine het stof minder ver weg dan de twee andere typen schuurmachines;
- ook het gebruik van een handschaaf in plaats van een elektrische schaaf veroorzaakt een lagere blootstelling aan houtstof.



De tanding van het zaagblad heeft invloed op de stofproductie

aanpassing, onderhoud en afstelling van apparatuur en gereedschap

Enkele voorbeelden van aanpassingen zijn:

- *een zaagblad dat zo weinig mogelijk houtstof produceert.* In de praktijk is de keuze van een zaagblad een compromis tussen vele eisen, waarvan de productie van houtstof er één is. Wel zijn enkele vuistregels te geven:



Vang het houtstof direct weg waar het wordt geproduceerd

- een ronder getand zaagblad heeft een minder verspanende werking en levert daardoor minder houtstof;
- een zaagblad met veel tanden verspreidt minder stof, doordat met een lagere draaisnelheid gewerkt kan worden;
- een dunner zaagblad verspaant minder en produceert dus minder houtstof.
- *scherp gereedschap* produceert minder en ook grover stof dan bot gereedschap.
- *een lager toerental* kan de verspreiding van stof te gengaen. Stel daarom af op het laagste toerental dat in verband met de kwaliteit mogelijk is.

afzuiging

Het gebruik van afzuiging direct op de plaats waar het houtstof wordt geproduceerd, is een effectieve methode om het houtstof weg te vangen.

Het beste is afvoer via een slang naar een (mobiele) afzuig- en filterinstallatie of een industriële stofzuiger met stofopvang en stoffilter. Dit verdient sterk de



Voor oudere machines zijn aangepaste kappen te maken



Papieren stofzakjes laten minder stof door dan katoenen zakjes

voorkeur boven de katoenen stofzakjes die soms aan bijvoorbeeld een schuurmachine zitten.

Handgereedschap kan van geïntegreerde stofafzuiging zijn voorzien. Opvang van het houtstof in papieren stofzakken geeft een veel beter resultaat dan katoenen zakken.

afzuigapparatuur

In de praktijk wordt de blootstelling in grote mate bepaald door de effectiviteit van het afzuigstelsel. Daarom zijn de volgende punten van belang:

- voor een goede afzuiging is een juiste afzuigkap of aansluiting op de machine noodzakelijk. Op de meeste machines kan tegenwoordig afzuiging worden aangesloten. Voor oudere machines zijn aangepaste kappen te bestellen of te maken;
- de vormgeving en uitvoering van de kap is van belang. De afzuigkap moet het gedeelte van het werkstuk waar stof vrijkomt zoveel mogelijk omsluiten. Een extra afsluiting direct op het werkstuk is mogelijk door toepassing van borstels of plastic of rubber flappen;
- bij zagen en frezen is het gebruik van doorzichtige antistatische kappen aan te raden;
- bij de vormgeving van de afzuigkap en de aansluiting van de afzuiging moet rekening worden gehouden met de richting waarin het stof zich beweegt. Zonodig dient aan twee zijden afgezogen te worden. Vast opgestelde machines, zoals bouwzagen en tafelfrezen, dienen aan zowel de bovenzijde als de onderzijde te worden afgezogen;
- de afzuigsnelheid bij de aansluiting van de afzuigslang dient tenminste 20 m/s voor droog hout



Vast opgestelde machines dienen aan de boven- en de onderzijde te worden afgezogen

en 28 m/s voor nat hout te zijn. Bij handgereedschap is de doorsnede van de slang dan 25 - 38 mm. In verband met de leidingverliezen dienen de snelheden in de leidingen tussen 35 en 50 m/s te liggen. De vereiste onderdruk is minimaal 20.000 Pa (200 mBar). De luchtsnelheid in de leidingen dient zo hoog te zijn om ook grove spanen af te kunnen voeren. Lagere luchtsnelheden verminderen de effectiviteit van de afzuiging en vergroten de kans op verstoppingen;

- de geribbelde slang van de afzuigapparatuur kan het werkstuk beschadigen. Door de slang over een geleider te leiden, schuurt deze niet over het werkstuk en worden beschadigingen voorkomen;
- als op één afzuiginstallatie meerdere afzuigpunten van machines zijn aangesloten, moeten die afsluitbaar zijn. Bij het gebruik van een handbediende afsluiting moet er voldoende toezicht op de

bediening zijn. Ook is het mogelijk automatisch bediende kleppen of schuiven te installeren, maar deze zijn vaak duurder dan de machine zelf;

