

Arbeidsomstandigheden en arbeidsplaatsverbetering in de meubelindustrie

Een onderzoek

Uitgevoerd in opdracht van het Directoraat-Generaal van
de Arbeid door het Nederlands Instituut voor Praeventieve
Gezondheidszorg TNO

TNO ARBEID
BIBLIOTHEEK
POSTBUS 718
2130 AS HOOFDDORP
TEL. 023-5549 468

NR. 43671
plaats 58-287

december 1985

ONDERZOEKSTEAM

Dr.Ir. J. Dul onderzoeker, Nederlands Instituut voor
Praeventieve Gezondheidszorg TNO

Ir. C.K. Pasmooij koördinator, Bureau Humanisering van Arbeid TNO

Medewerking werd verleend door:

Dhr. K.B.M. Spekrijse Houtinstituut TNO

Ir. G.J.W. Oldeman Houtinstituut TNO

Dhr G.W. Stegehuis Hoofdgroep Maatschappelijke Technologie TNO

Ir. J.F. van der Wal Hoofdgroep Maatschappelijke Technologie TNO

Dr.Ir. E. Buringh Hoofdgroep Maatschappelijke Technologie TNO

Ing. R. van den Berg Nederlands Instituut voor Praeventieve
Gezondheidszorg TNO

BEGELEIDINGSKOMMISSIE

Dhr. J. Boom voorzitter, Stichting Sektorbeleid Meubelindus-
trie

Drs. J.H.F. Meijer sekretaris, Stichting Sektorbeleid Meubelindus-
trie

Dhr. K. Alkema Ministerie van Economische Zaken

Drs. J.P.A. Bakkum Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid

Mw.Drs. L. Hendriks Bouw- en Houtbond FNV

Dhr. C.M. Saeys Arbeidsinspectie district Arnhem

De onderzoekers zijn direktie en werknemers van de onderzochte bedrijven
zeer erkentelijk voor hun bereidwillige medewerking.

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD

	SAMENVATTING.....	I
1.	INLEIDING.....	1
2.	DE MEUBELINDUSTRIE.....	4
2.1	Bedrijfstak.....	4
2.2	Produkten.....	4
2.3	Ziekteverzuim- en ongevallencijfers.....	4
2.4	Economische factoren.....	7
2.5	Sektorbeleid.....	7
3.	ONDERZOEKSOPZET.....	8
3.1	Inleiding.....	8
3.2	Selektie werkzaamheden.....	8
3.3	Selektie bedrijven.....	9
3.4	Selektie arbeidsomstandigheden -aspecten.....	10
3.5	Beoordeling arbeidsomstandigheden.....	10
3.6	Metingen.....	11
3.7	Verbeteringen.....	12
4.	RESULTATEN.....	14
4.1	Plaatverwerking.....	16
4.1.1	Fineren.....	16
4.1.2	Plaatverspanen.....	20
4.1.3	Plaatschuren.....	26
4.2	Massief hout verwerking.....	31
4.2.1	Bestekzagen.....	31
4.2.2	Schaven.....	36
4.2.3	Frezen.....	40
4.2.4	Massief schuren.....	43
4.3	Meubelstoffering.....	46
4.3.1	Snijden.....	46
4.3.2	Naaïen.....	50
4.3.3	Vorbewerken.....	53
4.3.4	Stofferen.....	56
4.4	Algemeen.....	59
4.4.1	Afwerken.....	59
4.4.2	Monteren.....	64
4.4.3	Verpakken.....	67
5.	KONKLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	70
5.1	Konklusies uit het onderzoek.....	70
5.2	Aanzetten voor vervolgaktiviteiten.....	71
	LITERATUUR.....	76
	BIJLAGEN.....	78

SAMENVATTING

Op initiatief van de Stichting Sectorbeleid Meubelindustrie werd door het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid een opdracht verleend aan het Bureau Humanisering van Arbeid-TNO een onderzoek in te stellen naar verbetering van de arbeidsomstandigheden in de Nederlandse meubelindustrie. Het onderzoek is uitgevoerd door het Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO, te Leiden in de periode oktober 1984 - juni 1985. Medewerking werd verleend door het Houtinstituut TNO en de afdeling Fysisch-Chemisch Binnenmilieu van de hoofdgroep Maatschappelijke Technologie TNO.

Het onderzoek is verbeteringsgericht. In overleg met de opdrachtgever is gekozen voor een aanpak waarbij in de eerste fase van het onderzoek getracht werd met beperkte middelen de arbeidsomstandigheden zoals die zich voordoen in de gehele bedrijfstak in kaart te brengen. De uitkomsten van deze eerste fase vormen geen doel op zich, doch hebben tot doel als uitgangspunt te dienen voor het aangeven van verbeteringsmogelijkheden, die eveneens in deze eerste fase werden geformuleerd. Vervolgens zullen in de tweede fase in een aantal bedrijven specifieke verbeteringen uitgevoerd en getest worden.

Het onderhavige rapport heeft betrekking op de eerste fase van het onderzoek. Voor het in kaart brengen van de knelpunten in de arbeidsomstandigheden werden 20 representatief geachte bedrijven bezocht. De bedrijven zijn onderverdeeld in de groepen plaatverwerking, massief houtverwerking en meubelstoffering. Per groep vond een selectie plaats van veel voorkomende werkzaamheden. In totaal werden 14 werkzaamheden onderzocht en bij elke werkzaamheid zijn 16 aspecten van de arbeidsomstandigheden beoordeeld. Deze aspecten hebben betrekking op fysische/chemische werkomgeving, fysieke belasting, taakinhoud en mechanische veiligheid. Door de onderzoeker werd aan de hand van een checklist beoordeeld of de arbeidsomstandigheden voldoen aan de gehanteerde norm*, waarbij in een aantal gevallen aanvullende metingen werden gedaan. Het aldus ontstane beeld van knelpunten in de arbeidsomstandigheden heeft betrekking op de

* Het woord norm heeft in dit rapport betrekking op richtlijn, vuistregel, handleiding e.d. De gehanteerde norm is mede gebaseerd op gezondheidkundige gegevens en is afgeleid uit handboeken, wetenschappelijke publikaties en deels ook uit wettelijke normen.

gehele bedrijfstak waarbij uiteraard niet is uitgesloten dat in individuele bedrijven bepaalde knelpunten wel of niet optreden.

De resultaten zijn weergegeven in tabel I en laten zien bij welke werkzaamheden, wat voor soort bezwarende arbeidsomstandigheden zijn waargenomen. Bij alle werkzaamheden doen zich wat betreft een groot aantal aspecten zelden of nooit problemen voor (aangegeven met "-"). Wel zijn er verschillende aspecten waarvan de norm enige mate wordt overschreden (aangegeven met "0"). Een normoverschrijding betekent dat er risico's bestaan wat betreft veiligheid, gezondheid en welbevinden. Bij de meeste werkzaamheden doen zich echter ook ernstige knelpunten voor die direkt verbetering behoeven (aangegeven met "x"). De verbeteringsvoorstellen die in dit rapport genoemd worden hebben met name op deze knelpunten betrekking.

De arbeidsomstandigheden in de meubelindustrie vormen in bepaalde gevallen een risico voor de veiligheid en gezondheid en het welbevinden van de werknemers. Op zo kort mogelijke termijn zijn technische en/of organisatorische maatregelen nodig om met name de meest ernstige knelpunten op te heffen. De verbeteringsmogelijkheden die in dit rapport zijn aangegeven hebben zowel betrekking op eenvoudige verbeteringen die direkt en vaak voor weinig geld aangebracht kunnen worden, als op verbeteringen die een meer fundamentele oplossing van het probleem bieden en vaak ook nadere studie behoeven. Wat betreft verschillende verbeteringsvoorstellen is nog onvoldoende duidelijk hoe ze vormgegeven moeten worden, en of ze de beoogde effecten daadwerkelijk hebben. Het vervolg op het hier gepresenteerde onderzoek is dan ook een nadere studie naar de haalbaarheid en wenselijkheid van deze voorstellen. Daartoe worden in de vorm van een aantal proefprojecten in bedrijven met inbreng van betrokkenen oplossingen bedacht, technisch gerealiseerd, geïmplementeerd en daarna geëvalueerd en eventueel bijgesteld. Dergelijke projecten fungeren dan als voorbeeld voor andere bedrijven.

Tabel I. Bezwarende arbeidsomstandigheden in de meubelindustrie

		plaatver- werking*	massief hout verwerking	meubelstof- fering	algemeen
		fineren plaatverspanen plaatshuren	bestekzagen schaven frezen massiefschuren	snijden naaien voorbewerken stofferen	afwerken monteren verpakken
		1 2 3	4 5 6 7	8 9 10 11	12 13 14
fysische/chemische belastingwerkomgeving	geluid	- x 0	0 x x 0	- - 0 0	0 - -
	klimaat	- - -	0 - - -	- 0 - -	0 - -
	trillingen	- - 0	- - - -	- - - -	- - -
	tox.stoffen	- - -	- - - -	- - 0 0	x - -
	stof/vuil	- 0 x	0 - 0 x	0 - - -	- - -
	verlichting	- - -	- - - -	- - - -	- - -
fysieke belasting	zware arbeid	- - -	x - - -	- - - -	- - -
	werkhoudingen	0 0 0	0 0 0 0	x x 0 0	x 0 x
	tillen en kracht	- 0 x	x - 0 -	0 - x 0	0 0 0
taak- inhoud	afwisseling	- 0 0	- - - 0	- 0 - -	0 - x
	kort-cyclisch	0 0 -	- 0 0 0	- - - -	- - x
	tijdsdruk	- - -	- 0 - -	- - - -	- - x
	aandacht	- - -	- - - -	- - - -	- - -
mechani- sche veil- igheid	beveiligingen	- 0 -	- 0 x -	0 0 0 0	- - 0
	gedrag	- 0 -	x x 0 -	- - - -	- - -
	werkruimte	- - -	0 - - -	- - - -	- - -

x veel normoverschrijdingen

0 enige normoverschrijdingen

- geen normoverschrijdingen

* In de groep plaatverwerking staat vóór de schuine streep de beoordeling voor de kleinere bedrijven, en na de schuine streep die voor de grotere bedrijven. Dit in verband met de grote verschillen in produktiewijze.

1. INLEIDING

In de meubelindustrie is tot nu toe weinig onderzoek gedaan naar de arbeidsomstandigheden. Toch heerst algemeen het besef dat de arbeidsomstandigheden in deze bedrijfstak niet altijd even gunstig zijn.

In een rapport van de Stichting Sectorbeleid Meubelindustrie (SSM, 1982), een stichting waarin werkgevers en werknemers vertegenwoordigd zijn, wordt bijvoorbeeld gesteld dat "door veel bedrijven nog te weinig aandacht wordt besteed aan de bestrijding van geluid- en stofoverlast. Het werken in de meubelindustrie is daarom niet altijd even aantrekkelijk". Een in opdracht van de SSM door TNO verrichte verkennende voorstudie (Pasmooij e.a., 1983) bracht meer soorten problemen aan het licht. Niet alleen lieten de fysische en chemische arbeidsomstandigheden te wensen over, ook bleken er bezwarende omstandigheden te zijn wat betreft fysieke belasting (werkhoudingen, rugbelasting e.d.) en wat betreft taakinhoud (kort-cyclisch werk, werktempo e.d.). Ook in het buitenland zijn in de meubelindustrie gelijksoortige problemen geconstateerd (Bielski e.a., 1976). Verder werden bij twee Nederlandse onderzoeken naar de arbeidsomstandigheden in timmerfabrieken (massief houtbewerking) wat betreft geluid, stof en toxische stoffen hoge blootstellingen aangetroffen, waarbij in veel gevallen de norm werd overschreden (Kramer & Douma, 1978; Janssen, 1983).

De niet altijd even gunstige arbeidsomstandigheden in de meubelindustrie houden onder andere verband met de kleinschaligheid en historische ontwikkeling van de meeste bedrijven. In de jaren vijftig, zestig maakten de bedrijven een snelle groei door waarbij vele uitbreidingen elkaar opvolgden. Door de kleinschaligheid waren niet voldoende middelen beschikbaar om het gehele produktieproces te moderniseren. Na de economische terugslag in 1979 bleven verdere modernisering (ook bijvoorbeeld wat betreft beter bedienbare of minder lawaaiproducerende machines) achterwege, zodat thans delen van het machinepark en de hulpmiddelen vaak verouderd zijn en de routing onlogisch is.

Toch is er in de afgelopen jaren wel aandacht geweest voor verbetering van de arbeidsomstandigheden in de meubelindustrie. Uit een inventarisatie van de 76 subsidie-aanvragen voor arbeidsplaatsverbetering in de meubelindustrie (APV-regeling) blijkt bijvoorbeeld dat in de periode 1977-1981 vooral aandacht is besteed aan knelpunten met betrekking tot geluid (omkasting van machines) en stof en vuil (verbeteren afzuigin-

stallatie) (SoZaWe, 1985). Ook aandacht kreeg de fysiek zware arbeid en in mindere mate het binnenklimaat en toxische stoffen. 90% van de APV-projecten hadden betrekking op de vijf bovengenoemde aspecten van de arbeidsomstandigheden. Een deel van de overige 10% betrof de werkhoudingen. Het is niet ondenkbaar dat op korte termijn verdere verbeteringen van de arbeidsomstandigheden kunnen worden doorgevoerd. De indruk bestaat namelijk dat na de economische stagnatie van de afgelopen jaren thans de bereidheid tot het doen van investeringen iets groter wordt. Investerings in de arbeidsomstandigheden betekenen uiteraard in de eerste plaats dat werknemers minder risico lopen wat betreft veiligheid, gezondheid en welbevinden. Daarnaast kunnen deze investeringen ook bijdragen tot verbetering van de produktiviteit en kwaliteit. Hierbij valt te denken aan verbeterde motivatie en grotere arbeidsinzet, en aan afname van ziekteverzuim en bedrijfsongevallen. Hoewel dergelijke oorzaak-gevolg relaties moeilijk zijn vast te stellen gezien het grote scala van factoren dat hierbij een rol speelt, zijn er voldoende aanwijzingen dat de genoemde effecten optreden. Zo vond Smulders (1984) in een onderzoek naar bedrijfskenmerken en ziekteverzuim in 85 industriële bedrijven een duidelijk verband tussen arbeidsomstandigheden en ziekteverzuim in die zin dat verzuimfrekwentie, gemiddelde duur per geval, en verzuimpercentage hoog zijn bij hinderlijke fysieke werkomstandigheden. In geval van investeringen in verbetering van de arbeidsomstandigheden rijst de vraag welke werkzaamheden het meest verbetering behoeven en hoe deze verbeteringen kunnen worden gerealiseerd. Het onderzoek naar arbeidsomstandigheden en arbeidsplaatsverbetering in de meubelindustrie heeft betrekking op deze vraagstellingen. Het onderzoek is erop gericht te komen tot zo concreet mogelijke voorstellen voor verbeteringen. Voor dat verbeteringen op het gebied van de arbeidsomstandigheden kunnen worden geformuleerd is eerst een meer systematische analyse van de arbeidsomstandigheden noodzakelijk. Deze analyse bestond uit een algemene beoordeling van de arbeidsomstandigheden en kwam tot stand na observatie van werkzaamheden in 20 bedrijven, en na gesprekken met betrokkenen in de bedrijven. Bij de selectie van werkzaamheden en bedrijven heeft representativiteit voor de gehele bedrijfstak een belangrijke rol gespeeld.

In het navolgende worden allereerst enige achtergrondgegevens over de bedrijfstak meubelindustrie gegeven. Daarna wordt nader ingegaan op de onderzoekopzet. Vervolgens worden de resultaten gepresenteerd waarbij

per werkzaamheid is aangegeven welke knelpunten zijn gekonstateerd en hoe verbeteringen gerealiseerd kunnen worden. De verbeteringsvoorstellen hebben met name betrekking op de meest ernstige knelpunten. Indien mogelijk worden de effecten die deze verbeteringen hebben op de arbeidsomstandigheden genoemd, evenals de te maken kosten.

2. DE MEUBELINDUSTRIE

2.1 Bedrijfstak

De Nederlandse meubelindustrie is een kleinschalige bedrijfstak. In 370 industriële bedrijven werkten in 1983 gemiddeld per bedrijf nog geen 30 mensen. Slechts 5% van de bedrijven heeft meer dan 100 werknemers in dienst. Verreweg de meeste bedrijven zijn familiebedrijven. Naast de industriële bedrijven zijn er zo'n 1.000 ambachtelijke bedrijfjes met minder dan 10 werknemers en een groot aantal meubel- en antiekherstellers.

2.2 Producten

Voorbeelden van producten die in de meubelindustrie worden vervaardigd zijn kasten, tafels, stoelen en gestoffeerde zitmeubelen. Deze producten kunnen worden getypeerd naar het belangrijkste, soort materiaal dat er in is verwerkt: plaatmateriaal (bijvoorbeeld kasten en tafelbladen), massief hout (de meeste stoelen en tafels) en meubelstoffering (gestoffeerde zitmeubelen). De productieprocessen in de houten meubelindustrie kunnen eveneens op deze wijze worden ingedeeld: plaatverwerking, massief houtverwerking en meubelstoffering. Een nadere beschrijving van de werkzaamheden is te vinden in het hoofdstuk Resultaten.

2.3 Ziekteverzuim- en ongevallencijfers

De ziekterisikogegevens van de afgelopen 6 jaren van de groep Meubel- en orgelbouw (met in 1984 ruim 1000 meubelbedrijven) van de bedrijfsvereniging Hout- en meubelindustrie en groothandel in hout staan vermeld in tabel 1. Het ziekterisico is op vier manieren gegeven. Tussen haakjes staan de gegevens voor alle gezamenlijke bedrijven verbonden aan bedrijfsverenigingen die door het GAK geadministreerd worden (GAK, 1985). Het blijkt dat het ziekterisico bij de genoemde groep gemiddeld hoger is dan voor alle gezamenlijke bedrijven. Opvallend is wel dat de laatste jaren de verschillen kleiner worden. Dit zou er op kunnen wijzen dat er in de meubelindustrie nog mogelijkheden zijn voor verbeteringen.

Tabel 1. Ziekteverzuimcijfers van de Meubel- en orgelbouwindustrie. Tussen haakjes de algemene cijfers (GAK, 1985).

	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Toekenningsfrekwentie 1)	170,7 (146,4)	170,3 (146,8)	160,7 (139,7)	150,7 (136,3)	139,1 (129,8)	142,4 (138,3)
Ziekengeld p/f 100,-- loon	9,3 (6,5)	8,6 (6,2)	8,0 (5,9)	7,5 (5,6)	6,6 (5,5)	6,9 (5,6)
Gemiddeld aantal dagen per toekenning	19,0 (16,6)	18,1 (16,1)	17,8 (16,1)	18,6 (15,7)	18,8 (16,1)	17,7 (15,5)
Risikopercentage 2)	12,5 (9,3)	11,9 (9,1)	11,0 (8,7)	10,8 (8,2)	10,1 (8,0)	9,7 (8,2)

1) Aantal toekenningen van een uitkering per 100 verzekerde mensjaren.

