



A-blad

# Houtstof op de bouwplaats



Werk veilig



Houd plezier



Kijk vooruit

[volandis.nl](http://volandis.nl)

# Inhoud

<b>1   Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2   Gezondheidseffecten van houtstof</b>	<b>4</b>
2.1 De aard van houtstof	4
2.2 Gezondheidseffecten van houtstof	4
<b>3   Grenswaarden en blootstelling</b>	<b>6</b>
3.1 Inleiding	6
3.2 Grenswaarde	6
3.3 De hoogte van de blootstelling	6
<b>4   Maatregelen tegen blootstelling aan houtstof</b>	<b>7</b>
4.1 Algemeen	7
4.2 Maatregelen in de ontwerp fase	7
4.3 Maatregelen in de voorbereidingsfase	7
4.4 Maatregelen in de uitvoeringsfase	7
<b>5   Overige arborisico's</b>	
5.1 Algemeen	13
5.2 Blootstelling aan chemische stoffen	13
5.3 Beheersen van het risico op een explosie (ATEX)	13
<b>6   Informatie</b>	<b>14</b>
6.1 Literatuur	14
<b>Adressen</b>	<b>15</b>

# 1 | Inleiding

## Inhoud

Het A-blad Houtstof op de bouwplaats informeert u over de maatregelen die de werkgevers en de werknemers in de bouwnijverheid samen maken om de blootstelling aan houtstof op de bouwplaats terug te dringen.

Dit A-blad heeft betrekking op houtstof op de bouwplaats, met inbegrip van tijdelijke voorzieningen op de bouwplaats, zoals de zaagloods of nishut.

Er zijn veel werknemers met verschillende aandachtsgebieden op de bouwplaats die met verhoogde risico's op blootstelling aan houtstof te maken kunnen hebben. Dit zijn vooral timmerlieden en interieurbouwers maar ook: schilders, glaszetters, parketteurs, betontimmerlieden, dakdekkers en de opperman (onder andere schoonmaak). Daarnaast kunnen ook restaurateurs en slopers in contact komen met schadelijke hoeveelheden houtstof.

Er zijn verschillende partijen die de arbeidsomstandigheden op de bouwplaats beïnvloeden. Voor de houtbewerking zijn dat: opdrachtgevers, architecten, werkvoorbereiders en fabrikanten van materialen, hulpmiddelen en gereedschappen. Het A-blad Houtstof op de bouwplaats is voor hen leidend.

Timmerwerkplaatsen vallen buiten de scope van dit blad. Hiervoor verwijzen wij je naar De Arbocatalogus Timmerindustrie.<sup>1</sup>

- In hoofdstuk twee van dit A-blad lees je meer over de gezondheidseffecten van houtstof.
- In hoofdstuk drie vind je informatie over de factoren die de hoogte van de blootstelling bepalen.
- In hoofdstuk vier vind je informatie over de maatregelen die je kunt treffen om blootstelling te minimaliseren.
- In hoofdstuk vijf vind je informatie over de RI&E en een aantal andere risico's dan houtstof op de bouwplaats.
- In hoofdstuk zes staan de literatuurverwijzingen en de relevante adressen.

<sup>1</sup> <http://www.arbocatalogus-timmerindustrie.nl/>

## 2 | Gezondheidseffecten van houtstof

### 2.1 De aard van houtstof

Houtstof kan leiden tot gezondheidsklachten.

Welke klachten dit zijn, hangt onder andere af van het soort hout (o.a. de etherische oliën in het hout), de grootte van de stofdeeltjes (de stoffigheid), de toegevoegde middelen (bijvoorbeeld houtverduurzamingsmiddelen) en het vochtgehalte van het hout (hoe droger het stof, hoe meer irritatie).

#### Houtsoort

Het type hout bepaalt het soort effect dat er bij blootstelling kan optreden. De belangrijkste tweedeling die bij hout gemaakt wordt, is hardhout en zachthout.

- Hardhout is gedefinieerd als het hout van bedektzadigen; loofbomen.
- Zachthout komt van naaldbomen.

In tabel 1 zijn enkele voorbeelden genoemd van zacht- en hardhout. Samengestelde plaatmaterialen bevatten naast hout ook andere producten zoals lijm (zie Hoofdstuk 5).

#### Deeltjesgrootte

Bij bewerken van hout komt stof vrij. De grootte van de stofdeeltjes kan als volgt ingedeeld worden:

Totaalstof: Alle stof in de lucht.

Inhaleerbaar stof: Dat deel van het stof dat je via neus en mond inademt en in de bovensteluchtwegen terecht kan komen.

Respirabel stof: Dat deel van het stof dat via neus en mond inademt en in de longen en de longblaasjes terecht kan komen.

De plaats waar het deeltje terecht komt, bepaalt mede een deel van het effect dat een deeltje kan veroorzaken. Voor de hieronder beschreven gezondheidseffecten is vooral het inhaleerbaar stof relevant.

### 2.2 Gezondheidseffecten van houtstof

In deze paragraaf gaan wij in op enkele gezondheidseffecten van houtstof. Tabel 1 geeft een samenvatting van de effecten per houtsoort.