- sommige typen stofzuigers hebben een ingebouwd reinigingssysteem voor de filter, waardoor de doorstroomsnelheid door het filter goed op peil blijft;
- de verplaatsbare stofzuigers dienen geschikt te zijn voor 220/230 Volt;
- de stofzuigers dienen robuust te zijn en een lange standtijd te hebben;
- de stofzuigers dienen een afsluitbare zak te hebben voor de afvoer van stof;
- goede afzuiginstallaties en stofzuigers schakelen aan als het gereedschap wordt aangezet. Na uitschakelen loopt de afzuiging nog even door om de slangen leeg te maken. Als de afzuiging niet automatisch doorloopt, schakel deze dan pas uit nadat het gereedschap is uitgezet;
- als op de afzuiginstallatie of stofzuigers ook een buis met zuigmond kan worden aangesloten, vereenvoudigt dit het opruimen na de werkzaamheden;
- de afzuiging dient een “stofzak-vol”-indicator te hebben (flowsensor);
- indien toch gebruikgemaakt wordt van een geïntegreerde afzuiging op een schuurmachine, dan is een beter resultaat te bereiken met papieren wegwerpzakjes in plaats van de gebruikelijke katoenen zakjes.



Afzuigslang over een geleider voorkomt dat het werkstuk beschadigt



Een afsluitbare stofzak helpt blootstelling aan stof te voorkomen

filters voor afzuigapparatuur

Er zijn diverse typen filters op de markt. Jarenlang werden katoenen filterzakken gebruikt. Deze laten veel fijn stof door en zijn daarom niet geschikt. De nieuwe systemen zijn gemaakt van speciaal papier of polyester naaldvilt. Dit levert goede resultaten op. De benodigde filtratiegraad is beschreven in de Europese norm IEC 60335-2-69 "Particular requirements for wet and dry vacuum cleaners, including power brush, for industrial and commercial use". Deze onderscheidt drie filterklassen. Hoe lager de MAC voor een stof, hoe meer stof het filter moet tegenhouden. De filterklassen en de maximale penetratie zijn samengevat in tabel 2.

Filterklasse	MAC (mg/m ³)	Max. Penetratie (%)
L	> 1	< 5
M	> 0,1	< 0,5
H	< 0,1 en/of kankerverwekkend	< 0,005

Tabel 2: filterklassen, toepassingsgebied en benodigde filtratiegraad

Voor naaldhout is de MAC 2 mg/m³ en dus is een filterklasse L of M voldoende. Voor de filtratie van kankerverwekkende houtsoorten, dus alle 'bedekt-zadigen', is klasse H noodzakelijk.

Organisatorische maatregelen

Het regelmatig en goed schoonhouden van de werkruimte kan de hoeveelheid zwevend stof sterk reduceren. Ditzelfde geldt voor de aanwezigheid van voldoende natuurlijke of mechanische ventilatie.

Stofvormende werkzaamheden kunnen het beste in de buitenlucht worden gedaan. Als uitvoering binnen noodzakelijk is, is een goed geventileerde loods op het bouwterrein het beste.

Door het scheiden van stoffige en schone werkruimtes, zal het aantal mensen dat aan houtstof wordt blootgesteld lager zijn. Ook taakrotatie vermindert de blootstelling aan houtstof per persoon.

schoonmaken

De manier van schoonmaken heeft veel invloed op het vrijkomen van houtstof: het gebruik van een stofzuiger in plaats van het schoonmaken met een bezem is de beste keus.

Als tweede keus kan men bij het vegen van vloeren veegpoeder gebruiken of de vloeren eerst nat maken om de stofontwikkeling te beperken. Zuig geschuurd werk eerst schoon of veeg het met een kleefdoek schoon alvorens verder te werken.

correct gebruik van machines

Voor het verminderen van stofblootstelling zijn de volgende punten van belang:

- gebruik de aanwezige voorzieningen op de juiste wijze;
- gebruik de aanwezige afvangkappen op machines en apparatuur;
- verwissel regelmatig filters en afvalzakken van de filterinstallatie. Let op de 'zakvol'-indicator;
- gebruik de kleppen van de afzuiginstallatie indien er meerdere machines op aangesloten zijn;
- zorg voor regelmatig onderhoud van de afzuiginstallatie(s);
- indien een reinigingssysteem voor de filter aanwezig is, gebruik dit dan regelmatig.

Persoonlijke beschermingsmiddelen

Ademhalingsbeschermingsmiddelen zijn niet bedoeld om continu te dragen. Deze middelen mogen alleen gebruikt worden in situaties waarbij veel houtstof vrijkomt én de blootstelling aan dit stof niet of zeer moeilijk voorkomen kan worden met andere



Een schone werkruimte: minder zwevend stof

maatregelen. Voorbeelden kunnen zijn het zagen van plaatmateriaal, het schuren en het schoonmaken van werkruimtes. Gebruik bij dit werk bij voorkeur een halfgelaatsmasker met P2-filter of eventueel een P2-snuitje. Bij activiteiten van korte duur met niet al te hoge stofconcentraties biedt een P2-snuitje afdoende bescherming.