2) Aantal uitkeringsdagen per 100 dagen waarover loon is genoten.

Het beeld van verhoogd risico komt ook naar voren uit bestudering van de ongevallencijfers over 1982 (CBS, 1984a). In bedrijven behorende tot de bedrijfsvereniging Hout- en meubelindustrie en groothandel in hout vonden 1908 ongevallen plaats. Hoewel deze bedrijfsvereniging qua grootte (aantal type werknemers*) klein is en op de 17e plaats staat (totaal 26 bedrijfsverenigingen) blijkt de bedrijfsvereniging 'Hout' wat betreft het aantal ongevallen op de 11e plaats te staan en wat betreft ongeval-frekwenties zelfs op de 4e plaats met 4 ongevallen per 100 type werknemers. Het grootste deel van de ongevallen (1607, 84%) vond plaats binnen de groep Hout- en meubelindustrie (1410 meubelbedrijven met 1 of meer werknemers in loondienst, dat is 53% van de groep). In de hele groep vindt ongeveer zeven keer per dag, bijna één keer per uur een ongeval plaats. Niet uitgesloten is dat de meubelindustrie het merendeel hiervan voor zijn rekening neemt. Het produktieproces is in de meubelindustrie namelijk minder geautomatiseerd en meer handmatig, en daardoor vermoedelijk gevaarlijker dan in de houtindustrie. Aparte cijfers voor

* Maat voor het gemiddeld aantal verzekerden in een bepaalde periode.

de meubelindustrie zijn echter niet zonder meer beschikbaar. Voor de groep Hout- en meubelindustrie zijn ook cijfers bekend over de oorzaken van de ongevallen (Tabel 2.).

Tabel 2. Het aantal door bedrijfsongevallen getroffen personen in de bedrijfstak Hout- en meubelindustrie in 1982. Tussen haakjes staan de cijfers voor alle industriële bedrijfstakken te zamen (CBS, 1984a).

Ongevallen oorzaak	Aantal	Per 100 werknemers
fysisch werkende objecten	20	0,1 (0,2)
mechanisch werkende objecten		
(funktioneel)	750	2,2 (1,0)
andere mechanisch werkende objecten (niet funktioneel)	813	2,4 (2,1)
verkeersongevallen		
(extern bedrijfsverkeer)	2	0,0 (0,0)
chemische stoffen	3	0,0 (0,0)
overmatige belastingen van lichaamsdelen	18	0,1 (0,0)
onvoldoende omschreven	1	0,0 (0,0)
Totaal	1607	4,7 (3,4)

Het valt op dat een merendeel (97%) van de ongevallen veroorzaakt wordt door mechanisch werkende objecten, funktioneel dan wel niet-funktioneel. Met funktioneel mechanisch werkende objecten worden bijvoorbeeld cirkelzagen bedoeld; niet funktioneel heeft betrekking op rondvliegende voorwerpen, vallen, struikelen, enz. De ongevallen leiden tot letsels zoals open wonden (59%), kneuzingen (23%) en fracturen (8%) (CBS, 1984b). De vermoedelijke verzuimduur is in 22% van de gevallen 3 weken en langer. Zonder aan de beschikbare ziekteverzuim- en ongevallencijfers absolute waarde te hechten kan worden gekonkludeerd dat in de meubelindustrie het ziekteverzuim relatief hoog is en er relatief veel ongevallen plaatsvinden, ook ten opzichte van andere industriële bedrijfstakken.

2.4 Ekonomische factoren

De Nederlandse meubelindustrie heeft te kampen met een economische stagnatie. In de vijftiger en zestiger jaren groeide de omzet jaarlijks nog met ruim 10%. In 1979 veranderde dit beeld volledig en in 1981 was de omzetsdaling 10 tot 12%. In 1983 kon enige stabilisering worden waargenomen. De productie bleef op het nivo van 1982, en de export nam enigszins toe. Daar staat tegenover dat ten opzichte van 1982 de werkgelegenheid daalde met 12% (en ten opzichte van 1980 met 30%). Het bedrijvenbestand verminderde met 8%. Ook de investeringsbereidheid daalde verder. De omvang van de investeringen in vaste activa nam met 26% af.

2.5 Sectorbeleid

Onder invloed van deze ongunstige ontwikkelingen werd in 1980 de eerdergenoemde Stichting Sectorbeleid Meubelindustrie (SSM) opgericht. De bovengenoemde cijfers betreffende economische factoren staan in rapporten van deze stichting (SSM, 1982, 1984). Een van de taken van de SSM is "het ontwikkelen van een toekomstperspectief alsmede het initiëren van hierop afgestemde acties". In 1982 werd een beleidsplan geformuleerd waarin naast plannen gericht op de markt en op produktontwikkeling, plannen voor verbetering van de arbeidsomstandigheden werden geformuleerd: "onderzocht moet worden hoe de arbeidsomstandigheden verbeterd kunnen worden, en de noodzakelijke maatregelen zullen vervolgens gestimuleerd moeten worden". Op verzoek van de Stichting Sectorbeleid Meubelindustrie heeft het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid aan TNO opdracht gegeven het hier beschreven onderzoek uit te voeren.

3. ONDERZOEKSOPZET

3.1 Inleiding

Voor het onderzoek naar de arbeidsomstandigheden en naar de mogelijkheden voor arbeidsplaatsverbetering in de bedrijfstak meubelindustrie is een opzet gekozen welke vergelijkbaar is met die van de onderzoeken in het scheepsonderhoud (Poll, 1983) en de vleesverwerkende industrie (Poll, 1985). Allereerst zijn de grote lijnen van de produktieprocessen in kaart gebracht om te komen tot een selectie van werkzaamheden. Daarna werden de aspecten van de arbeidsomstandigheden geselecteerd, en tevens de normen voor de beoordeling ervan opgesteld. Vervolgens vond per te onderzoeken werkzaamheid een selectie plaats van tenminste 5 representatieve arbeidssituaties (verschillende bedrijven, werkplekken en/of tijdstippen).

Tijdens de bedrijfsbezoeken werden de werkzaamheden door de onderzoeker beoordeeld en vonden gesprekken plaats met betrokkenen. Bij de beoordeling werd met name gelet op overeenkomsten in arbeidsomstandigheden tussen de verschillende arbeidssituaties. In een aantal gevallen werden deze beoordelingen aangevuld met metingen. Het resultaat van deze analyse is een overzicht van bezwarende arbeidsomstandigheden in de bedrijfstak.

Hierna werden met name ten aanzien van de meest ernstige knelpunten verbeteringsvoorstellen gedaan. Daarbij werd vooral gelet op gekonstateerde verschillen in arbeidssituaties en is weer gebruik gemaakt van inzichten van betrokkenen. De verbeteringsvoorstellen zijn ingedeeld in 4 groepen variërend van ingrijpende veranderingen in het produktieproces tot het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen. Per werkzaamheid zijn verschillende verbeteringsvoorstellen geformuleerd. Ze kunnen elkaar aanvullen, maar kunnen ook overlappend zijn, zodat een keuze gemaakt kan worden.

3.2 Selectie werkzaamheden

Werkzaamheden worden in het kader van dit onderzoek opgevat als

onderdelen van het produktieproces, waarbij meestal zowel de machine als de mens een taak heeft. Bij schaven gebeurt de verspaning bijvoorbeeld door de machine, en de invoer, instelling, en bediening door de mens. De werkzaamheden in de meubelindustrie worden onderverdeeld in vier groepen:

1. plaatverwerking (fineren, plaatverspanen, plaatschuren);
2. massief houtverwerking (bestekzagen, schaven, frezen, massief schuren);
3. meubelstoffering (snijden, naaien, voorbereken, stofferen);
4. algemeen (afwerken, monteren, verpakken).

Bij een bedrijf ligt meestal het aksent op werkzaamheden uit één van de eerste drie groepen. Verder komen steeds werkzaamheden uit de vierde groep voor.

De selektie van bovengenoemde werkzaamheden werd vooral ingegeven door de mate van vóórkomen en het aantal betrokken werknemers, evenals de te verwachten omvang van de arbeidsomstandighedenproblematiek. Een belangrijke randvoorwaarde was verder dat maximaal 10-15 afzonderlijke werkzaamheden konden worden onderzocht. Een voorbeeld van een werkzaamheid uit groep 1 die niet is meegenomen is fineren van zijkanten. In groep 2 zijn bijvoorbeeld niet meegenomen boren en penschaven, en in groep 3 kussens vullen. Het overzicht van werkzaamheden waaruit uiteindelijk de selektie is gemaakt, kwam tot stand na oriënterende bezoeken aan vier bedrijven. Een nadere beschrijving van iedere werkzaamheid kan worden gevonden in het volgende hoofdstuk Resultaten.

3.3 Selektie bedrijven

In 1984 werden de bedrijven die lid zijn van de Centrale Bond van Meubelfabrikanten aangeschreven door de Stichting Sectorbeleid Meubelindustrie met het verzoek mee te werken aan het onderzoek. Hierop reageerden 27 bedrijven positief. Aan het onderzoek kon door maximaal 20 bedrijven worden deelgenomen. Bij de selektie van de bedrijven hebben het soort produktieproces en de grootte een rol gespeeld. Voor iedere werkzaamheid werden $\pm$ 5 bedrijven onderzocht van verschillende grootte en soort produktieproces (o.a. wat betreft mate van mechanisering). Per bedrijf kon de werkzaamheid meestal op verschillende werkplekken worden waargenomen.

3.4 Selektie arbeidsomstandigheden -aspecten

De arbeidsomstandigheden die per werkzaamheid werden onderzocht zijn verdeeld in vier groepen:

1. fysische/chemische werkomgeving (geluid, klimaat, trillingen, toxische stoffen, stof en vuil, verlichting);
2. fysieke belasting (zware arbeid, werkhoudingen, tillen en krachttuitoefening);
3. taakinhoud (afwisseling, kort-cyclische arbeid, tijdsdruk, aandacht);
4. mechanische veiligheid (beveiligingen, gedrag, werkruimte).

Voor iedere groep zijn de gebruikelijke aspecten weergegeven. In totaal werden 16 aspecten van de arbeidsomstandigheden onderzocht.

3.5 Beoordeling arbeidsomstandigheden

De gang van zaken bij een bedrijfsbezoek was als volgt. In een brief werd een toelichting gegeven op het onderzoek, bedoeld voor de betrokkenen. Tijdens een oriënterend bezoek vond een gesprek plaats met de directie en/of bedrijfsleiding evenals een rondleiding door het bedrijf. Het eigenlijke onderzoek gebeurde meestal op een andere dag waarbij per ochtend of middag 3 à 4 werkzaamheden werden beoordeeld aan de hand van een checklist. In gesprekken met werknemers werd een nadere uitleg gevraagd over onder andere de wijze van uitvoering van een werkzaamheid, de ervaren belasting, en mogelijke verbeteringen. Ook werd via gesprekken een indruk verkregen van de gebruikelijke gang van zaken.

De beoordeling van de arbeidsomstandigheden waaronder de werkzaamheden plaatsvinden vond primair plaats op basis van de waarneming van de onderzoeker of de gehanteerde norm* wel of niet overschreden wordt. De norm is zo gekozen dat als overschrijding plaatsvindt verwacht mag worden dat er een risico bestaat voor de veiligheid, gezondheid of welbevinden. Uitgangspunt voor de gehanteerde normen is datgene wat algemeen

* Het woord norm heeft in dit rapport betrekking op richtlijn, vuistregel, handleiding e.d. De gehanteerde norm is mede gebaseerd op gezondheidkundige gegevens en is afgeleid uit handboeken, wetenschappelijke publikaties en deels ook uit wettelijke normen.

als gangbaar wordt beschouwd op basis van de huidige kennis, zoals die in handboeken, wetenschappelijke artikelen en dergelijke en voor een deel in wettelijke regelingen is vastgelegd.

In bijlage 1 zijn deze normen operationeel gemaakt voor beoordelingen in de meubelindustrie volgens de hier gekozen methode. Aangegeven is hoe in een bedrijf normoverschrijdingen werden waargenomen. De beoordeling van de arbeidsomstandigheden voor de gehele bedrijfstak vond plaats door aan te geven of bij verschillende aspecten de norm niet (-), weinig (0) of veel (x) wordt overschreden. Hierbij is gebruik gemaakt van tabel 3, waaruit blijkt dat mate van normoverschrijding, regelmaat van normoverschrijding en aantal situaties (bedrijven, werkplekken) waar normoverschrijding werd gekonstateerd een rol spelen.

Tabel 3. Normoverschrijding in de bedrijfstak

		aantal situaties	
mate van normoverschrijding	regelmaat van normoverschrijding	enkele	de meeste
enige	soms	-	-
	vaak	-	0
duidelijke	soms	-	0
	vaak	0	x

- geen normoverschrijdingen

0 enige normoverschrijdingen

x veel normoverschrijdingen

3.6 Metingen

Bij drie bedrijven (respektievelijk plaatverwerking, massief houtverwerking en meubelstoffering) werden een aantal metingen gedaan ter aanvulling van de waarnemingen. Het betrof metingen van de concentratie houtstof, textielstof en oplosmiddelen in de lucht, en het piekgeluid. Het

ging hierbij om verkennende metingen gedurende een hele dag met het doel een kwantitatieve indruk te krijgen van de grootte van de blootstelling die werknemers ondergaan. Bij het onderzoek waren 21 werknemers betrokken en werden monsters genomen uit de omgeving en in de nabijheid van ademwegen of oor. De houtstofconcentratie werd gemeten tijdens plaatverspanen (1 werknemer), plaatschuren (5), schaven (1), frezen (1) en massief schuren (4). Textielstofconcentratie werd gemeten tijdens snijden (1) en naaien (1) van meubelstoffen en de oplosmiddelenconcentratie tijdens afwerken in spuiterij (1) en lakstaat (2). Ook tijdens het verlijmen van polyetherlijm bij stofferen (3) werd de concentratie oplosmiddelen van de lijm gemeten. Tenslotte werd het piekgeluid gemeten tijdens stofferen (tacker) (1 werknemer). De metingen van houtstof-, textielstof- en oplosmiddelenconcentraties werden verricht door Dhr. G.W. Stegehuis, Ir. J.F. Van der Wal en Dr.Ir. E. Buringh van de afdeling Fysisch/Chemisch Binnenmilieu van de hoofdgroep Maatschappelijke Technologie TNO. Het piekgeluid werd gemeten door Ing. R. van den Berg van het Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO. Gedetailleerde gegevens over de meetmethoden en meetresultaten staan vermeld in bijlagen 2 en 3. De meetresultaten zijn per werkzaamheid verwerkt in het hoofdstuk Resultaten.

3.7 Verbeteringen

Ten aanzien van de meest ernstige knelpunten zijn per werkzaamheid verbeteringsmogelijkheden aangegeven. Uitgangspunt bij de verbeteringen is dat dezelfde (of een betere) prestatie wordt bereikt, maar onder verbeterde arbeidsomstandigheden. Verbeteringen ten aanzien van de werkzaamheden kunnen volgens vier invalshoeken plaatsvinden (Poll, 1983). Deze zijn:

1. Vervangen van werkzaamheden. Ongunstig beoordeelde werkzaamheden worden vervangen door andere werkzaamheden. Het gaat hierbij om geheel nieuwe werkzaamheden of ingrijpende veranderingen in de taakverdeling tussen mens en machine. Bij de nieuwe werkzaamheid treedt geen of minder blootstelling op. Het betreft hier structurele veranderingen in produktietechniek en -organisatie welke vooral kunnen worden gerealiseerd bij het

opnieuw inrichten van het bedrijf (nieuwe machines, nieuwbouw, reorganisatie, mechanisering, automatisering).

2. Veranderen van uitvoering. Werkzaamheden kunnen op verschillende wijzen worden uitgevoerd. De uitvoeringswijze van een ongunstig beoordeelde werkzaamheid kan worden veranderd. Door de bron aan te pakken vermindert de mate van blootstelling. Het gaat hierbij om vrij ingrijpende veranderingen zoals verandering van machines of aanpassing van werkplekontwerp, of het gebruik van ander materiaal.
3. Verbeteren van huidige uitvoeringswijze. Minder ingrijpend zijn verbeteringen met betrekking tot machines, gereedschappen of hulpmiddelen welke tijdens de uitvoering worden gebruikt, zonder daarbij de huidige uitvoeringswijze ingrijpend te veranderen. Niet zozeer door de bron aan te pakken, alswel door er voor te zorgen dat de belasting de mens niet bereikt kan een verbetering worden bewerkstelligd.
4. Gebruik persoonlijke beschermingsmiddelen. Het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen tijdens het verrichten van werkzaamheden kunnen de schadelijke gevolgen van ongunstig beoordeelde werkzaamheden verminderen.

Wat betreft verbeteringen 2 en 3 is niet altijd duidelijk of het gaat om geheel veranderen van de uitvoering, dan wel om het verbeteren van de bestaande uitvoering. Met name ligt een verschil in complexiteit van de oplossing waarbij invalshoek 2 in het algemeen meer ingrijpend is.

Het is wenselijk om te streven naar meer structurele verbeteringen (1, 2 of 3) en niet zozeer naar gebruikmaking van persoonlijke beschermingsmiddelen.

4. RESULTATEN

De resultaten van de beoordeling van de arbeidsomstandigheden in de bedrijfstak meubelindustrie (plaatverwerking, massief houtverwerking en meubelstoffering) zijn samengevat in tabel 4.

Tabel 4. Bezwarende arbeidsomstandigheden in de meubelindustrie

		plaatver- werking*			massief hout- verwerking				meubelstof- fering				algemeen		
		fineren	plaatverspanen	plaat-schuren	bestekzagen	schaven	frezen	massiefschurer	snijden	naaien	voorbewerken	stofferen	afwerken	monteren	verpakken
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
fysische/chemische werkomgeving	geluid	-	x	0	0	x	x	0	-	-	0	0	0	-	-
	klimaat	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	0	-	-
	trillingen	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	tox.stoffen	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	x	-	-
	stof/vuul	-	0	x	0	-	0	x	0	-	-	-	-	-	-
	verlichting	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
fysieke belasting	zware arbeid	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	werkhoudingen	0	0	0	0	0	0	0	x	x	0	0	x	0	x
	tillen en kracht	-	x	0	x	-	0	-	0	-	x	0	0	0	0
taak- inhoud	afwisseling	0	0	0	-	-	-	0	-	0	-	-	0	-	x
	kort-cyclisch	0	x	0	-	0	0	0	-	-	-	-	-	-	x
	tijdsdruk	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	x
	aandacht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
mechani- sche veil- igheid	beveiligingen	0	0	-	-	0	x	-	0	0	0	0	-	-	0
	gedrag	-	0	-	x	x	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	werkruiimte	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

x veel normoverschrijdingen

0 enige normoverschrijdingen

- geen normoverschrijdingen

* In de groep plaatverwerking staat vóór de schuine streep de beoordeling voor de kleinere bedrijven, en na de schuine streep die voor de grotere bedrijven. Dit in verband met de grote verschillen in produktiewijze.