Tabel 1: houtsoorten, herkomst en mogelijke gezondheidseffecten

Houtsoort	Herkomst	1	2	3	4	5	6	7
<b>Naaldhout</b>								
Vuren (Spruce)	Europa, N-Amerika, Azië	x	x	x	x	x		
Grenen	Europa, Azië	x	x	x	x			
Western Red Cedar	N-Amerika	x	x	x	x			
<b>Hardhout</b>								
Red Meranti	Maleisië, Indonesië, Azië		x	x		x		●
Alle soorten Eiken	Europa, N-Amerika, Azië	x	x	x	x			●x
Azobé	Afrika	x	x	x			x	●
Merbau	Azië	x	x	x	x			●
Beuken	Europa	x	x	x	x			●x
Balau / Bangkirai	Azië	x	x	x	x	x		●
Iroko	Afrika	x	x	x	x	x	x	●
Pallisander	Zuid- en Midden Amerika, Azië							●
Mahonie	Zuid- en Midden Amerika	x	x	x	x	x		●
Teak	Azië	x	x	x	x	x		●
Afzelia	Afrika, Azië	x	x	x	x			●
Abachi	Afrika	x	x	x	x	x		●
Sapeli	Afrika	x	x	x	x	x		●
Okoumé	Afrika	x	x	x	x	x		●

- 1: Huidontsteking (*dermatitis*)
- 2: Oogbindvliesontsteking (*conjunctivitis*)
- 3: Neusverkoudheidverschijnselen (*rhinitis*)
- 4: Kortademigheid (*astma*)
- 5: Hyperreactiviteit van de longblaasjes (*extrinsieke allergische alveolitis*)
- 6: Jeuk (*pruritis*)
- 7: x Adenocarcinoom in neus- en neusbijholtes als beroepsziekte erkend
- Risico voor ontwikkeling van kanker bij blootstelling aan houtstof van hardhout

<sup>2</sup> Voor meer achtergrondinformatie, zie: [https://www.ipa-dguv.de/medien/ipa/publikationen/ipa-journale/ipa-journale2016/documents/ipa\\_journal\\_1602\\_holz.pdf](https://www.ipa-dguv.de/medien/ipa/publikationen/ipa-journale/ipa-journale2016/documents/ipa_journal_1602_holz.pdf) (Duits)

## Kankerverwekkend

Hardhout, het hout van voornamelijk loofbomen, staat op de lijst van kankerverwekkende stoffen en processen van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.

Stof van hardhout is kankerverwekkend. De relatie tussen inademen van stof van hardhout van eik en beuk en een verhoogd risico op kanker in de neus en neusbijholten (adenocarcinoom) is bij de mens wetenschappelijk vastgesteld. Mensen overlijden in het algemeen pas na het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd aan het adenocarcinoom.

In het verleden is gewerkt met houtverduurzamingsmiddelen en verf die kankerverwekkende additieven bevatten zoals: loodmenie, chromaten (chrom-6), fenolen (pentachloorfenol) en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's). Bij bewerking van dit hout kunnen deze stoffen weer vrijkomen, gekoppeld aan het houtstof en de spaanders. Met name bij restauratie- en sloopwerkzaamheden moet je hierop attent zijn.

## Luchtwegaandoeningen

Aandoeningen aan de luchtwegen kunnen zich in alle delen van de luchtwegen voordoen. Een mogelijke reactie op houtstof is niezen en andere verschijnselen die lijken op een neusverkoudheid.

Houtstof is droog en heeft vaak een vochtaantrekende werking, waardoor er een droge en pijnlijke neus en keel kan ontstaan. Door snuiten en het loslaten van aangehecht houtstof kunnen neusbloedingen ontstaan. Chronisch ontstoken neusslijmvlies door blootstelling aan houtstof kan ook neusbloedingen veroorzaken.

Astma en astmatische bronchitis zijn aandoeningen van de luchtwegen die kunnen worden getriggerd door houtstof. Een "chemische longontsteking" in dit verband is een reactie van de longblaasjes op de blootstelling aan chemische stoffen die van nature in houtstof kunnen voorkomen, met als symptomen hoesten, koorts en kortademigheid.

Veel aandoeningen aan de luchtwegen hebben een irriterende achtergrond en kunnen allergische reacties oproepen. Overgevoeligheidsreacties openbaren zich niet altijd onmiddellijk of kort na blootstelling. Zo treden astma-aanvallen vaak 's nachts op (een verlate reactie soms uren na blootstelling). Je kunt allergieën in de loop der jaren

opbouwen. Iemand kan dus jaren zonder problemen met een bepaalde houtsoort werken en vrij plotseling hiervoor gevoelig worden. Blootstelling aan houtstof van die boomsoort kan dan allergische reacties oproepen die zeer heftig kunnen zijn.

De reactie treedt vaak binnen een paar minuten op en bijna nooit later dan een uur nadat je in aanraking bent gekomen met de stof waarvoor men allergisch bent.

Typische klachten zijn:

- Zwellingen
- Prikkeling van mond en keelholte
- Verstopte neus of loopneus
- Rode geprikkelde ogen
- Kortademigheid
- Anafylaxie – de meest ernstige en levensbedreigende vorm van een allergische reactie

Het ontwikkelen van een allergie is in de praktijk een veel groter risico dan het ontwikkelen van neuskanker.

## Oogaandoeningen

Het oogbindvlies kan ontstoken raken als gevolg van direct contact van de ogen met houtstof: oogontsteking (conjunctivitis). De ontsteking blijft vaak beperkt tot de binnenzijde van de oogleden, maar kan zich uitbreiden naar het oogwit. De verschijnselen uiten zich in pijn, tranende ogen, ettervorming en lichtschuwheid. Oogontsteking kan chronische vormen aannemen.

## Huidaandoeningen

Huidcontact met houtstof kan irritatie, jeuk en ontsteking van de huid veroorzaken: contacteczeem. Contacteczeem kan chronische vormen aannemen in de vorm van contacturticaria (vrijwel direct zwelling en roodheid), allergisch eczeem (huidreactie vaak 48-96 uur na contact) en irritatief contacteczeem (meestal door irriterende chemische stoffen of nat werk).

Allergische huidreacties ontstaan bij personen, die daarvoor gevoelig zijn en worden meestal veroorzaakt door stoffen in het kernhout. Soms blijken ook schimmels, schimmelosporen of 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 galbulen bij overgevoelige personen.