Is er sprake van hoge stofconcentraties en/of langdurige werkzaamheden, dan kan uitsluitend een halfgelaatsmasker met P2-filter of een aangeblazen helm voldoende bescherming bieden.

Filters van ademhalingsbeschermingsmiddelen hebben een beperkte gebruiksduur. Afhankelijk van de hoeveelheid stof en de intensiteit van het werk raakt het filter vol. Verwissel de filters regelmatig en gooi wegwerpfilters ook echt op tijd weg.

De meeste fabrikanten geven aanwijzingen voor de levensduur van een filter. De filters moeten in elk geval vernieuwd worden wanneer bij een onderdrukmasker de ademhaling wordt bemoeilijkt en wanneer bij een aangeblazen beschermingsmiddel het geluid van de motor verandert. Geadviseerd wordt na maximaal 8 uur het filter te vervangen.

Maskers behoren, net als veiligheidsschoenen en werkkleding, door één gebruiker te worden gedragen. Zorg er dus voor dat elke werknemer zijn eigen masker heeft. Ademhalingsbeschermingsmiddelen dienen opgeborgen te worden in een goed afsluitbare verpakking.

Handschoenen geven de huid extra bescherming. Dit kunnen gewone “katoentjes” of “amerikaantjes” zijn.



Halfgelaatsmasker

Technische maatregelen

Aanpak bij de bron

- Ga na of materialen die geen houtstof produceren kunnen worden gebruikt. Houd er wel rekening mee dat dan misschien andere problemen kunnen ontstaan.
- Werk met schoon materiaal. Hiermee wordt bedoeld dat platen, planken en werkstukken van tevoren gereinigd of schoon gezogen zijn.
- De keuze voor het juiste gereedschap kan vorming van houtstof voorkomen of verminderen.
- Tracht zoveel mogelijk het materiaal op maat te laten aanleveren.
- Gebruik scherp gereedschap, zodat minder fijn stof wordt geproduceerd.

Afzuiging van houtstof

- Maak gebruik van de aanwezige stofkappen op machines.
- Sluit alle apparatuur, die stof produceert, aan op afzuiging.
- Zorg voor een goede ventilatie van de werkruimte.
- Maak schoon door het stof weg te zuigen met een stofzuiger. Gebruik hiervoor een goede industrie-stofzuiger. Wordt de vloer geveegd, maak deze dan eerst nat of gebruik een veegpoeder.
- Als toch gebruik wordt gemaakt van handgereedschap met geïntegreerde afzuiging, gebruik dan een papieren stofzak.