Per aspekt van de arbeidsomstandigheden en per werkzaamheid is aangegeven of de norm niet (-), weinig (0) of veel (x) wordt overschreden. Per werkzaamheid is de beoordeling gebaseerd op gemiddeld 5 bedrijven waarbij per bedrijf meerdere werkplekken zijn bezocht.

In de komende paragrafen worden achtereenvolgens voor iedere werkzaamheid de werkzaamheid beschreven, de geconstateerde knelpunten besproken en mogelijkheden voor verbetering aangegeven.

4.1 Plaatverwerking

4.1.1 Fineren

Fineren bestaat uit het in stroken snijden van fineer, het voegen (aan elkaar maken van stroken), en het verlijmen op plaatmateriaal. Bij kunststoffineer (folie) komt alleen het laatste voor. Bij het snijden van fineer wordt meestal gebruik gemaakt van een snijmachine en soms van een afkortzaag. Voegen gebeurt machinaal. Twee stroken worden met de hand ingevoerd waarna de verbinding machinaal tot stand komt. Bij het lijmen worden de platen via walsen voorzien van een lijmlaag. Hierop wordt met de hand (houtfineer) of machinaal (folie) het fineer aangebracht. Vervolgens wordt de plaat gedurende enige tijd bij verhoogde temperatuur geperst.

Knelpunten fineren

Tabel 5. Bezwarende arbeidsomstandigheden bij fineren

		fineren
fysische/chemische	geluid	-
werkomgeving	klimaat	-
	trillingen	-
	tox.stoffen	-/0*
	stof/vuil	-
	verlichting	-
fysieke belasting	zware arbeid	-
	werkhoudingen	0/0
	tillen en kracht	-
taakinhoud	afwisseling	-/0
	kort-cyclisch	0/0
	tijdsdruk	-
	aandacht	-
mechanische veiligheid	beveiligingen	-/0
	gedrag	-
	werkruimte	-

* Voor de streep klein bedrijf, achter de streep groot bedrijf

- geen normoverschrijdingen

0 enige normoverschrijdingen

x veel normoverschrijdingen.

Tijdens het verlijmen van het fineer op plaatmateriaal worden soms kunstharslijmen of twee-komponentenlijmen gebruikt. Bij het drogen vindt een chemische reactie plaats waarbij schadelijke stoffen kunnen vrijkomen.

Tijdens het fineren wordt relatief veel tijd besteed aan voegen. Dit is een sterk handmatige taak. Het werk wordt meestal staande verricht

waarbij tegelijkertijd een voetpedaal bediend moet worden. In een groter bedrijf is de verwerking van kunststoffineer sterk geautomatiseerd, waardoor de werker een bedieningstaak heeft met wisselende werkhoudingen.

Zowel het voegen als het persen zijn kort-cyclische taken welke in grotere bedrijven soms lang achtereen moeten worden verricht.

Bij een aantal grotere bedrijven waren onvoldoende beveiligingen aanwezig. Het betrof hier beveiligingen van walsen voor de verdeling van lijm of voor het persen van kunststoffineer.

Verbeteringen fineren

1. Vervangen door andere werkzaamheden.

Geen verbeteringsvoorstellen

2. Verandering van de uitvoering.

Andere lijmsorten

Voor het verlijmen van fineer op plaatmateriaal kunnen in plaats van kunstharslijmen of twee-komponentenlijmen in bepaalde toepassingen lijmen op waterbasis (PVAC lijmen) worden gebruikt. Het betreft hier situaties waarbij op onregelmatige tijden wordt gelijmd en geen strenge eisen worden gesteld ten aanzien van de droogtijd. PVAC lijmen drogen wat langzamer. Hierbij verdampt het onschadelijke oplosmiddel water.

Zittend voegen

Bij langdurig voegen moet zittend werk overwogen worden. Drie mogelijkheden doen zich voor: kontinu zittend werken, afwisselend zitten en staan, en het gebruik van een sta-zitsteun. De eerste twee mogelijkheden zijn vooral geschikt in situaties waarin een werker vele uren achtereen voeg-werkzaamheden verricht. Uitgaande van een vaste tafelhoogte dient de hoogte van zowel de stoelzitting, als van een voetensteun (inklusief voetpedaal) te worden aangepast aan de persoonlijke lichaamsmaten. Er dient verder voldoende beenruimte te zijn. In situaties waar voegen regelmatig wordt afgewisseld met andere taken kunnen sta-zitsteunen worden gebruikt. Staan en zitten kunnen dan eenvoudig en zonder veel moeite worden afgewisseld. Het voordeel van zitten ten opzichte van staan is onder andere een betere ondersteuning en stabiliteit van het lichaam, verminderde belasting van rug, benen en voeten, en verminderd energieverbruik. De investeringen in het realiseren van een mogelijkheid voor

zittend werken zijn in het algemeen niet hoog. De kosten van een goede stoel met aparte voetensteun liggen rond de f 500,- en die van een sta-zitsteun tussen de f 300,- en f 500,-. Het realiseren van een ruime kan problemen geven.

Afwisselen van voegen en persen

Voegen en persen zijn kort-cyclische onderdelen van het fineerproces die in sommige bedrijven door afzonderlijke werknemers worden verricht. De taakinhoud kan verbreed worden door voegen en persen en eventueel snijden af te wisselen. Hierbij wordt volgens een bepaald schema of volgens onderlinge afspraken regelmatig over een aantal werkplekken gerouleerd. Als gunstige effecten kunnen worden genoemd de afwisseling in het werk, vergroting van kennis en vaardigheden, vergroting van het inzicht in de onderlinge samenhang tussen de taken en een meer flexibele inzetbaarheid van het personeel. Bovendien wordt door verandering van houdingen en bewegingen het lichaam minder eenzijdig fysiek belast. Wel dient rekening te worden gehouden met verschillen in functiewaardering van de afzonderlijke taken en met het feit dat sommige werknemers een dergelijke taakrotatie minder op prijs stellen.

3. Verbetering van huidige uitvoeringswijze.

Werkhoogte aanpassen

Op werkplekken voor voegen waar staande wordt gewerkt dient de hoogte van het werkblad ongeveer 100 cm te zijn. Dit voorkomt het staan in voorovergebogen houdingen.

4. Persoonlijke beschermingsmiddelen.

Gehoorbescherming

Het fineerproces zelf veroorzaakt in het algemeen weinig lawaai. Toch is er meestal wel geluidsoverlast doordat nabijgelegen verspanende machines zeer veel lawaai produceren. Ter plaatse van het fineren is het geluidsnivo dan bijvoorbeeld rond de 85-90 dB(A). Vaak worden werknemers te lang aan dit geluidsnivo blootgesteld, vooral in grotere bedrijven waar de naburige machines continu draaien. Geluidbeschermende maatregelen dienen zich allereerst te richten op de bron (zie 4.1.2 plaatverspaning). Verdere maatregelen kunnen zijn afscherming van werkplekken, of het niet-parallel laten lopen van werktijden, of het nemen van akoestische maatregelen in de bedrijfsruimte. Tenslotte kan gedacht worden aan persoonlijke beschermingsmiddelen.

4.1.2 Plaatverspanen

De verspanende bewerkingen aan platen betreffen vooral het zagen van spaanplaat (soms MDF-plaat). Tijdens of direkt na het zagen vinden vaak nog nadere verspanende bewerkingen plaats zoals het frezen van profielen of het verspanen van overtollig materiaal. De gebruikte machines zijn vooral de cirkelzaagmachine, en de zogenaamde alleskunner waarop behalve cirkelzagen ook andere verspanende bewerkingen kunnen worden verricht.

Knelpunten plaatverspanen

Tabel 5. Bezwarende arbeidsomstandigheden bij plaatverspanen

		plaatverspanen
fysische/chemische werkomgeving	geluid	x/x*
	klimaat	-
	trillingen	-
	tox.stoffen	-
	stof/vuil	-/0
	verlichting	-
fysieke belasting	zware arbeid	-
	werkhoudingen	0/0
	tillen en kracht	0/x
taakinhoud	afwisseling	-/0
	kort-cyclisch	0/x
	tijdsdruk	-
	aandacht	-
mechanische veiligheid	beveiligingen	-/0
	gedrag	0/-
	werkruimte	-

* Voor de streep klein bedrijf, achter de streep groot bedrijf

- geen normoverschrijdingen

0 enige normoverschrijdingen

x veel normoverschrijdingen.

De plaatverspanende machines produceren veel lawaai, met name wanneer tijdens het zagen de repen afvalplaat gelijktijdig worden versplinterd. Zoals bekend, is het geluidnivo onder meer afhankelijk van het te bewerken materiaal, het gebruikte gereedschap en de bewerkingsomstandigheden zoals het toerental van de zaag. In het rapport 'Lawaai op de arbeidsplaats' met betrekking tot houtbewerkingsmachines (1) worden

representatieve waarden gegeven voor het geluidnivo van zaagmachines in onbelaste toestand (75-95 dB(A)) en in belaste toestand (85-100 dB(A)). De plaatszagen waren vaak en langdurig in gebruik zodat gesproken kan worden van een duidelijke normoverschrijding. Ook omliggende werkplekken hebben daarbij vaak lawaaioverlast. In een aantal grotere bedrijven werden spanen onvoldoende afgezogen en ontstond een ophoping van afval rond de machine * **.

Het invoeren van platen in de zaagmachine gebeurt meestal handmatig. In kleinere bedrijven worden de platen van een stapel gepakt en handmatig ten opzichte van de zaag gepositioneerd en/of naar voren bewogen. Hierbij komen regelmatig voorovergebogen werkhoudingen voor onder andere door te lage werkhoopte. In grotere bedrijven worden de platen na het handmatig oppakken op een aanvoerband geplaatst en automatisch verder getransporteerd. Het tillen van de platen gebeurt dan zeer frequent. Ook aan de uitvoerzijde komen veel tilwerkzaamheden voor, hoewel ook stapelaars werden gebruikt.

Vooraf bij grotere bedrijven is het plaatszagen (invoer) een kort-cyclische activiteit die langdurig achtereen moet worden verricht.

Een beveiliging van de sneldraaiende cirkelzaag ontbrak soms, of indien aanwezig werd niet altijd juist gebruikt, bijvoorbeeld wat betreft de hoogte-instelling.

Verbeteringen plaatverspanen

1. Vervangen door andere werkzaamheden.

Geluidbron en werknemer scheiden

(1) Werknemers die langdurig aan een plaatverspanende machine werken kunnen deze taak afwisselen met taken die minder lawaai veroorzaken.

* Op één werkplek (uitvoer alleskunner) werd bij één werknemer de houtstofconcentratie bij het zagen van spaanplaat gemeten in de ademzone. De hoeveelheid totaalstof bedroeg 4,9 mg/m³ (zie bijlage 3). De huidige Nederlandse MAC-waarde (Maximaal Aanvaarde Concentratie) voor totaal houtstof is 5 mg/m³. Overwogen wordt deze te verlagen naar 1 mg/m³.

** De laatste tijd is er de nodige publiciteit geweest rond de concentratie van formaldehyde in spaanplaats. Tijdens het verwerken van spaanplaat kan formaldehyde worden afgegeven ('spaanplaatgas'). De atmosfeer werd als onschadelijk beschouwd als bij gewone temperatuur geen geur werd waargenomen (Guldemont, 1984). In één bedrijf waar MDF-platen werden verwerkt werd een onaangename geur waargenomen. Wel dient hierbij aangetekend te worden dat een dergelijke waarneming onbetrouwbaar kan zijn.

Bijvoorbeeld, lawaaidoofheid kan optreden bij een blootstelling (van 1 werknemer) van 85 dB(A) gedurende 4 uur per dag. De kans bestaat niet als twee werknemers gedurende 2 uur per dag ditzelfde geluidsnivo ondergaan. Uit het oogpunt van taakinhoud en fysieke belasting kunnen dergelijke taakwisselingen eveneens gunstig zijn.

(2) Het komt vaak voor dat werknemers van omringende werkplekken veel last ondervinden van het lawaai dat geproduceerd wordt tijdens plaatverspanen. Het geluidsnivo tijdens fineren en plaatschuren was daardoor meestal veel te hoog, respectievelijk 85-90 dB(A). Om deze werknemers te beschermen kunnen geluidschermen worden aangebracht (geluidvermindering 5-8 dB(A)) of het aanbrengen van geluidabsorberend materiaal op reflecterende vlakken (3-5 dB(A)) (Eken, 1983). Wel dient ervoor gewaakt te worden dat de werknemer bij de bron geen extra belasting ondergaat door bijvoorbeeld nieuwe geluidreflecties.

Met name in geval van kontinu verspanen kan de plaatverspanende afdeling naar een aparte ruimte worden verplaatst, of het geheel worden afgeschermd van de rest van de fabriek.

In geval van niet-kontinu werkende, veel lawaai producerende machines kan worden overwogen de verspanende bewerking gedurende bijzondere werktijden te verrichten, welke niet samenvallen met de werktijden op de omliggende werkplekken.

Mechanisering machine- invoer en -uitvoer

De verspanende bewerkingen aan platen gaan vooraf aan plaatschuren (invoer schuurmachine) en volgen (meestal) op fineren (uitvoer pers). Zowel tussen de uitvoer van de pers en de invoer van de plaatverspanende machine als tussen de uitvoer van deze machine en de invoer van de schuurmachine wordt het plaatmateriaal vaak (gedeeltelijk) met de hand behandeld (zwaar tillen, eentonig werk, dicht bij lawaai-bron). In bepaalde gevallen is het wellicht mogelijk de werkzaamheden persen, verspanen en schuren meer als een continu proces op te vatten waarbij de tussenliggende plaatbehandeling machinaal gebeurt. Ook kan alleen de invoer worden gemechaniseerd. Men heeft dan vooral een kontrollerende en bedienende taak. In grotere bedrijven komt dit soms voor. De taakinhoud kan aanzienlijk minder kort-cyclisch worden, er is meer variatie mogelijk in werkhoudingen en bukken en tillen zal weinig voorkomen. Bij mechanische invoer is wellicht omkasting en dergelijke van lawaai producerende machines eenvoudiger te realiseren.

2. Verandering van uitvoering

Verbeteren handmatige invoer/uitvoer

De handmatige invoer van platen kan verbeteren door gebruik te maken van bredere en langere invoertafels. De in te voeren plaat kan dan eerder op de tafel gelegd worden en behoeft minder lang te worden ondersteund totdat de machine de plaat pakt. Aan de uitvoerzijde behoeft de plaat minder snel gepakt te worden.

Lawaai van geluidbronnen verminderen

Er zijn een groot aantal konstruktieve maatregelen aan de geluidbron denkbaar die het geluid kunnen verminderen zoals onder andere vermeld in ICG^{*} (1984). Hoewel afzonderlijke maatregelen niet zeer veel geluidvermindering opleveren, kan het geheel van maatregelen toch een belangrijke verbetering betekenen. Een voor de hand liggende verbetering is de aanschaf van geluidarme machines. Bij bestaande machines zijn een aantal verbeteringen mogelijk die betrekking hebben op zowel gebruik van gereedschap als op bediening van de machine. Afhankelijk van het materiaal en de gewenste oppervlaktekwaliteit van de zaagsnede kan de snijsnelheid verlaagd worden (kiezen onderste grens van toerental, kleine zaagblad-diameter). Een zaagblad met grote diameter moet alleen gekozen worden in bijzondere gevallen, ook in verband met de veiligheid. Deze maatregelen kunnen een geluidvermindering betekenen van 15 dB(A). Ook kan de aanvoersnelheid lager worden (1-3 dB(A) of kunnen geluidarme zagen worden gebruikt met onder andere geringe dikte en veel tanden (3-5 dB(A), meer-prijs $\pm$ f 200,-). Het is mogelijk zaagbladen dempend in te klemmen. Maatregelen die genomen kunnen worden in geval dat afval gelijktijdig wordt verspaand zijn het gebruik van een geluidarme zaag met afvalver-spaner (3 dB(A)) en het verminderen van de overmaat bij het verspanen (1 dB(A) bij 1 mm overmaatvermindering). Verbetering van de vormgeving van vangkappen kan eveneens de geluidproduktie verminderen.

Gebruik van heftafels en stapelaars

De invoer en uitvoer van platen uit machines kan minder belastend worden wanneer gebruik wordt gemaakt van heftafels en stapelaars. Aan zowel de invoerzijde als de uitvoerzijde kan het in te voeren plaatmateriaal door de heftafel steeds op de juiste hoogte worden gehouden. Na het afnemen

* ICG = Interdepartementale Commissie Geluidhinder.

van een plaat beweegt de tafel omhoog totdat de volgende plaat een sensor raakt om de hefbeweging te stoppen. Heftafels worden zowel pneumatisch (met slangen) als elektrisch uitgevoerd en kosten ± f 5000,- per stuk. Door gebruik van heftafels aan de uitvoerzijde is extra aandacht mogelijk voor controlewerkzaamheden.

3. Verbetering bestaande uitvoeringswijze.

Geluidsbron afschermen

Bij bestaande machines kan men er voor zorgen dat het lawaai de werknemers niet bereikt door het afschermen van (onderdelen van) machines of door het nemen van geluidabsorberende maatregelen in de ruimte. Dit laatste om geluidreflekties tegen te gaan (mogelijke geluidvermindering 3-5 dB(A)). Een andere mogelijkheid is het geheel omkassen van de machine, waarbij speciale aandacht moet worden besteed aan de in- en uitvoerzijde.

4. Persoonlijke beschermingsmiddelen.

Gehoorbescherming

Persoonlijke beschermingsmiddelen tegen lawaai betreffen gehoorkappen, rubber of kunststofdopjes of donswatten. Deze staan onder andere beschreven in het publikatieblad P 138 van de Arbeidsinspectie. Vaak worden de middelen onder andere vanwege ongemak niet gedragen. Pas wanneer lawaai beperkende maatregelen niet haalbaar blijken moeten persoonlijke beschermingsmiddelen worden overwogen.

4.1.3 Plaatschuren

Voordat een (gefineerde) plaat kan worden afgewerkt met bijvoorbeeld lak moet deze geschuurd worden. Het plaatschuren gebeurt in de wat grotere bedrijven voornamelijk met een breedbandschuurmachine met automatische doorvoer. In kleinere bedrijven wordt nog vaak geschuurd met een langebandschuurmachine. Hierbij wordt de schuurband via een schuurklos op de plaat gedrukt, en zowel de roltafel waarop de plaat ligt als de schuurklos worden horizontaal bewogen. Een vlakschuurmachine met trilplaat wordt vaak gebruikt voor het schuren van zijkanten van platen.