<sup>3</sup> Staatscourant Jaargang 2019 no. 38; SWZ-lijst kankerverwekkende stoffen en processen

<sup>4</sup> B. Pesch et al, Occupational risks for adenocarcinoma of the nasal cavity and paranasal sinuses in the German wood industry; Occup Environ Med 2008;65:191-196

<sup>5</sup> Voor een wetenschappelijk overzicht van luchtwegaandoeningen vanwege beroepsblootstelling aan houtstof, zie: Gitte Jacobsen et al, Non malignant respiratory diseases and occupational exposure to wood dust. Part II. Dry wood industry; Ann Agric Environ Med 2010, 17, 29-44

# 3 | Grenswaarden en blootstelling

## 3.1 Inleiding

Of blootstelling aan houtstof leidt tot gezondheidsklachten hangt enerzijds af van de eigenschappen van het stof (zie Hoofdstuk 2) en anderzijds van de hoogte (en duur) van de blootstelling. In dit hoofdstuk worden de aspecten besproken die invloed hebben op de blootstelling.

## 3.2 Grenswaarde

Bij blootstelling aan houtstof kunnen schadelijke gezondheidseffecten optreden. De wettelijke grenswaarde voor houtstof is 2 mg/m<sup>3</sup>. Deze grenswaarde geldt voor 8 uur (TGG-8 uur). Het gaat daarbij om inhaleerbaar stof. Omdat stof van met name hardhout kankerverwekkend is, moet naar een zo laag mogelijk blootstellingsniveau gestreefd worden. Werkgevers en werknemers in de bouw hebben afgesproken te zullen streven naar een niveau onder 1 mg/m<sup>3</sup>.

Deze grens- en streefwaarde gaat over puur houtstof. Als er overige verontreinigingen in het hout of plaatmateriaal zitten, zoals chroom-6, lood, nikkel en kobalt, dan gelden ook de grenswaarden voor die specifieke componenten.

## 3.3 De hoogte van de blootstelling

De hoogte van de blootstelling is afhankelijk van een aantal factoren. In deze paragraaf vind je hierover meer informatie. Stofmetingen moeten volgens een meetprotocol worden uitgevoerd op basis van NEN-EN 689:2018.

### Bronnen van stofblootstelling

Houtstof komt vrij bij bewerkingen zoals schuren, zagen, freezeën, schaven en gebruik van perslucht. Op de bouwplaats werk je met transportabele machines zoals een tafelcirkelzaag, afkortzaag en met machines voor handmatig gebruik zoals de handcirkelzaag, decoupeerzaag, reciprozaag, vlakschaaf, bovenfrees, (band)schuurmachine en de boormachine. Met

name schoonmaakwerkzaamheden zijn belangrijke bronnen voor blootstelling. Reiniging door vegen of wegblazen met perslucht geeft blootstelling aan zeer hoge concentraties fijn houtstof.

### Materiaal

Er zijn grote verschillen in productie van stof bij bewerking van de verschillende materialen. Bij het bewerken van plaatmaterialen, zoals het zagen van MDF en spaanplaat, komt veel meer stof vrij dan bij het zagen van multiplex of massief hout.

Een belangrijke bron van houtstof vormt het afval dat na bewerking op de vloer is terechtgekomen. Dit houtafval van spaanders en grof zaagsel wordt door het lopen op de bouwplaats steeds fijner vermalen en kan vervolgens als houtstof opdwarrelen in de lucht en worden ingeademd.

### Gereedschap

Sneldraaiend of snel bewegend gereedschap produceert meer stof dan langzaam bewegend gereedschap. Zo produceert een bandschuurmachine of een schuurschijf veel meer stof dan een vlakschuurmachine.

Sommige bewerkingen zorgen voor meer turbulentie dan anderen. Dit heeft invloed op hoe gemakkelijk je de stof afzuigt. Bij het gebruik van een vlakschuurmachine ontstaat weinig turbulentie, waardoor je de stof makkelijk afzuigt.

<sup>6</sup> W. van Alphen, Blootstelling op de werkplek beoordelen (NEN-EN 689: 2018); Safety Nr 1/2018

<sup>7</sup> Voor een algemeen overzicht van maatregelen bij houtstof, zie de website van Volandis: <https://www.volandis.nl/werk-veilig/gevaarlijke-stoffen/houtstof/>. Meer gedetailleerde informatie kan gevonden worden in:

<sup>8</sup> TNO Delft, Stofvrij werken met hardhout; september 2017. ([www.stofvrijwerken.tno.nl/dynamics/modules/SFIL0100/view.php?fil\\_Id=543](http://www.stofvrijwerken.tno.nl/dynamics/modules/SFIL0100/view.php?fil_Id=543)),

<sup>9</sup> CEI-Bois en EFBWW, Less Dust; 2006 en W. Tiessink, Dossier Houtstof-Arbokennisnet; september 2009. ([www.arbokennisnet.nl/images/dynamic/Dossiers/Gevaarlijke\\_stoffen/D\\_Houtstof.pdf](http://www.arbokennisnet.nl/images/dynamic/Dossiers/Gevaarlijke_stoffen/D_Houtstof.pdf))

# 4 | Maatregelen tegen blootstelling aan houtstof

## 4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk benoemen wij maatregelen die de blootstelling aan houtstof verminderen.

Daarbij worden drie bouwfases onderscheiden:

- Het ontwerp
- De werkvoorbereiding
- De uitvoering

Bij het nemen van maatregelen moet gestreefd worden naar een zo hoog mogelijke maatregel, uitgaande van de arbeidshygiënische strategie. Dit heet het STOP principe:

- S = Substitutie (vervangen)
- T = Technische maatregelen
- O = Organisatorische maatregelen
- P = Persoonlijke beschermingsmiddelen

Voor kankerverwekkende stoffen, zoals hardhout, geldt dat het verplicht is substitutie of technische maatregelen toe te passen als dit technisch mogelijk is. Economische redenen zijn niet valide om een maatregel van een hogere orde te vervangen door een maatregel van een lagere orde.