Organisatorische maatregelen

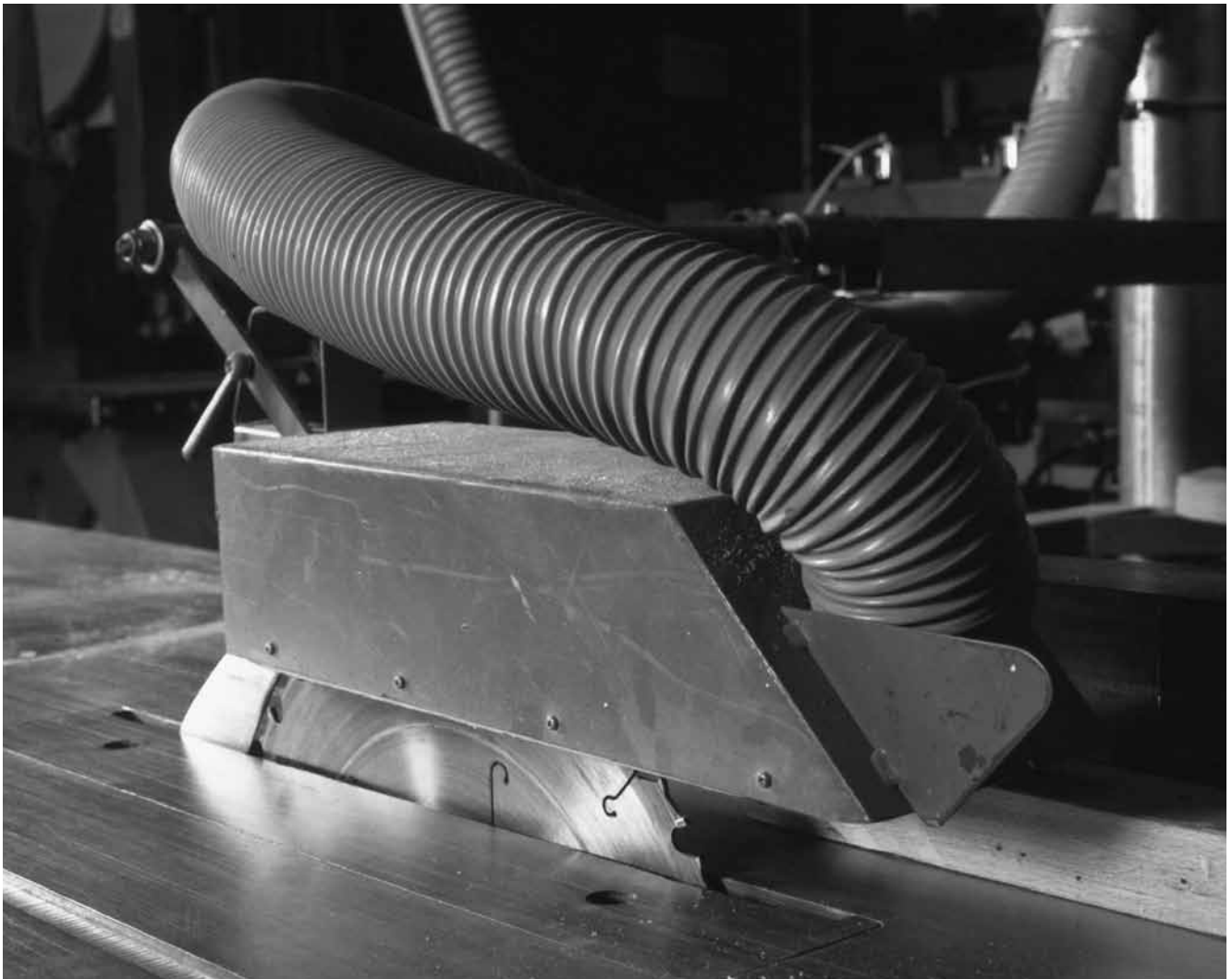
- Geef instructie en/of training over de invloed van houtstof en welke preventieve maatregelen mogelijk zijn.
- Maak de werkomgeving schoon nadat werkzaamheden waarbij veel stof is vrijgekomen, zijn afgerond. Doe dit in elk geval aan het eind van elke dag.
- Probeer stoffige werkzaamheden en stofarme/stofvrije werkzaamheden zoveel mogelijk te scheiden. Zo blijft het stof geconcentreerd in bepaalde delen van de werkruimte en vindt geen verspreiding plaats naar de rest van de werkruimte. Dit voorkomt blootstelling van 'omstanders' aan houtstof.
- Zorg voor goed onderhoud van de afzuiginstallatie en ander gereedschap. Repareer beschadigingen van de slangen direct. Vervang de filters en/of stofzakken tijdig.
- Koop alleen apparatuur en handgereedschap met voorzieningen voor afzuiging. Let er op dat de afzuigingsapparatuur een gekeurd filter heeft.

- Vraag bij de leverancier specificaties voor afzuiging, luchthoeveelheid en drukverlies en vraag altijd garantie.
- Laat regelmatig door een deskundige controleren of men op de goede wijze met de machines omgaat en of de stofproductie inderdaad onder de norm blijft. De arbodienst kan daarbij ondersteuning verlenen.
- Juist gebruik en regelmatig onderhoud van de afzuiginstallatie is voor een goed functioneren van belang.

Persoonlijke beschermingsmiddelen

- Gebruik ademhalingsbescherming (masker met P2-filter) bij stoffige werkzaamheden en opruim- of schoonmaakwerk. Dit biedt afdoende bescherming bij niet al te hoge stofconcentraties en bij stoffige activiteiten van korte duur.
- Bij zeer hoge stofconcentraties en/of langdurige werkzaamheden, kan alleen een halfgelaatsmasker met P2-filter of een aangeblazen helm voldoende bescherming bieden. In situaties waarin een veiligheidshelm verplicht is, kunnen alleen aangeblazen helmen worden gedragen die voldoen aan NEN-EN 397.

In dit hoofdstuk worden algemene richtlijnen voor afzuigapparatuur aangegeven. De meeste richtlijnen zijn reeds in vorige hoofdstukken behandeld, maar worden hier samengevat. Daarnaast is een aantal veel voorkomende machines kort beschreven. Alle machines dienen te zijn voorzien van een CE-markering.