Knelpunten plaatschuren

Tabel 7. Bezwarende arbeidsomstandigheden bij plaatschuren

		plaatschuren
fysische/chemische werkomgeving	geluid	0/0*
	klimaat	-
	trillingen	0/0
	tox.stoffen	-
	stof/vuil	x/x
	verlichting	-
fysieke belasting	zware arbeid	-
	werkhoudingen	0/0
	tillen en kracht	x/0
taakinhoud	afwisseling	0/0
	kort-cyclisch	-/0
	tijdsdruk	-
	aandacht	-
mechanische veiligheid	beveiligingen	-
	gedrag	-
	werkruimte	-

* Voor de streep klein bedrijf, achter de streep groot bedrijf

- geen normoverschrijdingen

0 enige normoverschrijdingen

x veel normoverschrijdingen.

Bij gebruik van schuurmachines is het geluidnivo meestal aan de hoge kant door de machine-aandrijving, het schuurproces zelf, en de luchtafzuiging in de machine. Bij gebruik van de trilschuurmachine worden onaangename trillingen overgebracht op de hand en arm. Ook is er dan veel stofontwikkeling omdat een plaatselijke stofafzuiging ontbreekt. Op één werkplek waar zijkanten van MDF-plaat werden geschuurd zonder afzuiging

en op een vlakke tafel was de concentratie houtstof (totaalstof) 24,4 mg/m³*, gemeten gedurende een halve dag (MAC-waarde 5 mg/m³), zie bijlage 3. Ook het gebruik van de langebandschuurmachine geeft vaak stofontwikkeling doordat het werkstuk zich vaak op een te grote afstand van de afzuigopening bevindt. Bij de breedbandschuurmachines wordt de stof in de machine gezogen. Soms bevindt zich echter nog een grote hoeveelheid niet afgeblazen stof op de plaat. Aan de invoerzijde en aan de uitvoerzijde was de gedurende een hele dag gemeten concentratie (MDF) houtstof respectievelijk 0,7 mg/m³ en 1,1 mg/m³ (zie bijlage 3).

Voorovergebogen werkhoudingen komen vooral voor bij gebruik van de trilschuurmachine in verband met onjuiste werkhogtes. Bij vertikaal werken is een aanzienlijke krachtoefening nodig van de armspieren. Bij gebruik van de langebandschuurmachine wordt met één hand de schuurklos bediend en met de andere hand tegelijkertijd de roltafel, waarbij een ongunstig krachten spel op het lichaam plaatsvindt met onder andere torsiebewegingen van de romp. Bij handmatige plaatinvoer en -uitvoer van de breedbandschuurmachine worden platen één voor één opgepakt. Zonder heftafels komen hierbij sterk gebogen werkhoudingen voor.

De handmatige invoer van de breedbandschuurmachine is een kort-cyclische activiteit die soms lang achtereen wordt verricht met onvoldoende afwisseling. Het meer handmatige schuren is niet kort-cyclisch, maar wordt soms niet afgewisseld met andere werkzaamheden.

Verbeteringen plaatschuren

1. Vervangen door andere werkzaamheden.

Geen verbeteringsvoorstellen

2. Veranderen van de uitvoering.

Minder/minder ernstige stofproductie

In bepaalde gevallen kan wellicht bij de keuze van binnenfineer rekening worden gehouden met het feit dat bepaalde houtsoorten tijdens het plaatschuren minder schadelijk stof produceren dan andere houtsoorten.

* Met speciale afzuiging was de concentratie 3,0 mg/m³, zie verbetering 3 onderdeel 3.

Aanpassing werkhoopte tijdens vlakschuren

Tijdens het schuren van zijkanen van platen met een vlakschuurmachine staan de platen vaak opgestapeld op de grond of vlak boven de grond. Om de onderste platen te kunnen schuren moet schuurkracht in een gebukte houding worden geleverd. Een verbetering is mogelijk door verhoging van de gehele stapel. Belangrijk is wel dat bij het schuren van de bovenste platen de schuurmachine niet boven schouderhoogte komt. In dat geval moeten de platen minder hoog worden gestapeld. Bij grote stapelhoogtes kan de gehele stapel op een heftafel worden geplaatst zodat de hoogte instelbaar wordt.

3. Verbeteren huidige uitvoering.

Verbetering stofafzuiging

(1) Om te voorkomen dat te veel houtstof in de werkomgeving komt kan de afzuiging van stof worden verbeterd. Allereerst zijn algemene maatregelen aan de afzuiginstallatie mogelijk zoals een grotere afzuigkapaciteit. Dit vergt een vrij grote investering. Ook kunnen bij geringe capaciteit van de installatie bepaalde werkzaamheden die veel stof produceren op goed gekozen tijdstippen worden verricht om overbelasting van de installatie te voorkomen. Verder kan in geval van een afzuiginstallatie met retourlucht de kwaliteit van de retourlucht in de zomer (geen energieverlies) verbeterd worden door afgezogen lucht na filtering naar buiten te blazen en verse lucht van buiten te betrekken. Filterinstallaties dienen afgescheiden te zijn van de rest van de fabriek om tijdens het uitermatige stoffige verwisselen van zakken verspreiding van stof in de fabriek te voorkomen.

In de meeste bedrijven komt veel opgehoopt stof voor welke gewoonlijk met perslucht van ongewenste plaatsen wordt weggeblazen waardoor de concentratie in de lucht tijdelijk aanzienlijk toeneemt en weer langzaam afneemt (pas na 1 uur weer op oude nivo).

In geval van opgehoopt stof kan van tijd tot tijd een stofzuiger in plaats van stofblazer worden gebruikt. Dit kan zijn een aparte stofzuiger met voldoende capaciteit en met een zuigmond voorzien van een borstel om vastzittend stof los te maken.

(2) Met name tijdens het schuren aan de langebandschuurmachine beweegt veel stof langs in plaats van in de vangkap. Enerzijds kan dit komen door onjuist vormgegeven kappen, anderzijds doordat het werkstuk te ver van de vangkap verwijderd is. Minder stofontwikkeling is in dit geval

mogelijk door verbetering van vormgeving in vangkappen en meer aandacht voor de werkmethode.

(3) Tijdens het kantenschuren met de trilschuurmachine, waarbij één plaat tegelijkertijd op de werktafel ligt kan een schuurtafel met afzuigopening aan de zijkanten worden gebruikt ($\pm$ f 1500,-). Uit metingen tijdens het schuren van MDF-plaat is gebleken dat hierdoor een stofconcentratie optreedt van $3,0 \text{ mg/m}^3$; een aanzienlijke verbetering ten opzichte van een tafel zonder afzuiging waarbij in dezelfde situatie tijdens dezelfde werkzaamheden de concentratie $24,4 \text{ mg/m}^3$ was (zie bijlage 3). Verder zijn ook trilschuurmachines met ingebouwde afzuignivo in de handel (meerprijs $\pm$ f 150).

Verbeteren handmatige invoer/uitvoer

De handmatige invoer van platen kan verbeteren door gebruik te maken van bredere en langere invoertafels. De in te voeren plaat kan dan eerder op de tafel gelegd worden en behoeft minder lang te worden ondersteund totdat de machine de plaat pakt. Aan de uitvoerzijde behoeft de plaat minder snel gepakt te worden.

4. Persoonlijke beschermingsmiddelen.

Bescherming tegen stof

In geval dat de stofconcentratie in de lucht te hoog is (zeker bij stofzakken verwisselen) moeten stofmaskers worden gebruikt. Verder zijn ook handschoenen en nauwsluitende kleding aan te bevelen.

4.2 Massief houtverwerking

4.2.1 Bestekzagen

Bestekzagen vormt het begin van de massieve houtverwerking. Het aangevoerde hout wordt geselecteerd (bestekzoeken), uitgezocht en op maat gezaagd. Daarbij wordt vooral gebruik gemaakt van een cirkelzaag voor het zagen op juiste breedte, en een afkortzaag voor het op lengte zagen. Vaak gebeurt het bestekzagen in een aparte ruimte buiten de eigenlijke fabriek. In verschillende bedrijven komt bestekzagen niet voor omdat het hout op maat wordt ingekocht.

Knelpunten bestekzagen

Tabel 8. Bezwarende arbeidsomstandigheden bij bestekzagen

		bestekzagen
fysische/chemische werkomgeving	geluid	0
	klimaat	0
	trillingen	-
	tox.stoffen	-
	stof/vuil	0
	verlichting	-
fysieke belasting	zware arbeid	x
	werkhoudingen	0
	tillen en kracht	x
taakinhoud	afwisseling	-
	kort-cyclisch	-
	tijdsdruk	-
	aandacht	-
mechanische veiligheid	beveiligingen	-
	gedrag	x
	werkruimte	0

- geen normoverschrijdingen

0 enige normoverschrijdingen

x veel normoverschrijdingen.

Bij het bestekzagen (inklusief bestekzoeken) is een groot aantal knelpunten gekonstateerd. Het zagen met afzuiging veroorzaakt veel lawaai (rond 95 dB(A)). Een bijgeplaatste afzuiginstallatie kan alleen al rond 85 dB(A) produceren. De zagen worden echter niet kontinu gebruikt. Veel tijd wordt besteed aan het uitzoeken en transporteren van hout. In verband met het lawaai wordt de afzuiging niet altijd gebruikt waardoor veel ophoping van houtspaanders ontstaat. Tijdens de aanvoer van ruw

hout en soms ook afvoer van gezaagd hout komt in de winter koude buitenlucht naar binnen. De plaatselijke, met afvalhout gestookte verwarming had dan in een aantal bedrijven onvoldoende capaciteit om een goede temperatuur te realiseren.

Het tillen van en lopen met te zwaar massief hout (soms balken van 50 kg!) komt veel voor. Het bestekzagen kan daarom worden omschreven als zware arbeid. Bij het stapelen van kleine delen gezaagd hout moet veelvuldig worden voorovergebogen. Ook de werkhouding tijdens het staande bedienen van de afkortzaag is ongunstig omdat het lichaam over de brede werktafel moet worden gebogen. Wel is er veel afwisseling in werkhoudingen.

De beveiligingen op de zagen zijn meestal wel aanwezig, maar worden vaak niet gebruikt. Evenmin wordt gebruik gemaakt van een duwhout. Onveilige situaties worden in de hand gewerkt door de onstabiele voorovergebogen werkhouding tijdens het afkorten, en soms ook door de rommelige werkplek met veel spaanders en afvalhout.

Verbeteringen bestekzagen

1. Vervangen door andere werkzaamheden.

Bestekhout inkopen

In bepaalde gevallen (bijvoorbeeld waar ander werk met betere arbeidsomstandigheden voorhanden is) kan worden overwogen in verband met de ongunstige arbeidsomstandigheden het bestekzagen af te schaffen, en hout op maat in te kopen. Dit is alleen mogelijk als grote series worden vervaardigd en steeds lang van te voren vaststaat welke houtsoorten en maten gebruikt zullen worden. Bij zagen van bestekhout in een gespecialiseerd bedrijf kan gemakkelijker rekening gehouden worden met de arbeidsomstandigheden.

2. Veranderen van uitvoering.

Gebruik hulp(middelen) bij bestekzoeken

Bestekzagen wordt gekenmerkt door sterk wisselende werkzaamheden met veel lopen waarbij vele maten en soorten hout worden behandeld, vaak in een kleine rommelige omgeving. Maatregelen ter vermindering van de fysieke belasting door bukken, tillen en dragen zijn dan ook niet altijd eenvoudig te realiseren. Allereerst kan gedacht worden aan een logische lay-out met minimale loopafstanden tussen houtopslag, cirkelzaag en

afkortzaag. Om het dragen van hout te vergemakkelijken dienen looppaden steeds vrij van ruw houtafval te worden gehouden, ook om struikelen te voorkomen. Om tillen en bukken te verminderen dient het hout zo veel mogelijk op werkhoogte te worden opgeslagen. Het tillen en transport van zware balken kan eventueel met twee personen gebeuren en niet alleen als tillen door 1 persoon onmogelijk is. Bij het transport tussen de werkplekken kunnen wellicht hulpmiddelen worden gebruikt zoals een kleine takel met zuignappen waarmee het hout opgetild en verplaatst kan worden of een (in hoogte instelbaar) wagentje waarop het ruwe hout geschoven kan worden en daarna weggereden. Het gebruik van dergelijke hulpmiddelen vraagt tevens aandacht voor de inrichting van de werkplek in verband met de bewegingsruimte.

De effecten van dergelijke verbeteringen zijn verminderde vermoeidheid en een kleinere kans op rugklachten.

Gebruik hulpmiddelen bij afkorten

Afkorten met de afkortzaag is een taak die relatief landurig staande wordt verricht. Omdat ook de andere taken inspannend zijn kan zittend werken met een sta-zitsteun worden overwogen. Een verdere vermindering van de fysieke belasting kan worden bereikt als bij het opstapelen van afgekort hout een heftafel wordt gebruikt. De effecten van deze maatregelen zijn dat in het werk een periode van verminderde inspanning is ingebouwd. Met name rug en benen worden enigszins ontlast.

3. Verbeteren van bestaande uitvoeringswijze.

Verbeteren afkortzaag

Een afkortzaag met onderliggende zaag is wenselijk in verband met de veiligheid (bijvoorbeeld een afkortzaag met hydraulische of pneumatische inklemming). Bij bovenliggende zagen kan scherp afvalhout in de richting van de werker vliegen (bijv. meerbladzaag).

Bij een handbediende trekzaag moet vaak in een slechte werkhouding worden gewerkt.

Om een rechtere en stabielere werkhouding te bewerkstelligen dient het handvat waarmee de afkortzaag wordt bediend zich dicht bij het lichaam te bevinden. Hoe breder het werkblad des te langer moet de arm van het handvat zijn. Ook het werkblad kan soms minder breed gemaakt worden. Een rechtere werkhouding is minder belastend voor de rug, en door verhoogde stabiliteit vermindert de kans op ongelukken door wegglijden en dergelijke.

Verbeteren veiligheid-gedrag

Bij gebruik van sneldraaiende houtbewerkingsmachines laat de veiligheid vaak te wensen over, onder andere door onveilig gedrag van de werkers. Gedragsbeïnvloeding via voorlichting is meestal niet dan wel zeer tijdelijk effectief. Ter verbetering van het veiligheid-gedrag dient eerder gedacht te worden aan een feedback-training waarmee werknemers bewust worden van hun feitelijk (soms onveilig) gedrag tijdens werk.

4. Persoonlijke beschermingsmiddelen.

Diversen

Bij het hanteren van ruw hout zijn handschoenen wenselijk. Nadat geluid-dempende maatregelen aan afzuiger en zagen zijn overwogen kunnen ook gehoorbeschermingsmiddelen worden gebruikt tijdens zagen (zie paragraaf 4.1.2).

4.2.2 Schaven

Na het bestekzagen wordt het hout geschaafd. Dat gebeurt meestal met de 4-zijdige schaafbank waarbij het hout mechanisch wordt doorgevoerd langs de beitels. Deze machine wordt veel en langdurig gebruikt. Andere, minder vaak gebruikte schaafmachines zijn de vlakbank en de vandiktebank.

Knelpunten schaven

Tabel 9. Bezwarende arbeidsomstandigheden bij schaven

		schaven
fysische/chemische werkomgeving	geluid	x
	klimaat	-
	trillingen	-
	tox.stoffen	-
	stof/vuil	-
	verlichting	-
fysieke belasting	zware arbeid	-
	werkhoudingen	0
	tillen en kracht	-
taakinhoud	afwisseling	-
	kort-cyclisch	0
	tijdsdruk	0
	aandacht	-
mechanische veiligheid	beveiligingen	0
	gedrag	x
	werkruimte	-

- geen normoverschrijdingen

0 enige normoverschrijdingen

x veel normoverschrijdingen.

Schaafmachines produceren veel lawaai. Bij de vandiktebank en de vlakbank kan dat oplopen tot 105 en 110 dB(A) (ICG, 1984). De 4-zijdige produceert in onbelaste toestand 85-95 dB(A) en in belaste toestand 90-100 dB(A) *. In een enkel geval is de 4-zijdige bank voorzien van een omkasting waardoor het geluidnivo met ± 15 dB(A) is verminderd. Omliggende werkplekken hebben in veel bedrijven geluidoverlast van de schaaftbanken. De invoer en soms ook uitvoer van materiaal in de 4-zijdige schaaftbank gebeurt handmatig. In de meeste bedrijven wordt daarbij staande gewerkt. Gedraaid bukken komt dan veel voor door een ongunstige plaats en hoogte van de stapel hout. Soms wordt aan de invoerzijde een magazijn gebruikt waardoor de mogelijkheid om werktempo en houdingen zelf te kiezen iets groter is.

Het invoeren en uitvoeren van materiaal zijn kort-cyclische werkzaamheden die soms vele uren achtereen worden verricht. Daarbij kan tijdsdruk ontstaan, zowel aan de invoerzijde in verband met het aanééngesloten houden van toegevoerd materiaal, als aan de uitvoerzijde bij het opstapelen. In de meeste bedrijven worden de kort-cyclische taken voldoende afgewisseld met andere taken zoals het instellen van de machine of met geheel andere werkzaamheden.

Beveiligingen op vlakbanken zijn in een aantal bedrijven niet op de machines aanwezig. Indien wel aanwezig worden ze vaak niet of niet goed gebruikt.

Verbeteringen schaven

1. Vervangen door andere werkzaamheden.

geluidsbron en werknemer scheiden

Zie maatregelen met betrekking tot plaatverspanen (paragraaf 4.1.2).

2. Veranderen van uitvoering.

Lawaai van geluidsbronnen verminderen

Ten aanzien van de schaaftbanken zijn er verschillende konstruktieve

* Op één werkplek werd bij één werknemer aan de invoerzijde van een 4-zijdige schaaftbank de concentratie houtstof (totaalstof) in de ademzone gemeten gedurende een hele dag. De gemiddelde blootstelling was 3,9 mg/m³ (huidige MAC-waarde 5 mg/m³). Zie bijlage 3.

maatregelen te nemen om de geluidsproduktie te verminderen. Ook hier geldt weer dat afzonderlijke maatregelen maar weinig opleveren, maar dat het geheel een belangrijke verbetering kan betekenen. Bij aanschaf van nieuwe apparatuur dienen geluidarme machines te worden aangeschaft. Met name vlakbanken en vandiktebanken zijn de afgelopen jaren verbeterd. Bij bestaande machines met gesloten vlakken dichtbij sneldraaiende beitels vervangen door vlakken met sleuven en gaten, bijvoorbeeld getande tafelklippen bij een vlakbank of getande zijgeleidingen bij een 4-zijdige. De luchtstroming rondom de beitels moet niet gehinderd worden door obstakels en scherpe kanten. Hetzelfde geldt voor de afgezogen lucht in afzuigkanalen en vangkappen. Tijdens de bewerking dienen zo laag mogelijke toerentallen, beitel diameters en aanvoersnelheden te worden gekozen. Beitelblokken dienen zo veel mogelijk een gesloten vorm te hebben en geen uitstekende snijkanten (geluidvermindering 6 dB(A)). Met vrij kostbare spiraalvormige beitels kan zelfs een geluidvermindering van 7-10 dB(A) bereikt worden. Bovengenoemde gegevens zijn afkomstig van het rapport (ICG, 1984).