## 4.2 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. Bij de hoogste trap van de arbeidshygiënische strategie (Substitutie in STOP termen) speelt de ontwerpende partij in overleg met de opdrachtgever een cruciale rol.

### Substitutie

Hout is een gewild en veelzijdig bouwmateriaal. Toch kan de ontwerper bij een aantal toepassingen alternatieven voorschrijven:

- Het gebruik maken van gipsplaten voor de binnenafwerking: deze kan je op maat maken door het inkerven en breken van de gipsplaten in plaats van de gipsplaten te zagen. Bij het inkerven en breken van de gipsplaten ontstaat vrijwel geen stof.
- Het gebruik maken van andere plaattypen of massief hout

in plaats van MDF. Bewerking van MDF geeft veel houtstof bij bewerking.

- Het kiezen van een ander materiaal dan hout voor het maken van bekistingen. Voorbeelden zijn: staal, polystyreen of aluminium.

Hout blijft een prima en geschikt materiaal om maatwerk te leveren als de genoemde alternatieven geen uitkomst bieden.

Andere bronmaatregelen zijn:

- Het zoveel mogelijk modulair ontwerpen.
- De maatvoering voorbereiden vanaf een tekening.
- Bouwkundige details ontwerpen met afdekkende profielen en plinten, zodat maatafwerkingen worden opgevangen zonder verder zaagwerk.

## 4.3 Maatregelen in de voorbereidingsfase

Het werk kan nauwkeurig op maat worden gemaakt wanneer het project goed ingemeten wordt tijdens de voorbereidingsfase, zo kort mogelijk voor aanvang van de productie in de fabriek. Het is meestal eenvoudiger om de belangrijkste bewerkingen en voorzieningen op een vaste werkplek uit te voeren. In timmerwerkplaatsen kan je beschikken over professionele, vast opgestelde en betere machines met bijbehorende centrale afzuigfaciliteiten en andere voorzieningen om blootstelling aan (hout)stof te voorkomen.

Het op maat aanleveren van producten voor montage betekent een sterke vermindering van de blootstelling op de bouwplaats. De efficiëntiewinst bestaat uit het wegvalLEN van een aantal bewerkingen en vervuiling op de bouwplaats. De mate waarin je efficiencywinst behaalt, wordt bepaald door de aard, de frequentie en de tijdsduur van de weggevallen activiteiten.

## 4.4 Maatregelen in de uitvoeringsfase

### Substitutie

#### Keuze 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 dit geval is de aannemer tot op zekere hoogte vrij in de keuze van materialen die bij bewerking geen houtstof veroorzaken. Hierbij moet gelet worden op andere problemen die mogelijk kunnen ontstaan door de materiaalkeuze.

#### Werkmethode

Het vegen van droog stof levert veel stof in de lucht op dat je kunt inademen. Ook is sprake van extra huidblootstelling. Behalve houtstof zijn daarbij ook andere soorten stof betrokken, zoals betonstof met kwarts. Stofzuigen met een stofzuiger bij de schoonmaak en goede afzuiging bij het bewerken van hout zijn goede maatregelen. De stofzuiger of andere afzuiging moet voorzien zijn van de juiste filters (H-Filter). Deze filters moeten voorkomen dat het stof zich verplaatst. Of dat na het afzuigen via een onjuist toegepaste filter(klasse), opnieuw als inadembaar fijnstof in de lucht komt. Ruimteafzuiging verlaagt alleen het niveau in de ruimte. Er wordt niet bijgedragen aan het voorkomen van de directe blootstelling door stof van de bron.

Werk met schoon materiaal. Reinig gezaagd, geschaafd, gefreesd of geschuurde werk door afzuiging of veeg het met een kleefdoek schoon alvorens verder te werken.

#### Keuze apparatuur/gereedschap

De keuze voor het juiste gereedschap kan vorming van houtstof sterk verminderen. Hieronder noemen wij enkele voorbeelden:

- Het gebruik van een decoupeerzaag of een handzaag in plaats van een handcirkelzaag geeft een relatief lagere houtstofemissie, waarbij normaal gesproken de emissie concentraties beneden  $2 \text{ mg/m}^3$  kunnen blijven. Door de lagere zaagsnelheid produceert een decoupeerzaag aanzienlijk meer grof stof (zaagsel) en minder fijn stof dan een handcirkelzaag.
- Het gebruik van de gebruikelijke vlakschuurmachines en rotatie- of bandschuurmachines leverden tot voor kort vrijwel altijd een te hoge houtstof blootstelling op, ondanks de aangesloten afzuiging. Een vlakschuurmachine werpt het stof minder ver weg dan de twee andere typen schuurmachines.

Een belangrijke ontwikkeling is "netschuren". Hierbij zuig je het stof dwars door het sponsachtige schurende oppervlak heen afgezogen. Onderzoek van TNO geeft aan dat bij een 4-urige zware belasting er gemiddeld  $0,05 \text{ mg/m}^3$  inhaleerbaar stof bij gebruik van dit systeem vrijkomt in de lucht. Dit is een 40-voud onder de wettelijke norm ( $2 \text{ mg/m}^3$ ). Er komt bij juist gebruik vrijwel geen houtstof meer in de inademingslucht.

In voorkomende gevallen is het gebruik van een handschaaf te prefereren boven een elektrische schaaf. Dit geldt met name voor kleine corrigerende handelingen aan stijlen, deuren of ramen. Een handschaaf produceert houtkrullen en vrijwel geen houtstof. In de huidige dagelijkse praktijk moeten alle elektrische handmachines aangesloten zijn op een (mobiele) afzuigunit of een stofzuiger met filtertype H.