Cirkelzaag met afzuiging

Afzuigapparatuur

De afzuigapparatuur moet voldoen aan de volgende eisen:

- de afzuigkap moet het gedeelte van het werkstuk waar stof vrijkomt zoveel mogelijk omsluiten, zo nodig door toepassing van borstels of plastic of rubber flappen;
- bij de vormgeving van de afzuigkap en de aansluiting van de afzuiging moet rekening worden

gehouden met de richting waarin het stof zich beweegt. Zonodig dient aan twee zijden afgezogen te worden;

- vast opgestelde machines, zoals bouwzagen en tafelfrezen, dienen aan zowel de bovenzijde als aan de onderzijde te worden afgezogen;
- de afzuigsnelheid bij de aansluiting van de afzuigslang dient tenminste 20 m/s voor droog hout en 28 m/s voor nat hout te zijn. Bij handge-

reedschappen is de doorsnede van de slang dan 25 - 38 mm. Vanwege de leidingverliezen dienen de snelheden in de leidingen tussen 35 - 50 m/s te liggen;

- de vereiste onderdruk is minimaal 20.000 Pa (200 mBar);
- als op een afzuiginstallatie meerdere afzuigpunten van machines zijn aangesloten, moeten die afsluitbaar zijn. Bij het gebruik van handbediende afsluiting moet er voldoende toezicht op de bediening zijn;
- de verplaatsbare stofzuigers dienen geschikt te zijn voor 220/230 Volt;
- de stofzuigers moeten goed bestand zijn tegen beschadiging;
- de stofzuigers dienen een afsluitbare zak te hebben voor de afvoer van stof;
- de afzuiginstallatie of stofzuiger schakelt aan als het gereedschap wordt aangezet. Na het uit-schakelen van de machine loopt de afzuiging nog even door om de slangen leeg te maken;
- de afzuiging dient een "stofzak-vol"-indicator te hebben (flowsensor);
- voor zacht hout is een filterklasse M voldoende, voor hard hout is een filterklasse H nodig.

Machines

bouwcirkelzaag

Er dient een afzuiging zowel in de beschermkap als onder de zaagtafel te zitten. De bouwzaag dient aangesloten te worden op een daarvoor geëigende industriële stofzuiger of mobiele afzuiger.

schuurmachine

Bij voorkeur wordt een vlakschuurmachine met afzuiging door de schuurzool gebruikt. De hoeveelheid houtstof die met deze machines vrijkomt, ligt doorgaans lager dan bij andere typen schuurmachines zoals de bandschuurmachine.

Sluit de machine aan op een industriële stofzuiger

of een mobiele afzuiger. Indien dit niet mogelijk is, gebruik dan de geïntegreerde afzuiging met een papieren stofzak in plaats van het gebruikelijke katoenen zakje.

afkortzaag

Deze dient een trechtervormige afzuiging achter de zaag te hebben, die doorloopt tot ten minste de langseleiding. De zaagsleuf en het afzuigkanaal onder het werkblad moeten geïntegreerd zijn en uitmonden in de afvangbak. Het geheel dient aangesloten te worden op een daarvoor geëigende industriële stofzuiger of mobiele afzuiger.

handfrees/elektrische schaaft

Deze machines dienen een ingebouwde effectieve afzuigaansluiting te hebben.

Realisatietermijnen

Werkgevers en werknemers hebben ten aanzien van de stofreductie afspraken gemaakt.

werkgevers zullen:

- het kleine handgereedschap dat te veel houtstof produceert binnen twee jaar vervangen;
- alle vast opgestelde houtbewerkingsmachines die te veel houtstof produceren binnen drie jaar vervangen;
- binnen twee jaar voldoende goede stofzuigers op de werkplekken in de bouw hebben.

Alle overgangstermijnen zijn in november 2005 verstreken. Hiermee wordt het onderstaande geacht de stand van de techniek te zijn.

werknemers zullen:

- in hun dagelijkse werk extra aandacht besteden aan het terugdringen van de blootstelling aan houtstof;
- afzuigapparatuur, persoonlijke beschermingsmiddelen en dergelijke op correcte wijze gebruiken en onderhouden.

Behalve blootstelling aan houtstof zijn er nog verschillende andere risico's bekend. Het werk is lichamelijk zwaar doordat er in belastende houdingen moet worden gewerkt. De apparatuur waarmee wordt gewerkt, produceert lawaai, waardoor er kans bestaat op lawaaidoofheid. De snel draaiende onderdelen van de machines veroorzaken veiligheidsrisico's. Daarnaast zijn er, behalve houtstof, verschillende andere stoffen die een gezondheidsrisico vormen.