3. Verbetering van uitvoeringswijze.

Geluidbron afschermen

In een aantal bedrijven is ervaring opgedaan met het omkassen van de 4-zijdige schaaftank. Er is een belangrijke geluidvermindering mogelijk van bijvoorbeeld 10 dB aan de invoerzijde en 20 dB aan de uitvoerzijde. De investeringen zijn bijvoorbeeld f 25.000,-. Op konstruktieve details wordt hier niet verder ingegaan.

Gebruik invoer/uitvoer magazijn

Bij de invoer en uitvoer van de 4-zijdige schaaftank kan een magazijn worden gebruikt waarin het hout wordt opgestapeld. Dit werkt als een buffer waardoor er meer vrijheid is in het kiezen van werktempo en werkhoudingen. Bovendien is er meer ruimte voor kwaliteitskontrolle.

Verbeteren veiligheid-gedrag

Bij gebruik van sneldraaiende houtbewerkingsmachines laat de veiligheid vaak te wensen over, onder andere door onveilig gedrag van de werkers. Gedragsbeïnvloeding via voorlichting is meestal niet dan wel zeer tijdelijk effectief. Ter verbetering van het veiligheid-gedrag dient eerder gedacht te worden aan een feedback-training waarmee werknemers bewust worden van hun feitelijk (soms onveilig) gedrag tijdens werk.

4. Persoonlijke beschermingsmiddelen.

Gehoorbeschermingsmiddelen

Zie onder paragraaf 4.1.2.

4.2.3 Frezen

Tijdens het frezen worden groeven, rondingen, en dergelijke in het hout aangebracht. Voorbeelden van freesmachines zijn de tafelfrees en de bovenfrees.

Knelpunten frezen

Tabel 10. Bezwarende arbeidsomstandigheden bij frezen

		frezen
fysische/chemische werkomgeving	geluid	x
	klimaat	-
	trillingen	-
	tox.stoffen	-
	stof/vuil	0
	verlichting	-
fysieke belasting	zware arbeid	-
	werkhoudingen	0
	tillen en kracht	0
taakinhoud	afwisseling	-
	kort-cyclisch	0
	tijdsdruk	-
	aandacht	-
mechanische veiligheid	beveiligingen	x
	gedrag	0
	werkruimte	-

- geen normoverschrijdingen

0 enige normoverschrijdingen

x veel normoverschrijdingen.

Frezen is een houtbewerking die in het algemeen veel lawaai produceert.

Het geluidnivo tijdens belast frezen kan oplopen tot 100 dB(A) (ICG, 1984). In een aantal bedrijven funktioneert de plaatselijke afzuiging onvoldoende met als gevolg ophoping van houtafval*.

Vooraf tijdens het frezen van grote series onderdelen komen eenzijdige, staande houdingen en bewegingen voor. Tijdens het oppakken en wegleggen van de te frezen onderdelen moet veel worden gebukt. Voor bepaalde freeswerkzaamheden is veel drukkracht vereist.

Frezen bestaat vaak uit kort-cyclische handelingen. Instellen van machines, aan- en afvoer van materiaal, en geheel andere werkzaamheden bieden meestal wel voldoende afwisseling.

Freemachines zijn gevaarlijk door de sneldraaiende en vaak gemakkelijk toegankelijke beitels. Bij geleiding van het werkstuk langs de mal bestaat bovendien het gevaar van uitschieten. Beveiligingen zijn op veel werkplekken niet op de machines aanwezig. Wanneer ze wel aanwezig zijn worden ze soms niet of niet goed gebruikt.

Verbeteringen frezen

1. Vervangen door andere werkzaamheden.

Geluidsbron en werknemer scheiden

Zie maatregelen met betrekking tot plaatverspanen (paragraaf 4.1.2).

2. Verandering van uitvoering.

Lawaai van geluidsbronnen verminderen

Er kunnen een aantal konstruktieve maatregelen worden genomen ter vermindering van de geluidsproduktie van frezen. Trillende delen van het machineframe kunnen worden gedempt. De luchtstroom van de afzuiging moet ongehinderd zijn en er kan gebruik gemaakt worden van een spiraalvormige frezer (Dit laatste kan een geluidsvermindering opleveren van 7-10 dB(A)). Bij gebruik van een bovenfrees kan een geluidsisolerende kap rondom de bewerkingseenheid een geluidsvermindering van 5 dB(A) opleveren (1).

* Op één werkplek bij één werknemer aan een carroussel-freesbank voor het frezen van zittingen van stoelen werd de concentratie houtstof (totaalstof) in de ademzone gemeten gedurende een hele dag. De gemiddelde blootstelling was 34,0 mg/m³ (huidige MAC-waarde 5 mg/m³). Zie bijlage 3.

3. Verbeteren van huidige uitvoeringswijze.

Freesbeveiligingen

Freesbeveiligingen worden vaak niet gebruikt, hoewel deze wettelijk verplicht zijn. Een eenvoudige in te stellen en te gebruiken freesbeveiliging voor een tafelfreesmachine is de zogenaamde Nederlandse freesbeveiliging zoals beschreven in het publikatieblad P 150 van de Arbeidsinspektie. Ook voor bovenfreesmachines bestaan beveiligingen (zie publikatieblad P 19). Voor deze machine bestaan ook beveiligingen met ingebouwde afzuiging. Overwogen zou kunnen worden een elektrische schakeling te maken waardoor de machine niet werkt zonder beveiliging.

4. Persoonlijke beschermingsmiddelen.

Diverse

Behalve gehoorbescherming (zie paragraaf 4.1.2) kunnen tijdens frezen ook handschoenen en een veiligheidsbril nodig zijn in geval van rondvliegende spaanders.

4.2.4 Massief schuren

Massief schuren gebeurt vaak met de hand aan kleine bandschuurmachines of walsenschuurmachines. Het werkstuk wordt daarbij op een draaiende schuurband gedrukt en bewogen. Ook worden de bij plaatschuren beschreven langebandschuurmachine en breedbandschuurmachine gebruikt (paragraaf 4.1.3).

Knelpunten massief schuren

Tabel 11. Bezwarende arbeidsomstandigheden bij massief schuren

		massief schuren
fysische/chemische werkomgeving	geluid	0
	klimaat	-
	trillingen	-
	tox.stoffen	-
	stof/vuul	x
	verlichting	-
fysieke belasting	zware arbeid	-
	werkhoudingen	0
	tillen en kracht	-
taakinhoud	afwisseling	0
	kort-cyclisch	0
	tijdsdruk	-
	aandacht	-
mechanische veiligheid	beveiligingen	-
	gedrag	-
	werkruimte	-
- geen normoverschrijdingen		
0 enige normoverschrijdingen		
x veel normoverschrijdingen		

Lawaaiproblemen die zich bij het schuren voordoen hebben vooral betrekking op de afzuigingen van lucht. Vaak heeft de schuurafdeling last van het hoge geluidsnivo van andere houtbewerkingsmachines. Bij gebruik van de schuurmachines ontstaat veel stof*. Enerzijds houdt dit verband met het feit dat niet voldoende plaatselijk wordt afgezogen. Anderzijds zijn vangkappen niet aanwezig of onjuist gevormd of geplaatst. Bij gebruik van de langebandschuurmachine, met name wanneer het werkstuk op het bovenste gedeelte van de band wordt veel stof niet afgezogen.

De richting waarin het stof beweegt is gelijk aan de bewegingsrichting van de band en in die richting is vaak geen afzuigopening geplaatst. Is dit wel het geval dan komt het voor dat het werkstuk te ver van de opening wordt bewerkt. Tijdens het wisselen van zakken met houtstof in geval van een afzuiginstallatie met retourlucht werd een zeer hoge houtstofconcentratie gemeten ter plaatse van de werkplekken, welke pas na een uur op het normale nivo was teruggekeerd.

Op verschillende werkplekken is de hoogte aan de schuurmachine onvoldoende aangepast aan de persoon, waardoor veel in een voorovergebogen staande houding wordt gewerkt. Op een aantal werkplekken is zittend werken mogelijk.

De schuurwerkzaamheden zijn soms kort-cyclisch van aard. Dit is het geval bij voortdurend dezelfde, eenvoudige schuurbewerkingen in grote series. In enkele bedrijven zijn dan onvoldoende mogelijkheden aanwezig voor afwisseling betreffende soort werkstuk of verandering van werkzaamheden.

Verbeteringen massief schuren

1. Vervangen door andere werkzaamheden.

Geen verbeteringsvoorstellen

* Op vier werkplekken in één bedrijf werd de concentratie houtstof (totaalstof) in de ademzone gemeten gedurende een hele dag. De gemiddelde waarden zijn bij staand schuren aan een dubbele walsenschuurmachine 6,7 mg/m³, bij staand schuren aan een enkele machine 8,0 mg/m³, bij zittend schuren aan een bandschuurmachine met verticale draaiingsas 8,1 mg/m³ en bij staand bovenop schuren aan een langebandschuurmachine 15,3 mg/m³. De concentratie houtstof op de achtergrond was gemiddeld 4,3 mg/m³. De MAC-waarde voor totaalstof hout is thans 5 mg/m³ (zie bijlage 3).

2. Veranderen van uitvoering.

Zittend schuren

Voor bepaalde schuurwerkzaamheden is een staande houding het meest geschikt omdat veel kracht moet worden geleverd, of veel bewegingen nodig zijn, dan wel het werkstuk lang is. In andere gevallen is het mogelijk het werk zittend te verrichten. Een werkplek waarbij zowel staand als zittend kan worden gewerkt lijkt daarom het meest wenselijk. Om in staande houding rechtop te kunnen staan moeten bestaande machines veelal verhoogd worden. Uitgaande van een zelfde, vaste hoogte bij staand en zittend werken moet voor zittend werken een hoge stoel worden gebruikt. Ook is dan een voetensteun (bij voorkeur aan het frame van de machine) nodig. Voldoende beenruimte is eveneens belangrijk.

De effecten van het bewerkstelligen van zittend schuren zijn een verminderde belasting van voeten, benen en rug, verminderde vermoeidheid en energieverbruik en een verbeterde stabiliteit van het lichaam (maar ook verminderde mobiliteit).

3. Verbeteren van huidige uitvoering.

Verbeteren stofafzuiging

Zie verbetering stofafzuiging (1) en (2) bij plaatschuren (paragraaf 4.1.3).

4. Persoonlijke beschermingsmiddelen.

Bescherming tegen stof

Zie bij plaatschuren (paragraaf 4.1.3).

4.3 Meubelstoffering

4.3.1 Snijden

Meubelstofferen bestaat uit het opvullen van houten (soms stalen) rompen met polyether, en het bekleden van de rompen met leer of stof. Het productieproces begint met het snijden (of stansen) van leer of het knippen (of scheuren) van stoffen. Deze taken zijn samengevat met de term 'snijden'. Stansen, waarbij het leer machinaal op maat wordt gebracht komt nog maar weinig voor in verband met de kleiner wordende series.

Knelpunten snijden

Tabel 12. Bezwarende arbeidsomstandigheden bij snijden

		snijden
fysische/chemische werkomgeving	geluid	-
	klimaat	-
	trillingen	-
	tox.stoffen	-
	stof/vuil	0
	verlichting	-
fysieke belasting	zware arbeid	-
	werkhoudingen	x
	tillen en kracht	0
taakinhoud	afwisseling	-
	kort-cyclisch	-
	tijdsdruk	-
	aandacht	-
mechanische veiligheid	beveiligingen	0
	gedrag	-
	werkruimte	-

- geen normoverschrijdingen

0 enige normoverschrijdingen

x veel normoverschrijdingen

Stoffen worden soms gescheurd in plaats van geknipt. Met name bij velours komen daarbij kleine stofdeeltjes in de lucht*. Op een aantal werkplekken werd veel stofophoping waargenomen.

* In een bedrijf werd gedurende een hele dag concentratie textielstof (totaalstof) gemeten bij een werknemer in de ademzone tijdens knippen en scheuren van stof (60% velours) en tijdens naaien. In beide gevallen was de gemiddelde stofhoeveelheid in de lucht gering, respectievelijk 0,6 en 0,9 mg/m³ (MAC-waarde 10 mg/m³).

Snijden en knippen gebeurt staande aan brede tafels. Daarbij moeten voortdurend sterk voorovergebogen werkhoudingen worden ingenomen in staande houding. Bij verwerking van stoffen moeten enige keren per dag zware rollen stof (soms meer dan 30 kg) worden getild.

Het gereedschap tijdens het snijden van leer langs mallen bestaat uit een mes. Verwonding is mogelijk met name wanneer de randen van de mal afgesleten zijn en het mes kan wegglijden.

Verbeteringen snijden

1. Vervangen door andere werkzaamheden.

Geen verbeteringsvoorstellen

2. Veranderen van uitvoering.

Gebruik sta-zitsteunen

Bij snijden staat de werker meestal aan één zijde van de werktafel, en af en toe aan andere zijden. Tijdens snijden worden veel arm-bewegingen gemaakt. Door de vereiste beweeglijkheid is zittend werken waarschijnlijk niet haalbaar. Met een sta-zitsteun is een belangrijke vermindering van de fysische belasting mogelijk (eventueel in combinatie met de hierna te noemen verbetering), zonder de beweeglijkheid ernstig te beperken.

3. Verbeteren van huidige uitvoeringswijze.

Aanpassing van werktafel

De hoogte van de werktafel dient aangepast te zijn aan de lengte van de individuele werker. Wanneer een werker steeds aan dezelfde tafel staat kan de instelling eenmalig geschieden bijvoorbeeld door verhoging van tafelpoten. Bij wisselende werkers dient de tafel gemakkelijk in hoogte instelbaar te zijn. Een tweede aanpassing van het meubilair betreft het schuin stellen van het werkblad. Hierdoor behoeft de werker minder ver naar het werk voorover te buigen. Een hellingshoek van 10°-20° is mogelijk haalbaar (bijvoorbeeld verhoging tafelpoten aan één zijde)*.

* In een aantal bedrijven werd reeds langere tijd gebruik gemaakt van schuingestelde, normale werktafels. Bij één bedrijf, waar aan horizontale tafels wordt gewerkt, werd bij wijze van verkennende proef één tafel voor het snijden van leer, en met een breedte van 150 cm, 7° schuin gesteld door verhoging van de achterste tafelpoten met 18 cm. Na 4 maanden bleek dat in de onderzochte situatie de verandering niet succesvol was. Tijdens het controleren van de huid, en staande aan de hoge zijde van de tafel, was door de veranderde lichtinval controle moeilijker. Met dergelijke verlichtingsaspecten (positie van tafel ten opzichte van lichtbron) dient rekening te worden gehouden (eventueel extra lichtbron gebruiken).

Vermindering van fysieke belasting door tillen is mogelijk door de zware rollen stof met twee personen te tillen. Ook kan de tilhoogte verminderen door de rollen niet boven de werktafel in de steunen op te hangen, maar bijvoorbeeld op een aparte tafel op een hoogte van ± 80 cm.

4. Persoonlijke beschermingsmiddelen

Geen verbeteringsvoorstellen

4.3.2 Naaien

Op maat geknipte stoffen worden aan elkaar genaaid, zittend achter een elektrisch aangedreven naaimachine. Andere naaibewerkingen zijn bijvoorbeeld sierstikken en ritsen aanbrengen.

Knelpunten naaien

Tabel 13. Bezwarende arbeidsomstandigheden bij naaien

		naaien
fysische/chemische werkomgeving	geluid	-
	klimaat	0
	trillingen	-
	tox.stoffen	-
	stof/vuil	-
	verlichting	-
fysieke belasting	zware arbeid	-
	werkhoudingen	x
	tillen en kracht	-
taakinhoud	afwisseling	0
	kort-cyclisch	-
	tijdsdruk	-
	aandacht	-
mechanische veiligheid	beveiligingen	0
	gedrag	-
	werkruimte	-

- geen normoverschrijdingen

0 enige normoverschrijdingen

x veel normoverschrijdingen

Omdat naaien zittend werk is met weinig lichaamsbeweging wordt weinig lichaamswarmte geproduceerd. In bedrijven waar de naaiafdeling niet afgescheiden is van de rest van de fabriek (waar het klimaat is afgestemd op stoffeerdere) wordt het klimaat vaak als te koud ervaren.

De zithouding tijdens naaien moet als zeer ongunstig worden beschouwd. Voordurend dient de blik op de omgeving van de naald te blijven gericht. Een voorovergebogen houding is dan onvermijdelijk, en de rugleuning kan niet worden gebruikt. Er is weinig afwisseling in houding mogelijk. Verder zijn op veel plekken de stoel- en tafelhoogte niet aangepast aan de werker. In verband met de voetbediening kan de stoel niet ver genoeg worden aangeschoven.

In een aantal bedrijven zijn de verschillende naaibewerkingen (stikken, ritsen aanbrengen, sierstikken, enzovoort) opgedeeld zodat per werkplek weinig afwisseling in het werk kan worden gevonden.

De hefhoogte van de naalden is zodanig dat de vingers onder de naald kunnen geraken. De beveiligingen om dat te voorkomen zijn op vrijwel alle werkplekken afwezig (vaak gedemonteerd in verband met verminderd zicht op het werk).

Verbeteringen naaien

1. Vervangen door andere werkzaamheden.

Geen verbeteringsvoorstellen

2. Veranderen van uitvoering.

Afwisselen van werkhouding

De fysieke belasting kan verminderen door meer variatie in werkhouding te introduceren. Enerzijds kan dat door het werk zodanig te organiseren dat door één persoon meerdere soorten naaiwerkzaamheden worden gedaan. Dit is wat betreft de taakinhoud ook een verbetering. Verder kunnen taken geïntroduceerd worden zoals het ophalen en wegbrengen van eigen werkstukken. Door het lopen kunnen eenzijdig belaste lichaamsdelen ontspannen. Meerdere korte pauzes is beter dan één lange.

Anderzijds kan gedacht worden aan het ontwikkelen van een werkplek waar zowel in zittende houding als in staande houding kan worden gewerkt. De houdingen kunnen dan naar believen worden gewisseld. Uitgangspunt bij een dergelijke werkplek kan zijn een vaste tafelhoogte, geschikt om staand aan te werken, en een instalbare hoge stoel en voetensteun.