Kies een zaagblad dat zo weinig mogelijk houtstof produceert. In de praktijk is de keuze van een zaagblad een compromis tussen een aantal kwaliteitseisen, waarvan de productie van houtstof er één is. Er zijn enkele vuistregels:

- Een ronder getand zaagblad heeft een minder verspanende werking en levert meer inhaleerbaar houtstof op.
- Een zaagblad met veel tanden produceert meer inhaleerbaar stof. Doordat er per tand minder houtafname is, kun je er nauwkeuriger mee werken worden en tevens vindt er minder splintervorming plaats. De zaagsnelheid is niet hoog, omdat er minder verspaning is per tand in tegenstelling tot een zaag met laag aantal tanden. Een zaag met een laag aantal tanden produceert grover zaagsel en minder fijnstof, maar veroorzaakt meer splintering. Je kunt hierdoor sneller zagen.
- Een dunner zaagblad verspaant minder en produceert meer inhaleerbaar houtstof. Een dunner zaagblad verlangt meer tanden om er goed mee te kunnen werken. De totale houtafname in gewicht is minder dan de standaardzaag;
- Scherp gereedschap produceert minder en grover stof dan bot gereedschap.
- Een lager toerental kan de verspreiding van stof tegengaan. Stel daarom af op het laagste toerental dat in verband met de kwaliteit en de veiligheid mogelijk is.

#### Technische maatregelen

##### Afzuiging op handgereedschap en machines

Het gebruik van afzuiging direct op de plaats waar je houtstof produceert, is de meest effectieve methode om houtstof weg te vangen. Het beste is het creëren van een directe afvoer vanuit de vangkap of omsluiting door een slang naar een (mobiele) afzuig- en filterinstallatie. Een andere oplossing is het gebruik maken van een industriële stofzuiger met stofopvang voorzien van een stoffilter H.

Katoenen stofzakken die soms aan een schuurmachine zitten laten veel stof door en zijn hierdoor ongeschikt. De katoenen zakken van ballonfilters zijn eveneens ongeschikt. Het leegkloppen van filters en stofzakken in afvalcontainers is niet toegestaan omdat hierbij grote hoeveelheden stof vrijkomen. Let op dat de filters op tijd vervangt.

<sup>10</sup> TNO Delft, Prestatietoets TNO 2015 R10919; 2015. Zie ook: CEI-Bois en EFBWW, Less Dust; 2006.

Lees hiervoor de instructie van de fabrikant. Door TNO zijn diverse combinaties van machines en afzuiging getest. De keuzewijzer stofvrij werken geeft hierover informatie ([www.stofvrijwerken.tno.nl](http://www.stofvrijwerken.tno.nl))

Bijzonderheden per machinesoort:

- Handmachines voor zagen, frezen, schaven en schuren moet je tijdens houtbewerking altijd afzuigen. Hiervoor kun je de machines koppelen aan een industriële stofzuiger welke voorzien is van een H-filter of een mobiele centrale filterunit. Bij voorkeur is dit een hoogvacuüm unit.
- Het gebruik van de bouw- en tafelcirkelzaag, platenzaag of parketzaag dient nooit zonder aansluiting op een afzuigsysteem plaats te vinden. Deze typen cirkelzagen dienen voorzien te zijn van goede beweegbare en aansluitende afzuigkappen met aansluiting voor houtstof afzuiging. Er dient een afzuiging zowel in de beschermkap als onder de zaagtafel te zitten. Het stof aan de onderzijde van de zaag moet eveneens in de richting van de stofstraal afzuigen. Het afzuigsysteem moet voorzien zijn van een H-filter, vanwege de retourlucht in de werkruimte.
- De afkortzaag dient een trechtervormige afzuiging achter de zaag te hebben, die doorloopt tot ten minste de langsgeleiding. De zaagsleuf en het afzuigkanaal onder het werkblad moeten geïntegreerd zijn en uitmonden in de afvangbak. Het geheel dien je aan te sluiten op een daarvoor geëigende industriële stofzuiger of mobiele afzuigunit.
- Elektrisch handgereedschap voor zagen, schaven, frezen en schuren moeten van geïntegreerde stofafzuiging voorzien zijn en aangesloten zijn op een industriële stofzuiger met een H-filter.

Semi/permanent opgestelde (stationaire) machines met stofzuiging aan de bron moeten aan de volgende eisen voldoen:

- Afzuigunits voor houtstof moeten explosieveilig zijn uitgevoerd (ATEX).
- 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 je rekening houden met de richting waarin het stof zich beweegt. Zo nodig dient aan twee zijden fgezogen te worden.
- Bouzwagen en tafelfrezen dienen aan zowel de bovenzijde als aan de onderzijde te worden afgezogen.
- De afzuigsnelheid bij de aansluitopening van de afzuigslang aan stationaire machines dient tenminste 28 m/s te zijn.
- Als op afzuiginstallatie meerdere houtbewerkingsmachines zijn aangesloten, moeten die leidingen afsluitbaar zijn. Bij het gebruik van handbediende afsluitingen moet er voldoende toezicht op de bediening zijn.

Elektrische handgereedschappen met geïntegreerde stofzuiging aan de bron moeten aan de volgende eisen voldoen:

- Handgereedschappen hebben meestal een afzuigslang met een doorsnede tussen de 25 en 38 mm. Vanwege de drukverliezen in de nauwe leiding dienen de snelheden in de leiding tussen 35 en 50 m/s te liggen om verstopping te voorkomen en een voldoende hoge invangsnelheid te garanderen. De vereiste onderdruk is minimaal 20.000 Pa (200 mbar).
- De verplaatsbare stofzuigers dienen geschikt te zijn voor 220/230 Volt en explosieveilig te zijn uitgevoerd.