Houtcapsules

Houtconserveringsmiddelen

Bij het schuren of opschonen van de sponning kunnen de glaszetter en de schilder in contact komen met de stoffen uit houtpillen en houtcapsules. Verder wordt incidenteel met gecreosoteerd en gewolmaniseerd hout verwerkt.

houtpillen

Deze bevatten bifluoriden of borax. Uit de bifluoriden kan waterstoffluoride vrijkomen. Borax is een

in water oplosbaar zout. Vanwege de relatief kleine hoeveelheden is de kans dat er schadelijke hoeveelheden vrijkomen beperkt. Beide stoffen werken als een zuur.

houtcapsules

De werkzame stof is tributyltinoxide (TBTO). Deze stof is zeer giftig voor de mens en werkt onder meer in op het zenuwstelsel.

creosootolie

Creosootolie is een koolteerproduct. Het heeft een irriterende werking op de slijmvliezen. Het leidt tot keelpijn, hoesten, pijn en roodheid van de ogen en tast het zenuwstelsel aan. Creosootolie kan huidkanker veroorzaken.

wolmanzouten

Hout dat geïmpregneerd is met wolmanzout kan bij bewerkingen een irriterende werking op luchtwegen, huid en ogen hebben. Wolmanzouten kunnen kanker veroorzaken.

Lijmen

Behalve voor houtverbindingen wordt lijm veel gebruikt in plaatmateriaal zoals triplex, multiplex, spaanplaat en MDF. Het bewerken van plaatmateriaal veroorzaakt dan ook een aanzienlijke blootstelling aan lijm.

formaldehydehyarslijm

Afhankelijk van het type lijm kan in de niet uitgeharde lijm behalve formaldehyde ook ureum, fenol of resorcinol aanwezig zijn. Deze componenten van nog niet uitgeharde lijm kunnen huidirritatie en/of allergie veroorzaken. De stoffen kunnen worden opgenomen via de huid. Uitgeharde lijm kan bij huidcontact aanleiding geven tot contacteczeem. Vrijkomende gassen ('spaanplaatgassen') kunnen de luchtwegen irriteren.

epoxy- en polyurethaanlijm

In uitgeharde vorm zijn deze lijmen niet schadelijk. Maar de uitharding duurt soms weken tot maanden. Niet uitgeharde lijm bevat componenten die (vrij ernstige) huidirritaties kunnen veroorzaken. Contacteczeem en allergische aandoeningen zijn mogelijk.

Lakken en verven

Lakken en verven bestaan over het algemeen uit een bindmiddel, pigment, vulstoffen, oplosmiddel en enkele hulpstoffen. Tijdens houtbewerking zullen vooral de eerste componenten een rol spelen. Vooral afbouwers en schilders kunnen tijdens de houtbewerking hieraan worden blootgesteld.

oplosmiddelhoudende verf

Deze verven bevatten alkydharsen, chloorrubberharsen of fenolharsen. Deze harsen kunnen leiden tot irritaties van luchtwegen, ogen en huid.

watergedragen verf

Deze verven bevatten acrylaten. Schuurstof, gebonden aan houtstof, kan irritaties aan luchtwegen en ogen veroorzaken.

7 Zorgen voor goede arbeidsomstandigheden

In dit A-blad zijn veel punten genoemd die de gezondheid en de veiligheid bij het werk positief kunnen beïnvloeden. Indien de hele branche zich hieraan zou houden, zou er al veel zijn bereikt. Toch moet er volgens de Arbowet en onderliggende regelgeving nog meer gebeuren.

Risico's inventariseren en evalueren

Alle bedrijven in Nederland, groot en klein, zijn verplicht na te gaan welke risico's hun werknemers lopen bij het werk. Als er zaken niet in orde zijn (bijvoorbeeld te zwaar tillen, blootstelling aan schadelijke stoffen of aan te hoge geluidsniveaus) dan moeten maatregelen worden genomen.

Voor het inventariseren van arborisico's is een aantal branche-instrumenten ontwikkeld (RI&E MKB Bouwnijverheid, ABRIE-bouw, Arbocheck). Hiermee kan op eenvoudige wijze inzicht worden verkregen in de arborisico's van bedrijven. De bedrijven kunnen met deze instrumenten desgewenst zelf de risico's beoordelen zonder inschakeling van een arbodienst. Afhankelijk van de bedrijfsgrootte moet er al of niet een toetsing plaatsvinden door een gecertificeerde arbodienst of een kerndeskundige. Voor bedrijven met minder dan 26 werknemers is toetsing bij gebruik van een branche RI&E-instrument niet meer nodig. Voor bedrijven met meer dan 25 werknemers is toetsing van de RI&E met bijbehorend Plan van aanpak verplicht. De toetsing kan worden uitgevoerd door de arbodienst of door een kerndeskundige (bedrijfsarts, hogere veiligheidskundige, arbeidshygiënist of arbeid- & organisatiedeskundige). Voor toetsing door een kerndeskundige de instemming van de Ondernemingsraad (OR) of Personeelsvertegenwoordiging (PVT) vereist.

Als gegevens door onderzoek van erkende instellingen (bijvoorbeeld op het gebied van geluid - Beleidsregel 6.7) reeds bekend zijn, hoeft de ondernemer ook geen nieuwe metingen meer te laten doen.