3. Verbeteren van huidige uitvoeringswijze.

Verbeteren zitmeubilair

Uitgaande van een zittende werkhouding kan de fysieke belasting vermindern door juiste vormgeving van het meubilair. Allereerst dient de machinehoogte (tafelhoogte) individueel instelbaar te zijn. Ook het 10-15° schuinstellen (of wellicht méér) van machine of werkblad kan een verbetering betekenen*. Hoewel door deze aanpassingen in een rechtere houding kan worden gewerkt blijft de houding nog steeds voorovergebogen (geen rugsteun). Een stoel met voorwaarts kantelbare zitting ter vermindering van rugbelasting kan in deze situatie een zekere verbetering betekenen. Door gebruik van sterke, plaatselijke verlichting is een grotere kijkafstand en daarmee een rechtere houding mogelijk.

4. Persoonlijke beschermingsmiddelen.

Geen verbeteringsvoorstellen

* Bij een bedrijf werd bij wijze van verkennende proef één werktafel $\pm 5^\circ$ schuingesteld. Na 4 maanden bleek de helft van de 25 naaisters op eigen initiatief hetzelfde gedaan te hebben. Als motief werd genoemd een beter zicht op het werk en rechter zitten. Ook werd een procedure ontwikkeld waarbij nieuwkomers uitsluitend een schuingestelde machine toegewezen kregen. Wanneer machine of tafel meer dan 15° hellend wordt ingesteld kunnen wellicht problemen ontstaan ten aanzien van het oliebad van de machine.

4.3.3 Vorbewerken

Vorbewerken bestaat onder andere uit het opbrengen van veren en singels op rompen en het gedeeltelijk opvullen van rompen en polyethervulling. Het belangrijkste gereedschap bij het vorbereken is de nietmachine ('tacker').

Knelpunten vorbereken

Tabel 14. Bezwarende arbeidsomstandigheden bij vorbereken

		voorbewerken
fysische/chemische werkomgeving	geluid	0
	klimaat	-
	trillingen	-
	tox.stoffen	0
	stof/vuil	-
	verlichting	-
fysieke belasting	zware arbeid	-
	werkhoudingen	0
	tillen en kracht	x
taakinhoud	afwisseling	-
	kort-cyclisch	-
	tijdsdruk	-
	aandacht	-
mechanische veiligheid	beveiligingen	0
	gedrag	-
	werkruimte	-

- geen normoverschrijdingen

0 enige normoverschrijdingen

x veel normoverschrijdingen

Voor het kleinere werk zoals het aanbrengen van karton op hout wordt een klein model gebruikt. Grotere modellen worden gebruikt voor het aanbrengen van veerklemmen. Tijdens het nieten produceren de tackers een geluidspiek van 100-130 dB(A). Per dag worden per persoon enige duizenden nieten geschoten. De geluidspieken van de nietmachines komen overeen met kontinu-geluid van rond 80 dB(A). Voor het aanbrengen van polyethermateriaal wordt in een aantal bedrijven lijmsorten gebruikt die bij inademing schadelijk kunnen zijn voor de gezondheid. Tijdens het verspuiten van de lijm komen oplosmiddelen in de lucht. De concentraties zijn echter gering. In de meeste bedrijven was dan ook geen plaatselijke afzuiging aanwezig. Waar dit wel het geval was werd de afzuiginstallatie meestal niet gebruikt, onder andere in verband met lawaai.

Het voorbereiden wordt staande in afwisselende houding verricht. Regelmatig zijn sterk gebogen en gedraaide houdingen nodig. Tijdens het aanbrengen van singels en vooral nosag-veren is veel kracht nodig. Wanneer daarbij de houten romp wordt tegengehouden met de knie kan de knie zwaar worden belast. Het tillen van zware rompen van soms meer dan 20 kg komt regelmatig voor.

De kleine tackers zijn niet voorzien van beveiligingen tegen onbedoeld wegschieten van de nieten. Deze beveiligingen zijn meestal wel aanwezig op grotere machines.

Verbeteringen voorbereiden

1. Vervangen door andere werkzaamheden.

Geen verbeteringsvoorstellen

2. Veranderen van uitvoering.

Machinaal veren spannen

Er bestaan machines waarmee nosag-veren machinaal op de rompen kunnen worden gemonteerd (6 veren tegelijkertijd). Hierbij is in plaats van krachttuioefening door de werker alleen bediening van twee handels vereist. De machine kost omstreeks f 15.000,-.

3. Verbeteren van huidige uitvoeringswijze.

Krachttuioefening verminderen

De steeds terugkerende grote krachttuioefeningen tijdens het opbrengen

van veren op rompen kan verminderd worden door gebruik van zeer eenvoudig handgereedschap. Het gaat om een hefboom welke met één uiteinde via een puntbout tegen de romp wordt gesteund, terwijl een haak achter de uit te rekken veer wordt geklemd. De kracht benodigd voor het overhalen van de hefboom is aanzienlijk minder dan de direkte uittrekkracht. De hefboom kost ongeveer f 70,-.

Wanneer niet gebruik wordt gemaakt van een dergelijke hefboom kan de handkracht beter verdeeld worden over de vingers door gebruik te maken van een brede band met haak. Een grote kniekracht is soms nodig om wegschuiven van de romp te voorkomen. Beter is het de romp te klemmen of anderszins de kniekracht overbodig te maken.

4. Persoonlijke beschermingsmiddelen.

Gehoorbescherming

Bij regelmatig gebruik van een grote tacker (of een slagmoersleutel) is het gebruik van gehoorbeschermingsmiddelen (zie paragraaf 4.1.2) aan te bevelen.

4.3.4 Stofferen

Bij het stofferen worden voorbewerkte rompen opgevuld en voorzien van leer of stof. Dit is een arbeidsintensieve werkzaamheid, waarbij de kleine tacker (meestal een normale, soms een repeteertacker) het meest gebruikte gereedschap is. Tijdens stofferen staat het meubelstuk op de grond, op een tafel, of is in een verstelbare stoffeerbok vastgeklemd.

Knelpunten stofferen

Tabel 15. Bezwarende arbeidsomstandigheden bij stofferen

		stofferen
fysische/chemische werkomgeving	geluid	0
	klimaat	-
	trillingen	-
	tox.stoffen	0
	stof/vuil	-
	verlichting	-
fysieke belasting	zware arbeid	-
	werkhoudingen	0
	tillen en kracht	0
taakinhoud	afwisseling	-
	kort-cyclisch	-
	tijdsdruk	-
	aandacht	-
mechanische veiligheid	beveiligingen	0
	gedrag	-
	werkruimte	-

- geen normoverschrijdingen

0 enige normoverschrijdingen

x veel normoverschrijdingen

De problematiek met betrekking tot piekgeluid van tackers en schadelijke stoffen tijdens lijmspuiten is reeds belicht bij 'voorbewerken' (paragraaf 3.3.3).

Wat betreft piekgeluid wordt tijdens stofferen minder gebruikgemaakt van de zware tacker. Vermoedelijk worden wel meer kleine nietjes verwerkt, vooral bij de repeteertacker. Het nieten van triplex op hout komt ook voor en geeft hoge geluidnivo's. De equivalente geluidnivo's voor het piekgeluid tijdens stofferen liggen rond de 80 dB(A) (Van den Berg en Van Battum, 1983). *

Lijmspuiten komt af en toe voor. De blootstelling aan toxische stoffen (oplosmiddelen) is niet erg groot. **

Ook de werkhoudingen zijn vergelijkbaar met de werkhoudingen tijdens voorbereiding. Tillen komt minder vaak voor omdat gedurende lange tijd (uren) aan één model wordt gewerkt. Bij het opbrengen en rechtekken van leer is een aanzienlijke krachtoefening nodig, soms in een ongunstige werkhouding.

Evenals bij voorbereiden zijn de kleine tackers niet voorzien van beveiligingen.

Verbeteringen stofferen

1. Vervangen door andere werkzaamheden.

Geen verbeteringsvoorstellen

2. Veranderen van uitvoering.

Gebruik sta-zitsteun

Tijdens stofferen aan een werktafel of met een stoffeerkolom wordt veel

* In een bedrijf werd gedurende de hele dag het geluidnivo tijdens stofferen gemeten (geen triplex op hout). Bij één werknemer gebeurde dat bij het oor via dosimetrie. Het equivalente geluidnivo was 76 dB(A). Voor details wordt verwezen naar bijlage 2.

** In één bedrijf werd gedurende de hele dag bij 3 werknemers de concentratie oplosmiddelen van lijmen (1.1.1. trichloorethaan, MAC 200ppm.) gemeten. De gemiddelde blootstelling was respectievelijk 7%, 3% en 3% van de samengestelde MAC-waarde (100%). Tijdens spuiten ontstaan ongeveer 40 keer per dag piekblootstellingen van 50-200 ppm., (zowel door stoffeerder zelf als door zijn kollega's).

gestaan. Wellicht is het mogelijk om met een sta-zitsteun de benen enigszins te ontlasten. Geheel zitten is waarschijnlijk niet mogelijk in verband met de vereiste beweeglijkheid en krachttuitoefening.

3. Verbeteren van huidige uitvoeringswijze.

Geluidsvermindering hulpmiddelen

Bepaalde typen maken mogelijk minder geluid dan andere. Ongunstig zijn in dit verband de repeteertackers daar ze aanleiding kunnen geven tot royaal gebruik van nieten (dus veel geluidspieken). Verder bestaan stilere slagmoersleutels.

4. Persoonlijke beschermingsmiddelen.

Gehoorbescherming

Bij langdurig nieten van triplex op hout, of andere lawaaiige taken kan gehoorbescherming worden aanbevolen (zie paragraaf 4.1.2).

4.4 Algemeen

4.4.1 Afwerken

Hout wordt met beits en/of lak afgewerkt. Deze middelen worden opgebracht door middel van walsen en gieten (vlakke werkstukken) of dompelen en spuiten (gevormde werkstukken). Walsen en gieten gebeurt in een zogenaamde lakstraat waarbij de werkstukken met de hand worden ingevoerd en uitgevoerd. Het spuiten gebeurt soms automatisch, maar meestal met de hand.

Bij handspuiten zijn relatief veel werknemers betrokken. Er wordt meestal staande voor een afzuigwand gewerkt. De lak wordt verneveld en in de richting van het werkstuk gespoten. De verneveling vindt plaats door middel van perslucht (pneumatisch), door middel van onder druk gebrachte lak (air-less) of door middel van een combinatie hiervan (air-mix). De overtollige nevel wordt in de richting van de wand afgezogen en door de aanwezige droogfilters of natfilters (watergordijn) gefilterd en in de buitenlucht geblazen. De laknevel bestaat uit bindmiddelen (harsen en kunstharsen), oplosmiddelen en eventueel pigmenten. Drogen van het werkstuk gebeurt door verdamping van het oplosmiddel, eventueel ook via een chemische reactie.

Knelpunten afwerken

Tabel 16. Bezwarende arbeidsomstandigheden bij afwerken

		afwerken
fysische/chemische werkomgeving	geluid	0
	klimaat	0
	trillingen	-
	tox.stoffen	x
	stof/vuil	-
	verlichting	-
fysieke belasting	zware arbeid	-
	werkhoudingen	x
	tillen en kracht	0
taakinhoud	afwisseling	0
	kort-cyclisch	-
	tijdsdruk	-
	aandacht	-
mechanische veiligheid	beveiligingen	-
	gedrag	-
	werkruimte	-

- geen normoverschrijdingen

0 enige normoverschrijdingen

x veel normoverschrijdingen

In een aantal bedrijven is er geluidsoverlast door het spuiten, de afzuiginstallatie en soms ook door nabijgelegen geluidbronnen zoals compressoren. Ook werd in een aantal bedrijven last ondervonden van tocht als gevolg van snelle luchtstromingen door het afzuigen van verontreinigde lucht en de aanvoer van verse lucht. De luchthuishouding is in veel bedrijven onvoldoende. Vaak is de afzuigkracht te klein door slecht schoonhouden van de filters. De spuitnevel verspreidt zich dan zichtbaar

in de omgeving en vaste deeltjes zetten zich af. De concentraties schadelijke stoffen kunnen ook sterk oplopen wanneer de produkten te groot zijn voor de afzuigwand, waardoor er langs de wand wordt gespoten. Het komt vaak voor dat de produkten in dwarsrichting of in tegengestelde richting ten opzichte van de wand worden gespoten. In een aantal situaties bevindt de spuitser zich regelmatig tussen het produkt en de wand. De oplosmiddelen in de spuitnevel zijn vaak schadelijke stoffen zoals tolueen en xyleen. Bij een goed funktionerende afzuigwand blijven de concentraties vermoedelijk onder de MAC-waarden (Janssen, 1983).^{*} Zelfs bij goede afzuiging is echter de onaangename geur van oplosmiddelen waarneembaar. In een aantal bedrijven worden de produkten direkt in de nabijheid van de werkplek gedroogd. Hierdoor worden de spuiters extra blootgesteld aan oplosmiddelen.

De werkhouding van de spuitser wordt gekenmerkt door voortdurend staan, vaak in een voorovergebogen houding. Met name de gefixeerde stand van arm en schouder is kenmerkend. Het gewicht van de lak in de beker op de spuit vormt een extra belasting. In een aantal bedrijven worden zojuist gespoten zware onderdelen met de vingertoppen opgetild en weggedragen. Het handspuiten wordt vaak als ongaangenaam ervaren. Met name bij steeds herhalen van dezelfde spuitwerkzaamheden is er onvoldoende afwisseling met andere taken of werkzaamheden (bijvoorbeeld opschuren, transporteren).

Verbeteringen afwerken

1. Vervangen van werkzaamheden.

Automatische spuitinrichting

Bij gebruik van een automatische spuitinrichting is de spuitser minder blootgesteld aan de hoge concentraties toxische stoffen in de spuitnevel. De spuitser heeft dan een bedienende en kontrolerende taak, naast mogelijk andere taken. In de meubelindustrie zijn voorbeelden te vinden van een automatische elektrostatische spuitinstallatie, welke in een

^{*} Bij één bedrijf werden op drie plekken concentraties oplosmiddelen gemeten in de ademzone van 3 werknemers gedurende een hele dag. De gemiddelde waarden waren voor handspuiten voor een afzuigwand met filters 36%, invoerzijde lakstaat (gieten) 29% en aan de uitvoerzijde 117%. Het gebruikte oplosmiddel was samengesteld uit 10 componenten met als hoofdbestanddeel tolueen. De samengestelde MAC-waarde is gesteld op 100%.

sputkabine is geplaatst, en een spuitrobot voor een spuitwand. Gezien de hoge investeringen zijn dergelijke systemen alleen haalbaar voor bedrijven waar grote hoeveelheden worden geproduceerd.

2. Veranderen van uitvoeringswijze.

Minder oplosmiddelen

Er zijn een aantal maatregelen mogelijk waarmee de hoeveelheid of schadelijkheid van de gebruikte oplosmiddelen kan worden verminderd. In bepaalde gevallen is het mogelijk om zuiniger te spuiten door een gerichte spuitkegel te kiezen. Bij warm-sputten en bij airless- of airmix-sputten zijn minder oplosmiddelen nodig dan bij pneumatisch spuiten. Bovendien kan dan meer lak per tijdseenheid worden opgebracht. Verder kunnen lakken worden gekozen met een geringe hoeveelheid oplosmiddelen (hoog vaste stofgehalte) zodat tijdens drogen minder verdamping nodig is. Belangrijk is dat het drogen niet plaatsvindt in de nabijheid van de werkplek maar in een aparte ruimte.

Thans zijn ontwikkelingen gaande betreffende het gebruik van minder schadelijk lakken bijvoorbeeld met water als oplosmiddel.

Gebruik draaibare werktafels

Opvallend vaak werd geconstateerd dat de spuiters zich regelmatig tussen werkstuk en afzuigwand bevindt en daardoor in de luchtstroom met verontreinigde lucht staat. Dit komt onder andere voor tijdens het spuiten van gestapelde platen, kasten spuiten en dergelijke. Op eenvoudige wijze is een verbetering mogelijk, namelijk door gebruik te maken van draaibare en in hoogte instelbare tafels, wagentjes en dergelijke. Tijdens het verdraaien van het werkstuk mag de krachtoefening niet te hoog zijn.

3. Verbeteren van huidige uitvoeringswijze.

Verbeteren afzuiging

(1) Door afzuiging van lucht worden te hoge concentraties toxische stoffen in de omgeving van de werker tegengegaan. In het algemeen kan de luchthuishouding in veel bedrijven nog verbeterd worden. Dergelijke verbeteringen zijn vaak zeer bedrijfsspecifiek. Het afwerken gebeurt meestal in een aparte ruimte. De afgevoerde lucht moet worden aangevuld met verse lucht. Meestal gebeurt dit met een overdrukinstallatie om stofdeeltjes uit nabijgelegen ruimtes tegen te houden. Om tocht te voorkomen moet toegevoerde lucht voldoende warm zijn en over een groot oppervlak worden verdeeld.

(2) Bij gebruik van afzuigwanden is de gewenste luchtafvoersnelheid ongeveer 0,5 m/s. Bij kleinere snelheden wordt de lucht onvoldoende afgezogen; bij grotere snelheden wordt tocht ervaren. De benodigde wandoppervlakte is afhankelijk van de afmetingen van het grootste werkstuk. De benodigde capaciteit van de afzuiginstallatie kan worden gevonden door vermenigvuldiging van wandoppervlakte met gewenste luchtsnelheid. Voor het behouden van voldoende afzuigcapaciteit is het belangrijk dat de filters en afvoerkanalen regelmatig worden schoongemaakt, respectievelijk vernieuwd. Veel ophoping van vaste deeltjes rondom de wand geeft aan dat de afzuiging verbetering behoeft.

(3) Op goed te lokaliseren plaatsen waar de concentratie toxische stoffen in de lucht hoog is kan afzuiging bij de bron plaatsvinden om blootstelling van de plaatselijke werknemer te minimaliseren en verspreiding in de werkomgeving zo veel mogelijk tegen te gaan. Daarbij kan de luchtstroom verder geregeld worden met panelen e.d. Dit geldt bijvoorbeeld voor werkplekken waar werkstukken gedompeld moeten worden of ter plaatse voor het 'lakgordijn' in een lakstaat.

4. Persoonlijke beschermingsmiddelen.

Diverse

Om inademing van toxische stoffen tegen te gaan kan een masker worden gedragen. Bescherming van de huid is mogelijk met handschoenen of handafdekkende crème en nauwsluitende kleding.

4.4.2 Monteren

Monteren heeft betrekking op het in elkaar zetten van rompen, stoelen of kasten. Belangrijke taken daarbij zijn het in elkaar plaatsen van onderdelen, het verlijmen en persen en het in elkaar schroeven.

Knelpunten monteren

Tabel 17. Bezwarende arbeidsomstandigheden bij monteren

		monteren
fysische/chemische werkomgeving	geluid	-
	klimaat	-
	trillingen	-
	tox.stoffen	-
	stof/vuיל	-
	verlichting	-
fysieke belasting	zware arbeid	-
	werkhoudingen	0
	tillen en kracht	0
taakinhoud	afwisseling	-
	kort-cyclisch	-
	tijdsdruk	-
	aandacht	-
mechanische veiligheid	beveiligingen	-
	gedrag	-
	werkruimte	-

- geen normoverschrijdingen
 0 enige normoverschrijdingen
 x veel normoverschrijdingen

Hoewel monteren zelf geen lawaai produceert kan er wel geluidoverlast zijn van andere afdelingen.