Industriële stofzuiger met aansluiting



Roterend "net"schuren



Mobiele afzuigunit



Houtstof afzuiging van een bovenfrees



Houtstof afzuiging met voorafafscheiding van een bouwcirkelzaag

- De stofzuigers moeten goed bestand zijn tegen beschadiging.
- De stofzuigers dienen een afsluitbare zak te hebben voor de afvoer van stof.
- De afzuuginstallatie of stofzuiger schakelt aan als je het gereedschap aanzet. Na het uitschakelen van de machine loopt de afzuiging nog even door om de slangen leeg te maken.
- Als de afzuiging niet automatisch stopt, schakel deze dan pas uit nadat het gereedschap is uitgezet.
- De afzuiging dient een "stofzakvol" indicator te hebben (flowsensor). Meestal reagerend op de druk in het systeem.
- De geribbelde slang van de afzuigapparatuur kan het werkstuk beschadigen. Door de slang over een geleider te leiden of aan een veersysteem op te hangen, schuurt deze niet over het werkstuk voorkom je beschadigingen.
- Sommige typen stofzuigers hebben een ingebouwd reinigingssysteem voor het filter, waardoor de doorstroomsnelheid door het filter goed op peil blijft.
- Stofzuigers dienen robuust te zijn en een lange standtijd te hebben.
- Als je op de afzuuginstallatie of stofzuigers ook een buis met zuigmond kan aansluiten, vereenvoudigt dit het opruimen van spaanders, zaagsel en houtstof na de werkzaamheden.
- Voor een beter resultaat bij het geïntegreerd afzuigen door bijvoorbeeld een schuurmachine dien je gebruik te maken van papieren wegwerpzakken. Gebruik geen katoenen zakken.
- Er zijn diverse typen filters op de markt. Jarenlang werden katoenen filterzakken gebruikt. Deze laten veel stof door en zijn daarom ongeschikt. 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 60335269. Deze onderscheidt drie filterklassen. Hoe lager de grenswaarde voor een stof, hoe meer stof het filter moet tegenhouden. Bij het werken met houtstof moet je gebruik maken van filtertype H.

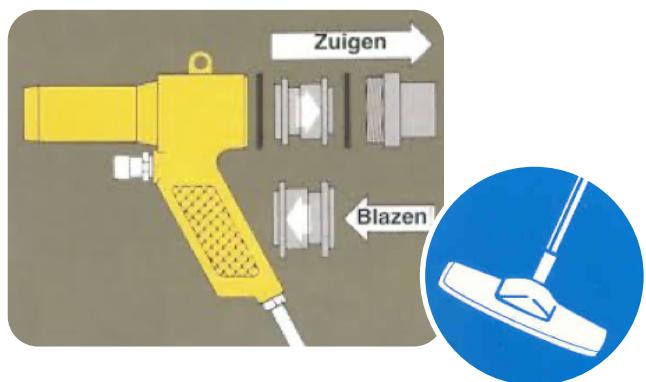


**Zuigpistool voor reiniging machines en materiaal**



**Hulpstukken van het zuigpistool**

Als er perslucht aanwezig is kun je ook het zuigpistool toepassen op de werkplek om machines, het object of bewerkte materiaal te reinigen. Tevens kun je alle houtstof en zaagsel van de vloer zuigen met een hulpstuk.



**Principe van het zuigpistool**

**Stofzuigen is OK**

#### Ruimteventilatie

Natuurlijke ventilatie in ruimten van af te bouwen woningen kan maar zeer beperkt helpen het aanwezige stof in de lucht af te voeren als daar hout bewerkt wordt. Dat geldt ook voor de werkzaamheden in loodsen op het bouwterrein. Natuurlijke ventilatie of werken in de buitenlucht voorkomt niet het inademen van ongewenste hoge concentraties houtstof. Net zo min als de blootstelling aan houtstof van huid en ogen. Ook bij werkzaamheden in de buitenlucht moet afzuiging gebruikt worden.

Het retourneren van afgezogen en verontreinigde lucht met houtstof na filtering is toegestaan als de concentratie houtstof in de retourlucht kleiner is dan 10% van de wettelijke grenswaarde ( $0,2 \text{ mg/m}^3$ ). Waar mogelijk en haalbaar wordt op de werkplek de emissie van houtstof door houtbewerkingsmachines zo veel mogelijk beperkt (tot minder dan  $1 \text{ mg/m}^3$ ).

## Organisatorische maatregelen

Om het effect van de technische maatregelen ten volle te benutten is het noodzakelijk ook een aantal organisatorische maatregelen te treffen.

Het regelmatig en goed schoonhouden van de werkruimte kan de hoeveelheid zwevend stof sterk reduceren. Dit geldt ook als er voldoende natuurlijke of mechanische ventilatie is.

Bij stoffige werkzaamheden in kleine ongeventileerde ruimten kan een kleine mobiele afzuiginstallatie de houtstofconcentratie in de ruimte beperken.

Als uitvoering binnen noodzakelijk is, is een afgezogen of goed geventileerdeloods 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 taakroulatie vermindert de blootstelling aan houtstof per persoon.

## Good housekeeping

Good housekeeping betekent:

- Het regelmatig schoonmaken van werkruimten en machines.
- Regelmatige inspecties en goed onderhouden van machines en apparatuur.
- Het juist gebruik van afzuiging (plaatsing afzuigkappen, handschuiven discipline).
- 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 je met geringe kosten veel resultaat boeken bij het terugdringen van blootstelling aan houtstof.

Bij het op juiste wijze invulling geven aan "Good housekeeping" wordt een belangrijke bijdrage geleverd om aan de vereiste maatregelen in het kader van explosieveiligheid te voldoen (ATEX zie 5.2). Voorkom verspreiding van houtafval, spaanders, zaagsel en houtstof door de (werk)ruimte.