Arbobesluit - afdeling Bouwproces

Op grond van het Arbobesluit, afdeling Bouwproces moet al in de ontwerpfase van een bouwproject rekening worden gehouden met de gezondheid en veiligheid van de werknemers op de bouwplaats. Alle betrokken partijen moeten door een goede coördinatie en samenwerking ervoor zorgen dat er veilig en gezond wordt gewerkt. Bij grote en/of risicovolle projecten moet een veiligheids- en gezondheidsplan worden opgesteld. Tevens moet er een 'coördinator ontwerpfase' worden benoemd door de opdracht-

gever en een 'coördinator uitvoeringsfase' door een van de aannemers, meestal zal dit de bouwkundig aannemer zijn. Gespecialiseerde aannemers of nevenaannemers zijn verplicht de aanwijzingen van deze 'coördinator uitvoeringsfase' op te volgen. De coördinator zal ondermeer vragen naar de verhoogde risico's bij het werk en naar de maatregelen die de werkgever heeft getroffen ter bescherming van zijn werknemers en derden. De werkgever moet daarbij beoordelen of de maatregelen, zoals die zijn vastgelegd in het kader van de risico-inventarisatie en -evaluatie in zijn bedrijf, ook voor het project doeltreffend zijn en/of aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn.

opleiding, voorlichting en instructie

Vakbekwaamheid bevordert veilig, gezond en efficiënt werken. Een goede opleiding is dan ook van groot belang. Ontwikkeling van nieuwe werkmethoden maakt het regelmatig opfrissen van kennis en vakbekwaamheid noodzakelijk. Instructie en voorlichting hierover is bovendien een verplichting van de werkgever, op grond van de Arbowet.

De gegevens van dit A-blad dienen geïntegreerd te worden in de eindtermen van de vakopleidingen en als zodanig dienen ze deel uit te maken van de externe legitimatie van deze eindtermen. Hierdoor zal in de vorming van de toekomstige beroepsbeoefenaars het houtstofprobleem en haar preventiemogelijkheden een vanzelfsprekend element worden.

Goede voorlichting en instructie zijn een vereiste. Vaak wordt die verstrekt door de voorman, de uitvoerder, een ervaren werknemer, of door bijvoorbeeld een arbodeskundige van de arbodienst. Zij kunnen de werknemers wijzen op het belang van veilig en gezond werken en het toepassen van de juiste werkmethoden. Ook toolbox-meetings zijn goede mogelijkheden om kennis uit te wisselen. Dit A-blad kan daarbij een hulpmiddel zijn.

Taakinstructie en werkoverleg

Een taakinstructie is het in teamverband doornemen van het werk waar men straks samen aan gaat begin-

nen. In deze bespreking moet ook gezond en veilig werken aan de orde komen. Naast taakinstructie kan ook het werkoverleg bijdragen tot betere arbeidsomstandigheden. Werkoverleg is een bijeenkomst, waarin de betrokken medewerkers problemen die vaak voorkomen aangeven en gezamenlijk bespreken hoe deze opgelost kunnen worden. Onderwerpen die in het overleg naar voren komen zijn bijvoorbeeld: planning, de soort en kwaliteit van gereedschappen en hulpmiddelen, nieuwe (werk)methoden en de kwaliteit van materialen.

Bedrijfs hulpverlening en EHBO

De wet schrijft voor dat de bedrijfs hulpverlening op de werkplek moet zijn vastgelegd in de vorm van een op schrift gesteld noodplan. Werknemers moeten op de hoogte zijn van de inhoud van het plan en moeten weten wat ze in noodgevallen moeten doen. Uit de risico-inventarisatie en -evaluatie moet blijken hoeveel gediplomeerde BHV'ers op het werk aanwezig moeten zijn. Daarnaast is het wenselijk op het werk een medewerker met een EHBO-diploma te hebben. EHBO-kennis en -vaardigheden moeten door oefeningen en/of cursussen worden bijgehouden. Een EHBO-trommel moet op een bij iedereen bekende plaats in de directe nabijheid van het werk aanwezig zijn.

Preventieve bedrijfsgezondheidszorg

Omdat voorkomen beter is dan genezen, hebben de werknemers in de bouwnijverheid recht op een pakket bedrijfsgezondheidszorg. De precieze inhoud van dit pakket is beschreven in een bijlage van de CAO: het 'individueel pakket preventiezorg'.