Ongunstige werkhoudingen komen vaak voor. Het werk wordt staande verricht, vaak in een voorovergebogen en gedraaide stand van het bovenlichaam. Tijdens de bediening van de elektrische of pneumatische schroevendraaiers worden onnatuurlijke arm- en schouderhoudingen ingenomen. Daarbij wordt een aanzienlijke kracht uitgeoefend, onder andere om wegslippen van de schroefkop te voorkomen. Wel is er veel afwisseling in werkhoudingen en -bewegingen.

Het tillen van gemonteerde produkten (bijvoorbeeld 20-40 kg) komt in een aantal bedrijven regelmatig voor (stapelen, op- en afnemen van pers, enzovoort).

Verbeteringen monteren

1. Vervangen door andere werkzaamheden.

Geen verbeteringsvoorstellen

2. Veranderen van uitvoering.

Vermindering fysieke belasting

Er zijn een aantal maatregelen mogelijk waardoor de fysieke belasting tijdens monteren kan verminderen. Het regelmatig tillen van zware werkstukken (bijvoorbeeld rompen) kan door 2 personen gebeuren. Door afwisseling met andere monterewerkzaamheden is er een grotere variatie in belasting, hetgeen gunstig is. Bij gebruik van elektrische of pneumatische schroevendraaiers kan de krachttutoefening die nodig is om slippen te voorkomen verminderen door gebruik van een betere kwaliteit bitsen en kruiskopschroeven of door het gebruik van imbuschroeven. De onnatuurlijke houding van hand, arm en schouders daarbij, kan mogelijk verbeteren door een juiste, en stabiele positie van het werkstuk ten opzichte van het lichaam zodat de schroeven meer horizontaal kunnen worden ingedraaid.

3. Verbetering bestaande uitvoeringswijze.

De vormgeving van de normale elektrische of pneumatische schroevendraaiers (vergelijkbaar met een doe-het-zelf machine) maakt ze geschikt voor horizontaal schroeven op middelhoogte. De hand, arm en schouders hebben dan een natuurlijke stand en zonder veel inspanning kan een grote kracht

worden geleverd. Wanneer veelvuldig in een andere houding wordt gewerkt, bijvoorbeeld vertikaal schroeven, wat veel voorkomt in verband met stabiliteit van het werkstuk, dan dient de vormgeving van het gereedschap (de stand van het handvat) te worden aangepast.

4. Persoonlijke beschermingsmiddelen.

Geen verbeteringsvoorstellen

4.4.3 Verpakken

De werkzaamheid verpakken is meestal zeer bedrijfsspecifiek. Daarom is het niet zinvol om een algemene beoordeling te geven. Evenmin is het zinvol om algemene verbeteringsvoorstellen te doen. Voor één type verpakken wordt wel een analyse gemaakt. Het betreft hier het inpakken van onderdelen in dozen waarbij inpakproces in sterke mate geautomatiseerd is en aan een lopende band wordt gewerkt. Deze situatie doet zich slechts in een klein aantal specifieke bedrijven voor, maar het is niet ondenkbaar dat steeds meer bedrijven zullen overgaan tot automatisering van het verpakken.

Knelpunten verpakken

Tabel 18. Bezwarende arbeidsomstandigheden bij verpakken

		verpakken
fysische/chemische werkomgeving	geluid	-
	klimaat	-
	trillingen	-
	tox.stoffen	-
	stof/vuil	-
	verlichting	-
fysieke belasting	zware arbeid	-
	werkhoudingen	x
	tillen en kracht	0
taakinhoud	afwisseling	x
	kort-cyclisch	x
	tijdsdruk	x
	aandacht	-
mechanische veiligheid	beveiligingen	0
	gedrag	-
	werkruimte	-

- geen normoverschrijdingen

0 enige normoverschrijdingen

x veel normoverschrijdingen

De inpakafdeling is vaak ver verwijderd van de machinale houtbewerking zodat er zich geen lawaaiproblemen voordoen. De geluidspieken van kartonniemachines komen niet boven de 90 dB(A) wat vermoedelijk geen gehoorschade oplevert (zie ook paragraaf 4.3.3).

De werkhoudingen laten te wensen over. Voortdurend wordt aan de lopende band gestaan waarbij de werkhoogte niet voor iedereen optimaal is. Er is

veel bukken nodig om onderdelen te pakken. De werkhoudingen en bewegingen worden bepaald door het werk en laat weinig eigen variaties toe. Op een aantal plaatsen aan de lopende band moeten vaak zware onderdelen worden getild. Aan het einde van de band worden in één bedrijf bijvoorbeeld produkten van 15 à 20 kg handmatig op pallets gestapeld met een frekwentie van ± 100 per uur.

Inpakken aan de lopende band is zeer kort-cyclisch. Er is weinig afwisseling mogelijk (soms wel met andere werkzaamheden). Het werktempo wordt bepaald door de snelheid van de lopende band (deze wordt bepaald door de snelheid van de eerste of laatste werker) zodat er geen individuele variaties mogelijk zijn.

Kartonnetmachines zijn niet voorzien van beveiligingen tegen onbedoeld wegschieten van nieten.

Verbeteringsvoorstellen verpakken

Geen verbeteringsvoorstellen in verband met de specificiteit

5. KONKLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 Konklusies uit het onderzoek

De arbeidsomstandigheden in de meubelindustrie kunnen op diverse punten verbeterd worden. Bij elk van de 14 onderzochte werkzaamheden in de plaatverwerkende industrie, de massief houtverwerkende industrie en de meubelstoffering komen wat betreft meerdere aspecten van de arbeidsomstandigheden knelpunten voor van minder en meer ernstige aard (tabel 4). Bij de meubelstoffering spitsen de problemen zich toe op de fysieke belasting, met name de werkhoudingen. In de plaatverwerkende industrie liggen er geen duidelijke aksenten. De knelpunten hebben daar betrekking op zowel de fysische/chemische werkomgeving als op de fysieke belasting en de taakinhoud. Hetzelfde geldt voor de massieve houtverwerking met dien verstande dat er wat betreft taakinhoud minder problemen zijn maar op het gebied van de mechanische veiligheid meer.

Het bovenstaande houdt in dat in bepaalde gevallen de werknemers risico's lopen wat betreft veiligheid, gezondheid en welbevinden. De veiligheid kan worden bedreigd door onbeveiligde machines dan wel een onveilig gedrag, met name in de massieve houtverwerking. De gezondheid kan enerzijds worden bedreigd door de omgeving waarin wordt gewerkt (lawaai, veel houtstof, gevaarlijke dampen) en anderzijds door de fysieke belasting (slechte werkhoudingen, zwaar tillen). Het welbevinden kan worden bedreigd wanneer langdurig kort-cyclische handelingen zonder afwisselingen worden verricht. Bovendien kan de kans op ongevallen en ziekte door het werk bedreigend zijn voor het welbevinden.

De resultaten geven in grote lijnen een totaalbeeld van de arbeidsomstandigheden in de bedrijfstak meubelindustrie. Het bleek mogelijk om de knelpunten in kaart te brengen en verschillen tussen de werkzaamheden aan te geven. Het beeld is waarschijnlijk niet beter dan hier naar voren is gekomen. Bij de interpretatie van de gegevens dient hiermee rekening te worden gehouden. Vermoedelijk zijn niet de meest slechte bedrijven onderzocht. De bedrijven die zich voor het onderzoek hebben opgegeven hechten vaak belang aan goede arbeidsomstandigheden. In vele gevallen waren er al in het verleden de nodige verbeteringen aangebracht (bijvoorbeeld omkasting 4-zijdige machines). Slechts in een enkel geval gaf een bepaald vermoed probleem in de arbeidsomstandigheden aanleiding om met het onderzoek mee te doen.

In de meubelindustrie zijn een groot aantal verbeteringen ten aanzien van de arbeidsomstandigheden mogelijk. Het betreft hier verbeteringen door het vervangen van werkzaamheden, het veranderen van de uitvoering van werkzaamheden of het verbeteren van de bestaande uitvoeringswijze. Bij met name de eerstgenoemde invalshoek gaat het om structurele verbeteringen die de blootstelling zo laag mogelijk moeten houden. Zijn dergelijke structurele verbeteringen niet mogelijk dan moet de werknemer tegen de blootstelling beschermd worden door gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen. Volgens elk van deze 4 invalshoeken zijn per werkzaamheid ten aanzien van de meest ernstige knelpunten mogelijkheden voor verbeteringen aangegeven. Zo konkrete mogelijk zijn maatregelen voorgesteld voor bijvoorbeeld vermindering van lawaai-belasting (taakrotatie, afschermen, konstruktieve maatregelen, gehoorbescherming, enzovoort), vermindering van belasting door houtstof (afzuiginstallatie, werkmethode vangkappen, stofmaskers enz.) en door oplosmiddelen (klimaatbeheersing, werkmethode, maskers), vermindering van fysieke belasting (werkorganisatie, heftafels, zitmeubilair). Vaak zijn de genoemde verbeteringen bij een enkel bedrijf al doorgevoerd. In andere gevallen gaat het om geheel nieuwe mogelijke oplossingen. Met name ten aanzien van deze laatste verbeteringen is nadere ontwikkeling en onderzoek nodig om de mogelijkheden en wenselijkheden van de beoogde verbetering te kunnen beoordelen. Hierbij kan rekening gehouden worden met de mogelijke neveneffecten.

5.2 Aanzetten voor vervolgactiviteiten

Wat kan de praktijk doen met de resultaten van het hier gepresenteerde onderzoek? Voor beantwoording van die vraag moet onderscheid gemaakt worden tussen het nivo van individuele bedrijven en het bedrijfstaknivo. Zoals gezegd geeft het rapport een totaalbeeld van de arbeidsomstandigheden in de bedrijfstak, waarbij onderscheid gemaakt is tussen plaatverwerking, massief houtverwerking en meubelstoffering. Het gaat daarbij primair om de overeenkomsten tussen de bedrijven. Dat neemt niet weg dat er grote verschillen zijn tussen de bedrijven onderling. Individuele bedrijven kunnen aan de hand van de resultaten een indruk vormen over de arbeidsomstandigheden in hun bedrijf ten opzichte van de gehele bedrijfstak. Belangrijker is, dat vanuit de in het rapport genoemde

knelpunten en verbeteringsmogelijkheden, problemen in het eigen bedrijf gesignaleerd worden waarbij het bedrijf tegelijkertijd geattendeerd wordt op mogelijke oplossingen. Hoewel vele oplossingen direkt kunnen worden overgenomen zullen andere oplossingen eerst toepasbaar moeten worden gemaakt voor de specifieke situatie in het bedrijf, waarbij de inbreng van de betrokken werknemers belangrijk is. Ook zijn uiteraard oplossingen mogelijk die niet in dit rapport worden genoemd.

Wat betreft het bedrijfstaknivo geeft het onderzoek houvast voor een stimuleringsbeleid voor verbetering van de arbeidsomstandigheden. Enerzijds kan op korte termijn gedacht worden aan voorlichtingsakties en subsidieregelingen met name om eenvoudige, snel te implementeren verbeteringen (bijvoorbeeld hulpmiddelen) te stimuleren, anderzijds dient een start gemaakt te worden met de ontwikkeling en het onderzoek naar meer ingrijpende verbeteringen waarvoor vervolgens op wat langere termijn stimuleringen nodig zullen zijn. In de 2e fase van het onderzoek zal in de vorm van proefprojecten nagegaan worden hoe bepaalde verbeteringen gerealiseerd kunnen worden.

Verbeteringen zijn vooral daar gewenst waar het gaat om ernstige problemen waar veel werknemers bij betrokken zijn.

In dit rapport worden ruim 50 verbeteringsmogelijkheden genoemd. Deze zijn opgesomd in tabel 19.

Tabel 19. Overzicht van verbeteringsmogelijkheden

werkzaamheid	verbetering	arbo-aspekt ¹⁾ (primaïr)	Aantal ¹⁾ structurele ²⁾ kosten ³⁾ nadere ⁴⁾ betrokkenen verbetering studie			
FINEREN	1 Andere Lijmsorten	Tox.stoffen	x	xx	xx	x
	2 Zittend voegen	Fysieke belasting	x	xx	xx	xx
	3 Afwisselen, voegen, persen	Taakinhoud/Fysieke bel.	x	xx	x	x
	4 Werkhoogte aanpassen	Werkhouding	x	xx	x	xx
	5 Gehoorbescherming	Lawaai	x	x	x	x
PLAATSVERSPANEN	6 Geluidsbron/werkers scheiden	Lawaai	xxx	xxx	xxx	x
	7 Mechaniseren invoer/uitvoer	Lawaai/tillen/taakinhoud	xxx	xxx	xxx	xxx
	8 Verbeteren handmatige invoer/uitvoer	Tillen	xxx	xx	x	xx
	9 Lawaai-vermindering geluidsbron	Lawaai	xxx	xx	xx	x
	10 Heftafels en stapelaars	Tillen	xxx	xx	xx	x
	11 Geluidsbron afschermen	Lawaai	xxx	xx	xxx	x
	12 Gehoorbescherming	Lawaai	xxx	x	x	x
PLAATSCHUREN	13 Mindere ernstige stof	Stof	xxx	xx	x	x
	14 Werkhoogtevlakschuren	Werkhouding	xxx	xx	xx	xx
	15 Verbetering Stofafzuiging	Stof	xxx	xx	x/xx	x/xx
	16 Verbetering handmatige invoer/uitvoer	Tillen	xxx	xx	x	xx
	17 Bescherming tegen stof	Stof	xxx	x	x	x
	18 Gezaagd hout inkopen	Diverse	x	xxx	x	x
BESTEKZAGEN	19 Hulpmiddelen bij bestekzoeken	Tillen	x	xx	xx	xx
	20 Hulpmiddelen bij afkorten	Tillen/werkhouding	x	xx	xx	xx
	21 Verbeteren afkortzaag	Werkhouding/veiligheid	x	xx	x/xx	x
	22 Verbeteren veiligheidsgedrag	Veiligheid	x	xx	xx	xxx
	23 Diversen	Lawaai	x	x	x	x

werkzaamheid	verbetering	arbo-aspekt ¹⁾ (primaïr)	Aantal ¹⁾ betrokkenen	structurele ²⁾ kosten ³⁾	nadere ⁴⁾ studie
SCHAVEN	24 Geluidsbron/workers scheiden	Lawaai	XX	XXX	XXX X
	25 Lawaai-verbetering geluidsbron	Lawaai	XX	XX	XX X
	26 Geluidsbron afschermen	Lawaai	XX	XX	XX X
	27 Gebruik invoer/uitvoer magazijn		XX	XX	XX X
	28 Verbeteren veiligheid-gedrag	Veiligheid	XX	XX	XX XXX
FREZEN	29 Gehoorbescherming	Lawaai	XX	X	X X
	30 Geluidsbron/workers scheiden	Lawaai	XX	XXX	XXX X
	31 Lawaai-verbetering geluidsbron	Lawaai	XX	XX	XX XX
	32 Freesbeveiligingen	Veiligheid	XX	XX	XX X
	33 Diverse	Lawaai/Veiligheid	XX	X	X X
MASSIEF SCHUREN	34 Zittend schuren	Werkhouding/lawaai/stof	XXX	XX	XX XXX
	35 Verbetering stofafzuiging	Stof	XXX	XX	X/XXX X/XX
	36 Bescherming tegen stof	stof	XXX	X	X X
AFWERKEN	37 Automatische Spuitinrichting	Tox.stoffen/werkh./taakinh.	XXX	XXX	XXX XXX
	38 Minderen nevelontwikkeling	Tox.stoffen	XXX	XX	X/XX XX
	39 Draaibare werktafels	Tox.stoffen/werkhouding	XXX	XX	XX XXX
	40 Verbeteren luchtafzuiging	Tox.stoffen	XXX	XX	X/XX XX
	41 Diverse	Tox.stoffen	XXX	X	X X
MONTEREN	42 Vermindering fysieke belasting	Fysieke belasting	XX	XX	X/XX X
	43 Verbeteren gereedschap	Fysieke belasting	XX	XX	XXX XXX
SNIJDEN	44 Gebruik sta-zitsteun	Fysieke belasting	X	XX	X XX
	45 Aanpassen werktafel	Fysieke belasting	X	XX	X XX
NAAIEN	46 Afwisselen van werkhouding	Fysieke belasting	XXX	XX	X/XX X/XXX
	47 Verbeteren zitmeubilair	Werkhoudingen	XXX	XX	XX XXX
VOORBEREKEN	48 Machinaal veerspannen	Krachtuitoefening	X	XX	XX X
	49 Handgereedschap veerspannen	Krachtuitoefening	X	XX	X X
	50 Gehoorbescherming	Lawaai	X	X	X X
STOFFEREN	51 Gebruik sta-zitsteun	Fysieke belasting	XXX	XX	X XX
	52 Geluidvermindering hulpmiddelen	Lawaai	XXX	XX	XX X
	53 Gehoorbescherming	Lawaai	XXX	X	X X

OPMERKINGEN

- 1) x < 400 werknemers
 xx 400-800 werknemers
 xxx > 800 werknemers
 De schatting kwam tot stand na overleg met betrokkenen uit de meubelindustrie (Boom, Meyer)
- 2) x verbetering volgens invalshoek 4
 (persoonlijke beschermingsmiddelen)
 xx verbetering volgens invalshoek 2 of 3
 (veranderen van uitvoering of verbeteren van huidige uitvoeringswijze)
 xxx verbetering volgens invalshoek 1
 (vervangen door andere werkzaamheden)
- 3) x weinig
 xx matig
 xxx veel
 De kosten - schatting kwam tot stand na overleg met een betrokkene uit de meubelindustrie (Spekreijse)
 en na (telefonisch) contact met fabrikanten
- 4) x alleen bedrijfsspecifieke implementatie nodig om verbetering te realiseren
 xx konkrete uitwerking + implementatie
 xxx oplossing ontwikkelen + uitwerken + implementeren
 de schatting omtrent benodigd nader onderzoek is gemaakt door de onderzoeker Dul
 In alle gevallen is steeds evaluatie en eventueel bijbestelling nodig.

Bij elke verbetering is globaal aangegeven welk aspect van de arbeidsomstandigheden primair zal verbeteren, hoeveel werknemers daarbij betrokken zijn, in welke mate de verbetering structureel is, wat de verbetering zal kosten, en in welke mate nadere studie nodig is om de verbetering te realiseren. Wat betreft dit laatste aspect zijn de verbeteringen ingedeeld in 3 categorieën al naar gelang de hoeveelheid ontwikkeling en onderzoek die nodig is om de verbetering door te kunnen voeren. Bijna de helft van de verbeteringen zijn van de 1e categorie (x) waarbij de oplossing reeds zodanig concreet is dat meestal alleen nog maar bedrijfsspecifieke implementatie nodig is, en vervolgens evaluatie en eventueel aanpassing. Dergelijke verbeteringen zouden gestimuleerd kunnen worden via voorlichting, specifieke "populaire" rapportage, of andere acties op bedrijfstakniveau.