**Tabel 2: Schematisch overzicht van technische maatregelen bij de diverse bewerkingen van hout**

BEWERKING		SOORT MACHINE	EISEN VOOR VEILIGE EN GEZONDE WERKPLEK	OPMERKINGEN
1.	Afzuiging	1.1 Industriële stofzuiger 1.2 Mobiele afzuiging 1.3 Vast opgestelde afzuiging	Explosievrij uitgevoerde afzuiging met tenminste een H-filter voor het afvangen van het stof	Afzuiging moet voorzien zijn van periodieke beoordeling + registratie
2.	Zagen	2.1 Afkortzaag 2.2 Bouwzaag 2.3 Handcirkelzaag 2.4 Cirkelzaag	- Afzuiging via vangkap - Afzuiging boven en onder de zaag  - Afzuiging via aansluiting op een stofzuiger  - Afzuiging boven en onder de zaag	Beschermkap moet altijd goed aansluiten op het te zagen materiaal
3.	Schaven	3.1 Handschaafmachine	- Afzuiging via aansluiting op een stofzuiger	
4.	Fresen	4.1 Bovenfrees 4.2 Handfreesmachine	- Afzuiging via aansluiting op een stofzuiger  - Afzuiging via aansluiting op een stofzuiger	
5	Schuren	5.1 Handschuurmachines: Roterend; vlakschuur; Netschuren; bandschuren	- Afzuiging via aansluiting op een stofzuiger met H-filter	
6	"Good Housekeeping"	6.1 Stofzuiger met H-Filter 6.2 Zuigpistool 6.3 Stofzakken legen	- Altijd voorzien van een H-Filter  - Afzuiging met behulp van perslucht. Stof afvangen met H-filter  - Reinigen boven een afgezogen unit	Nooit blazen of vegen om houtstof te verwijderen

<sup>11</sup> W. Tiessink, Dossier Houtstof-Arbokennisnet; september 2009. [http://www.arbokennisnet.nl/images/dynamic/Dossiers/Gevaarlijke\\_stoffen/D\\_Houtstof.pdf](http://www.arbokennisnet.nl/images/dynamic/Dossiers/Gevaarlijke_stoffen/D_Houtstof.pdf)

## Persoonlijke beschermingsmiddelen

Filtermaskers met een stoffilter en/of met een gas/dampfilter vallen onder de afhankelijke adembescherming. Dit houdt in dat de persoon die deze filtermaskers draagt nog steeds dezelfde lucht inadamt als de atmosfeer om hem of haar heen. Het enige verschil is dat deze lucht in een bepaalde mate gefilterd wordt door de filters in het filtermasker. Filtermaskers leveren geen (extra) zuurstof en zuiveren de lucht door de verontreinigingen eruit te filteren.

Ademhalingsbeschermingsmiddelen zijn niet bedoeld om continu te dragen. Deze middelen mogen alleen gebruikt worden bij blootstelling aan houtstof als de blootstelling niet of zeer moeilijk voorkomen kan worden met andere maatregelen. Dit kan voorkomen bij het zagen of frezen van plaatmateriaal, bij schuren of het schoonmaken van machines en werkruimtes waar gewerkt wordt met hardhout. Gebruik hier een halfgelaatsmasker met P3-filter of eventueel een FFP3-snuitje.

Is er sprake van hoge stofconcentraties en/of langdurige blootstelling aan houtstof, dan kan uitsluitend een halfgelaatsmasker met P3-filter of een mechanisch aangeblazen helm (met P3-filter) 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 moet je in elk geval vernieuwen 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 altijd te vervangen.

Maskers behoren, net als veiligheidsschoenen, handschoenen en werkkleding, door één gebruiker te worden gedragen. Zorg er dus voor dat elke werknemer zijn eigen masker heeft. Ademhalingsbeschermingsmiddelen dien je stofvrij op te bergen in een goed afsluitbare verpakking, ook tijdens een pauze. Baarddragers hebben door een slechtere aansluiting op de huid minder goede bescherming tegen de blootstelling aan (hout)stof.



Filtermasker met P3-filters



FFP3 "snuitje" met uitblaasventiel

Werkhandschoenen geven de huid extra bescherming tegen onder andere splinters bij manipulatie met hout en plaatmateriaal. Het dragen van handschoenen kan ook risico's met zich meebrengen. Dit is met name het geval bij het gebruik van houtbewerkingsmachines waarbij de handen tijdens de bewerking dicht bij het gereedschap komen. Hierbij ontstaat het risico van nagrijpen. Dit betekent dat je handschoen wordt gegrepen door het sneldraaiende gereedschap of beitelblok. De vingers en de hand worden in het gereedschap getrokken. Er ontstaan grotere verwondingen en een groter risico op een blijvende beperking van het betrokken lichaamsdeel.

Bij houtbewerking met stationair opgestelde handgevoerde machines en elektrische handmachines is het daarom niet toegestaan om handschoenen te dragen.

# 5 | Overige arborisico's

## 5.1 Algemeen

Behalve blootstelling aan houtstof zijn er nog andere risico's van werken met hout 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 gevvaarlijke stoffen die een gezondheidsrisico kunnen vormen bij het werken met hout. De [RI&E](#) is bij uitstek het instrument om al de risico's op de werkplek in kaart te brengen en om maatregelen te nemen via het Plan van Aanpak.