Werknemers die voor het eerst in de bedrijfstak gaan werken, moeten verplicht een intredekering ondergaan als zij hun werk voornamelijk op de bouwplaats gaan doen. Iedereen die werkt in de bouwnijverheid ontvangt periodiek een uitnodiging van de arbodienst voor een arbeidsgezondheidskundig onderzoek (PAGO). Het moment waarop de werknemer wordt uitgenodigd, is afhankelijk van de leeftijd. Werknemers die werkzaamheden moeten doen met een verhoogd gezondheidsrisico hebben recht op extra onderzoek (GPO). Werknemers die gezondheidsklachten hebben waarvan zij vermoeden dat die te maken hebben met hun werk kunnen het spreekuur van de bedrijfsarts bezoeken. Voorwaarde daarbij is wel dat zij zich niet ziek hebben gemeld. Als de bedrijfsarts vervolgvactiteiten noodzakelijk acht, bijvoorbeeld onderzoek op de werkplek, wordt dit ook uitgevoerd in het kader van dit pakket.

De hiervoor genoemde activiteiten worden door

Arbouw rechtstreeks betaald aan de arbodienst. Dit met uitzondering van het GPO. Hiervoor ontvangt de werkgever van de arbodienst de rekening.

De aanstellingskeuring hoort niet in het preventiezorgpakket. De aanstellingskeuring verschilt van de verplichte intredekering. Een aanstellingskeuring is een medisch onderzoek voor een werknemer die al werkt in de bouw en van werkgever wisselt. De kosten hiervoor worden eveneens door de arbodienst in rekening gebracht bij de werkgever.

Ten slotte

Dit A-blad biedt een groot aantal concrete maatregelen waarmee het werk gezonder, veiliger en lichter kan worden uitgevoerd. Bij Arbouw en de werkgevers- en werknemersorganisaties kunt u altijd terecht voor informatie en advies.

Aanvullende literatuur

Houtstof in de bouwnijverheid: blootstelling en beheersmaatregelen

Onderbouwend rapport voor het A-blad Houtstof op de bouwplaats.

Arbouw

Toetsing concept A-blad Houtstof op de bouwplaats

Rapportage van de toetsing van maatregelen op technische, economische en organisatorische haalbaarheid in de praktijk.

Arbouw

Advies Ademhalingsbescherming

Informatie over de soorten ademhalingsbeschermingsmiddelen, de filters, de verschillende types en de bescherming die zij bieden. De bijlage bevat controlelijsten voor aanschaf en gebruik.

Arbouw

RI&E MKB Bouwnijverheid

Programma waarmee kleine bedrijven (met een beperkt aantal verschillende beroepen) op eenvoudige wijze zelf een risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) kunnen maken, zonder inschakeling van deskundigen.

Arbouw

Productgroep Informatie Systeem Arbouw (PISA)

Cd-rom met informatie over gezondheidsrisico's bij het werken met bouwstoffen en bouwmaterialen en op welke wijze deze risico's tot een minimum kunnen worden beperkt.

Arbouw

Bovenstaande publicaties en programma's zijn verkrijgbaar bij Arbouw. Zij zijn gratis te downloaden van de website. Of te bestellen via internet, maar ook per fax (0341) 46 62 11 of per e-mail (info@arbouw.nl). Meer informatie staat vermeld op de website van Arbouw: www.arbouw.nl.

Adressen

Arbouw

Postbus 213
3840 AE Harderwijk
T (0341) 46 62 00
F (0341) 46 62 11
info@arbouw.nl
www.arbouw.nl

Bouwend Nederland

Postbus 340
2700 AH Zoetermeer
T (079) 325 22 52
F (079) 325 22 90
info@bouwendnederland.nl
www.bouwendnederland.nl

CNV Vakmensen

Postbus 2525
3500 GM Utrecht
T (030) 751 15 00
F (030) 751 18 59
CNV Info (030) 751 10 01
info@cnvvakmensen.nl
www.cnvvakmensen.nl

FNV Bouw

Postbus 520
3440 AM Woerden
T (088) 575 70 00
F (088) 575 70 03
Infolijn 0900 368 26 89 (0,10/min)
info@fnvbouw.nl
www.fnvbouw.nl

**Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid
(SZW)**

Postbus 90801
2509 LV Den Haag
T (070) 333 44 44
F (070) 333 40 33
www.szw.nl

NEN Nederlands Normalisatie Instituut

Postbus 5059
2600 GB Delft
T (015) 269 03 90
F (015) 269 01 90
e-mail info@nen.nl
www.nen.nl

Sdu Uitgevers

Postbus 20025
2500 EA Den Haag
T (070) 378 99 11
F (070) 385 43 21
sdu@sdu.nl
www.sdu.nl



Fotografie
Erik Brinkhorst, Hengelo
Dick Vader, Amstelveen

Arbouw

Postbus 213
3840 AE Harderwijk

T 0341 46 62 00
F 0341 46 62 11
info@arbouw.nl
www.arbouw.nl

Voor vragen over
arbeidsomstandigheden:
Arbouw Infolijn 0341 46 62 22

ARB 0111 1009