## 5.2 Blootstelling aan chemische stoffen

- Houtconserveringsmiddelen die gebruikt zijn of worden voor verduurzamen/veredelen van hout bij bewerken van gcreosoteerd en gewolmaniseerd hout.
- Bij sloop- en restauratiewerk kun je in aanraking komen met de inhoud van houtpillen en capsules die in het hout zijn aangebracht om aantasting van het hout door boktor, houtworm en schimmels te voorkomen.
- Oude verflagen kunnen schadelijke componenten bevatten zoals: chroom-6, lood en kobalt.
- Bij renovaties kunnen asbesthoudende producten, isolatie of brandwerende coatings tevoorschijn komen die men vroeger heeft toegepast.
- Verschillende soorten lijm die behalve voor houtverbindingen ook veel gebruikt worden in plaatmateriaal zoals triplex, multiplex, spaanplaat en MDF. Een voorbeeld hiervan is het lijmen op basis van formaldehyde of polyurethaan.
- Lakken en verven met onder andere organische oplosmiddelen, acrylaten, pigmenten en hulpstoffen. Lijmen, kitten en gebruik van producten die uit twee componenten bestaan. Vooral afbouwers en schilders kunnen op de bouwplaats tijdens hun werkzaamheden hieraan worden blootgesteld.  
Bewerking van andere materialen met houtbewerkingsmachines kan risico's opleveren voor blootstelling aan stof of dampen die vrijkomen door het heet worden bij bewerking. Ook zijn niet alle

gereedschappen geschikt om kunststof te bewerken.

Zogenaamd oneigenlijk gebruik. Dit levert ook veiligheidsrisico's op.

## 5.3 Beheersen van het risico op een explosie (ATEX)

Als houtstof zich ophoopt op de werkplek, kan er een risico op een stofexplosie ontstaan. De zeer kleine houtstofdeeltjes kunnen opwervelen. Zo kan er een ontplofbare wolk van houtstof ontstaan. Als er een ontstekingsbron (machine, elektra, open vuur) aanwezig is, kan er een explosie plaatsvinden. Er dient een [RI&E](#) te zijn uitgevoerd m.b.t. risico's op brand en explosie. Tevens dient er een explosieveiligheidsdocument opgesteld te zijn.

Bij het op juiste wijze invulling geven aan "Good Housekeeping" lever je een belangrijke bijdrage aan de vereiste maatregelen in het kader van explosieveiligheid.

<sup>12</sup> Voor meer informatie over werken met ademhalingsbescherming, zie het Volandis Advies Ademhalingsbescherming (<https://www.volandis.nl/werk-veilig/persoonlijke-beschermingsmiddelen/ademhalingsbescherming/>)

# 6 | Informatie

## 6.1 Literatuur

- Arbocatalogus Timmerindustrie:  
[http://www.arbocatalogus-timmerindustrie.nl/.](http://www.arbocatalogus-timmerindustrie.nl/)
- IPA; Holzstaub und Allergie:  
Was, wie,wo? Ein diagnostisches Puzzle. 02-2016.
- Staatscourant Jaargang 2019 no. 38; SWZ-lijst kankerverwekkende stoffen en processen.
- B. Pesch et al, Occupational risks for adenocarcinoma of the nasal cavity and paranasal sinuses in the German wood industry; Occup Environ Med 2008;65:191-196.
- Gitte Jacobsen et al, Non malignant respiratory diseases and occupational exposure to wood dust. Part II. Dry wood industry; Ann Agric Environ Med 2010, 17, 29-44.
- Holz Berufsgenossenschaft, TRGS 907 Begründung zu Holzstaub; december 2011.
- W. van Alphen, Blootstelling op de werkplek beoordelen (NEN-EN 689: 2018); Safety Nr 1/2019.
- TNO Delft, Stofvrij werken met hardhout; september 2017:  
[www.stofvrijwerken.tno.nl/dynamics/modules/SFILO100/view.php?fil\\_Id=543.](http://www.stofvrijwerken.tno.nl/dynamics/modules/SFILO100/view.php?fil_Id=543)
- CEI-Bois en EFBWW, Less Dust; 2006.
- W. Tiessink, Dossier Houtstof-Arbokennisnet; september 2009.:  
[http://www.arbokennisnet.nl/images/dynamic/Dossiers/Gevaarlijke\\_stoffen/D\\_Houtstof.pdf.](http://www.arbokennisnet.nl/images/dynamic/Dossiers/Gevaarlijke_stoffen/D_Houtstof.pdf)
- TNO Delft, Prestatietoets TNO 2015 R10919; 2015.
- Volandis Advies Ademhalingsbescherming:  
[https://www.volandis.nl/werk-veilig/persoonlijke-beschermingsmiddelen/ademhalingsbescherming/.](https://www.volandis.nl/werk-veilig/persoonlijke-beschermingsmiddelen/ademhalingsbescherming/)

# Adressen



Postbus 85, 3840 AB Harderwijk  
T 0341 499 299  
[info@volandis.nl](mailto:info@volandis.nl)  
[www.volandis.nl](http://www.volandis.nl)



Postbus 340, 2700 AH Zoetermeer  
T 079 325 22 52  
[info@bouwendnederland.nl](mailto:info@bouwendnederland.nl)  
[www.bouwendnederland.nl](http://www.bouwendnederland.nl)



Postbus 2525, 3500 GM Utrecht  
T 030 751 15 00 / CNV Info 030 751 10 01  
[info@cnvvakmensen.nl](mailto:info@cnvvakmensen.nl)  
[www.cnvvakmensen.nl](http://www.cnvvakmensen.nl)



Postbus 9208, 3506 GE Utrecht  
T 088 368 03 68  
[info@fnvbouw.nl](mailto:info@fnvbouw.nl)  
[www.fnvbouw.nl](http://www.fnvbouw.nl)

Wij zijn kennis- en adviescentrum Volandis. We bouwen aan een gezonde en bloeiende bouw- en infrasector. Waarin mensen veilig werken. Plezier houden in hun werk. En op tijd vooruit kijken. Dat is goed voor iedereen: werknaemer, werkgever én opdrachtgever. Want gezonde en gemotiveerde mensen halen de beste resultaten. We dagen je uit hier zelf actief mee aan de slag te gaan. Weet hoe je bezig bent. En waar je naartoe werkt. Merk het zelf: bewust werken wérkt.

Volandis is een organisatie van:



0341 - 499 299  
[info@volandis.nl](mailto:info@volandis.nl)

**volandis.nl**