Voor andere verbeteringen is eerst nadere ontwikkeling en onderzoek nodig. Enerzijds gaat het om verbeteringen van de 2e categorie (xx) waarvoor het type oplossing al wel bekend is, maar nog niet concreet is uitgewerkt voor specifieke situaties in de meubelindustrie. Anderzijds gaat het om verbeteringen van de 3e categorie (xxx) waarvoor de oplossing eerst nog moet worden ontwikkeld.

Proefprojecten ten behoeve van de tweede fase van het onderzoek kunnen in principe betrekking hebben op alle categorieën, hoewel ze met name geschikt lijken voor de 3e categorie (ontwikkelen oplossing).

Bij een proefproject kan een verbetering zijn gericht op de werkzaamheid waarbij meerdere aspecten van de arbeidsomstandigheden in de beschouwing kunnen worden genomen, dan wel gericht zijn op één arbeidsomstandighedenaspect.

Voorbeelden van proefprojecten gericht op werkzaamheden zijn:

- mechaniseren machine-invoer/uitvoer bij plaatverspanen (verbetering 7 in tabel 19);
- nieuwe werkplekinrichting voor massief schuren (verbetering 34);
- aangepast werkmeubilair voor naaien (verbetering 47) en
- voorlichtings/trainingsprogramma voor lakspuiten (verbeteringen 38 t/m 41).

Voorbeelden van benaderingen gericht op één aspect van de arbeidsomstandigheden zijn een stofbestrijdingsprogramma, lawaai bestrijdingsprogramma, een programma 'zittend werken', 'minder tillen', of 'taakverruiming'.

Bij een proefproject gaat het om het systematisch zoeken naar oplossingen voor de gekonstateerde problemen door het ontwerpen, implementeren en evalueren van technische en/of organisatorische oplossingen, dan wel om het "ontwerpen" van advies- of trainingsprogramma's met als doel verbetering van de arbeidsomstandigheden.

LITERATUUR

- BERG, R. VAN DEN, & G.F. VAN BATTUM. (1983) Gehoorbeschermingsprogramma bij Pander N.V. Deel 3: Geluidonderzoek. Projekt Preventie gehoorschade. Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek-TNO (vertrouwelijk).
- BERG, R. VAN DEN. (1985) Geluidonderzoek bij een meubelstoffeerderij. NIPG/TNO, Leiden.
- BIELSKI, J., J. WOLOWICKI & A. ZEYLAND. (1976) The ergonomic evaluation of work stress in the furniture industry. Applied Ergonomics 7, pp. 89-91
- CENTRAAL BUREAU VOOR DE STATISTIEK-CBS (1984a). Statistiek der bedrijfsongevallen 1982. Staatsuitgeverij 's-Gravenhage.
- CENTRAAL BUREAU VOOR DE STATISTIEK-CBS (1984b). Statistiek der bedrijfsongevallen 1982. Serie 02. Staatsuitgeverij 's-Gravenhage.
- EKEN, A.N. (1983). (eindredactie) Ergonomie, Cursusboek Stichting Teleac, Utrecht.
- GEMEENSCHAPPELIJK ADMINISTRATIEKANTOOR-GAK (1985). Persoonlijke mededelingen. Afdeling Statistiek en Onderzoek, Amsterdam.
- GULDEMONT, F. Schadelijke houtsoorten en produkten in de houtleverende en houtverwerkende nijverheden. Europese Federatie van Christelijke Bouwvakarbeiders- en Houtbewerkersbonden. België, 1984.
- INTERDEPARTEMENTALE COMMISSIE GELUIDSHINDER- ICG (1984). Inventarisatie van de geluidoorzaken en geluidverminderende maatregelen bij de machinale houtbewerking. Rapport LA-HR-02-03.
- JANSEN, J. (1983). Oriënterend onderzoek naar de werkzaamheden in de timmerfabrieken. Stichting Bedrijfsgezondheidsdienst voor de Bouwnijverheid. Amsterdam.
- KRAMER, J. & G.H. DOUMA (1978). Inventarisatie naar de werkzaamheden in 10 timmerbedrijven. Houtinstituut TNO.
- MINISTERIE VAN SOCIALE ZAKEN EN WERKGELEGENHEID -SOZAW (1985). Inventarisatie subsidie-aanvragen APV-regeling (vertrouwelijk), 's-Gravenhage.
- PASMOOIJ, C.K., C.L. EKKERS & G.V. VERGEER (1983). Productie- en arbeidsomstandigheden in de meubelindustrie. Een voorstudie (vertrouwelijk). Dwarsverband Humanisering van de Arbeid, HA 207, TNO. Leiden.
- POLL, K.J. (1983). Mogelijkheden voor arbeidsplaatsverbetering in het scheepsonderhoud. Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, 's-Gravenhage.
- POLL, K.J. (1985). Arbeidsplaatsverbetering in de vleesverwerkende industrie. Intern rapport NIPG/TNO, Leiden.

STICHTING SEKTORBELEID MEUBELINDUSTRIE-SSM (1982). Beleidsplan voor de Nederlandse Meubelindustrie. Haarlem.

STICHTING SEKTORBELEID MEUBELINDUSTRIE-SSM (1984). Evaluatienota met betrekking tot het experimenteel projekt sektorbeleid meubelindustrie gedurende de jaren 1981 t/m 1984. Haarlem.

SMULDERS, P.G.W. (1984). Bedrijfskenmerken en ziekteverzuim in de jaren zestig en tachtig. Een vergelijkende studie. Proefschrift, NIPG/TNO, Leiden.

BIJLAGE 1

Normen voor de beoordeling van arbeidsomstandigheden.

Het woord norm heeft in dit rapport betrekking op richtlijn, vuistregel, handleiding, e.d. De gehanteerde norm is mede gebaseerd op gezondheidkundige gegevens en is afgeleid uit handboeken, wetenschappelijke publicaties en deels ook uit wettelijke normen.

In het navolgende is per aspekt aangegeven hoe een normoverschrijding kan worden waargenomen, met name in de meubelindustrie.

Lawaai. Overschrijding van het geluidsnivo in relatie tot verblijfsduur volgens onderstaande figuur. 80 dB(A) komt overeen met de verstaanbaarheidsgrens van spraak bij konverseren met stemverheffing op een afstand van 30 cm.

Klimaat. Het binnenklimaat voelt onkomfortabel aan (met aangepaste kleding) door hoge of lage temperaturen, tocht, hoge of lage vochtigheidsgraad, warme of koude stralingsbronnen.

Trillingen. Voelbare, onkomfortabele trillingen die voortdurend op het gehele lichaam of via de armen worden overgebracht.

Toxische stoffen. Bij schadelijke stoffen die zich in de lucht bevinden: onaangename geur, geen afzuiging, onvoldoende afzuigkapaciteit (bijvoorbeeld nevel beweegt langs en niet in afzuigopening), spuiten in een richting tegenovergesteld aan of haaks op afzuigrichting, spuitert bevindt zich tussen produkt en afzuigopening, drogen vindt plaats op werkplek.

Stof en vuil. Geen afzuiging van houtstof en houtspaanders. Zichtbare stofontwikkeling in lucht. Stof- en vuilophoping op grond en dergelijke.

Verlichting. Bij nauwkeurige handelingen moet vanwege de geringe verlichtingssterkte of het geringe contrast de kijkafstand worden verkleind.

Zware arbeid. Energetische arbeid zoals het lopen met zware lasten.

Werkhoudingen. Bij geringe krachtoefening regelmatig of langdurig ongunstige standen van lichaamsdelen ten opzichte van elkaar. Voortdurend gefixeerd staan zonder afwisseling met zitten of lopen. Staan op één been voor bediening voetpedaal.

Tillen en krachttuioefening. Regelmatig tillen van gewichten boven de 25 kg. Frekwent tillen (enkele malen per minuut, meerdere uren per dag) van gewichten boven de 10 à 15 kg.

Afwisseling. Eenvoudige handelingen (waarvoor weinig scholing en aandacht nodig is) worden tijdens de dag niet afgewisseld met andere taken (bijvoorbeeld instellen machines, ophalen/wegbrengen materiaal) of tijdens de week met andere werkzaamheden.

Kort-cyclisch. Eenvoudige (dezelfde) handelingen met een cyclusduur van minder dan 2 minuten worden gedurende vele uren per dag verricht.

Tijdsdruk. Opgelegd hoog werktempo zonder eigen variaties.

Aandacht. Door machine voortdurend aandacht opgelegd, bijvoorbeeld waar blik voortdurend op het werk moet worden gericht.

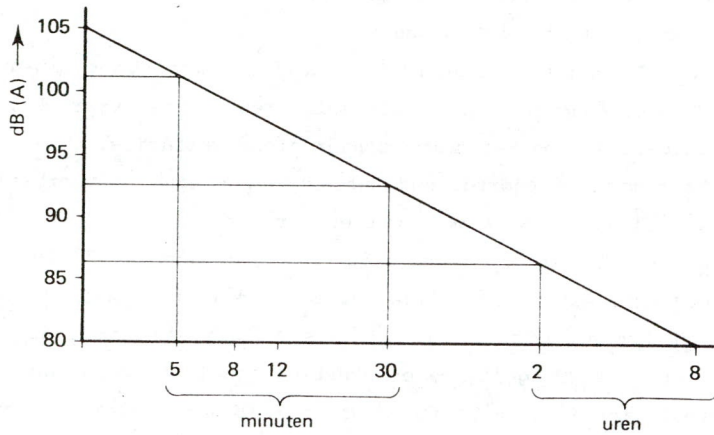
Beveiliging. Geen beveiliging aanwezig op sneldraaiende of grote kracht producerende machines of gevaarlijk gereedschap waar lichaamsdelen in de buurt kunnen komen (normaal of tijdens uitglijden, wegschieten bij krachttuioefening en dergelijke) en ernstig letsel kan ontstaan.

Gedrag. Beveiliging is op machine aanwezig maar wordt niet of niet juist gebruikt.

Werkruimte. De werkruimte geeft aanleiding tot ongelukken waardoor verwonding door machine of gereedschap kan ontstaan (gladde vloer, onoverzichtelijk, klein, rommelig).

Verband tussen geluidnivo en toelaatbare verblijfsduur.

Het verband tussen geluidnivo en verblijfsduur heeft de kans op gehoorbeschadiging als uitgangspunt en is gebaseerd op ISO-norm 1999.



BIJLAGE 2

Metingen van piekgeluid tijdens stofferen^{*}

SAMENVATTING

In deze bijlage worden de meetresultaten beschreven van geluidmetingen die zijn verricht in een meubelstoffeerderij. Doel van de metingen was het geluidexpositienivo van stoffeerders vast te stellen.

Bij het stofferen wordt veelvuldig gebruik gemaakt van pneumatische nietmachines (tackers) die een impulsachtig geluid veroorzaken. Daarnaast wordt incidenteel gebruik gemaakt van pneumatische verfpistolen, pneumatische moeraanzetters en ook wordt er soms gehamerd.

Het geluidnivo bij het nieten hangt af van de materialen die geniet worden. Vooral het nieten van hout op hout levert een hoog geluidnivo op, namelijk een SEL-waarde van 95 dB(A), dit is het equivalent geluidnivo gedurende 1 seconde van 1 impuls. Het nieten van andere materialen levert SEL-waarden tussen 77 en 82 dB(A). Afhankelijk van het aantal nietjes (impulsen) dat per dag verbruikt wordt kan het deel-expositienivo berekend worden. Het moeraanzetten en het nieten (niet van hout) levert in ongeveer gelijke mate de bijdrage aan het totale geluidexpositienivo. Dit bedraagt ongeveer 78 dB(A). De overige werkzaamheden dragen nauwelijks bij tot het expositienivo. Wanneer hout op hout geniet wordt, bijvoorbeeld gedurende 2 maanden per jaar dan zal het totale expositienivo ongeveer 82 dB(A) bedragen. In dit laatste geval verdient het aanbeveling gehoorbeschermingsmiddelen te gebruiken. Andere mogelijkheden voor het verlagen van geluidnivo zijn zuinig nieten en de aanschaf van stillere moeraanzetter.

INLEIDING

Op 5 juni 1985 zijn geluidmetingen verricht bij een meubelstoffeerbedrijf. Het ging er hierbij om, om het geluidexpositienivo vast te

^{*} Deze bijlage is geschreven door ing. R. van der Berg van het Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg-TNO. Voor verdere details wordt verwezen naar het rapport Geluidonderzoek bij een meubelstoffeerbedrijf (Van den Berg, 1985).

stellen van de stoffeerdere. Subjektief kan niet worden vastgesteld of deze groep werknemers (in dit bedrijf) aan schadelijke geluidnivo's wordt blootgesteld.

De gekonstateerde geluidnivo's variëren per werkzaamheid van ongeveer 75 tot 95 dB(A). Bij een enkele bewerking zelfs tot 100 dB(A). Het betreft hier het tackeren van triplex op hout.

In dit rapport worden de lawaaiige werkzaamheden in de stoffeerderij nader geanalyseerd en worden voor verschillende omstandigheden berekeningen van het expositienivo van de stoffeerdere gemaakt.

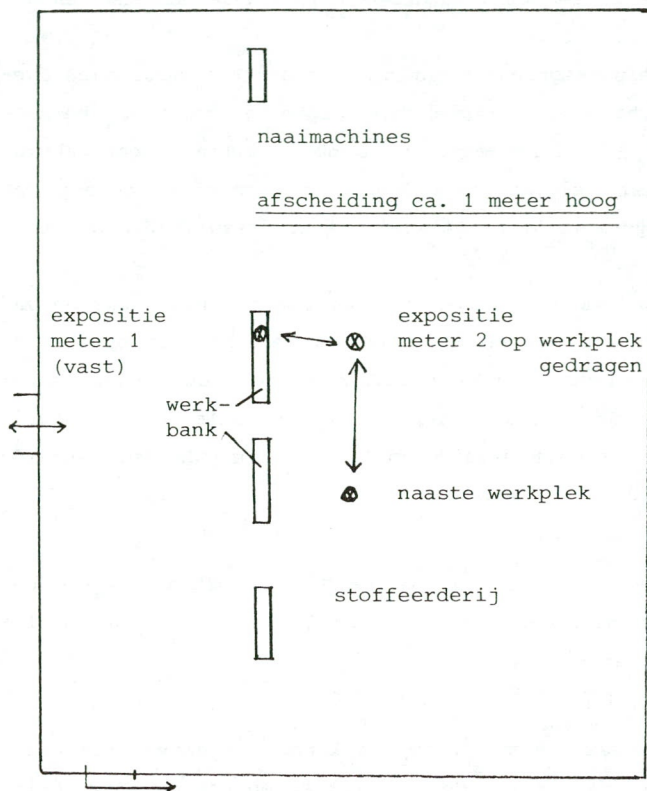
WERKZAAMHEDEN ANALYSE

Tijdens de metingen waren vier (van de zeven) stoffeerdere bezig met stofferingswerkzaamheden. Enkele van deze werkzaamheden veroorzaken lawaai, te weten:

- het vastnieten ("tackeren") van stof, schuimplastik, jute, metalen strips, en soms triplex op hout met behulp van een pneumatisch nietpistool (merk Cincinnati, Seco model J). Er is één type nietpistool in gebruik. Het tackeren veroorzaakt een impulsachtig geluid dat voortdurend plaatsvindt;
- het lijmen van schuimplastik en stof met behulp van een pneumatisch lijmpistool. Dit veroorzaakt een kontinu geluid met een duur van enkele sekonden tot enkele tientallen sekonden per werkstuk (bank, stoel en dergelijke);
- het hameren op bouten in het frame van het meubelstuk, komt incidenteel voor en veroorzaakt een impulsachtig geluid;
- het aanzetten van moeren met behulp van een pneumatische moeraanzetter (slagmoersleutel). Deze werkzaamheid komt ook incidenteel voor, afhankelijk van het werkstuk en veroorzaakt een kontinu impulsachtig geluid (ratelen).

De stofferingsafdeling bevindt zich in een grote ruimte waar ook andere werkzaamheden worden verricht zoals naaien. De geluidnivo's die hiervan afkomstig zijn dragen echter nauwelijks bij tot het expositienivo van de stoffeerdere vanwege de grote afstanden (zie figuur 1). Tijdens de metingen heeft ook de radio aangestaan. Uit achtergrondmetingen blijkt dat ook deze bron nauwelijks aan het expositienivo heeft bijgedragen. In figuur 1 is een ruwe schets gegeven van de stoffeerderij.

Figuur 1. Schets van de stoffeerderij en meetopstelling



MEETMETHODE EN MEETAPPARATUUR

Er zijn werkzaamheid gebonden aan persoonsgebonden geluidmetingen verricht. De persoonsgebonden metingen zijn verricht met behulp van een geluidexpositiemeter die per minuut het equivalent geluidnivo registreert. Het equivalent geluidnivo is het energetisch gemiddelde geluidnivo gedurende een bepaalde tijd, in dit geval 1 minuut. Door één werknemer is tijdens de werkzaamheden een geluidexpositiemeter gedragen. De werkzaamheden bestonden uit het stofferen van banken waarbij alle voornoemde werkzaamheden voorkwamen.

Vanwege de minuutregistratie kan op eenvoudige wijze het persoonsgebonden equivalente geluidnivo voor de diverse werkzaamheden worden bepaald. Een tweede soortelijke expositiemeter is op ongeveer 2 meter van de werkplek van bovengenoemde stoffeerder op een vaste plaats opgesteld,

terwijl de afstand tot de overige werkplekken meer dan 5 meter bedroeg. Met behulp van deze meter is het geluidnivo van de werkzaamheden en het achtergrondgeluidnivo bepaald.

Gelijktijdig met de persoonsgebonden meting zijn diverse werkzaamheidsgebonden metingen verricht op de werkplek ter hoogte van het meest belaste oor van de werknemer. Bij alle metingen is het A-filter ingeschakeld. Het A-filter weegt het geluidsignaal zoals het menselijk gehoor dat doet, de lagere en hogere frekwenties worden meer verzwakt dan die tussen 1000 en 5000 Hz.

Bij deze werkzaamheidsgebonden metingen is voornamelijk het tackeren van diverse materialen op het hout geanalyseerd, alsmede het lijmspuiten en moeraanzetten. Voor de impulsachtige geluiden is per meting het aantal impulsen en de SEL-waarde (Sound Expositive Level) bepaald. De SEL-waarde is gelijk aan het equivalente geluidnivo L_{AeqT} gedurende een bepaalde (meet)tijd T genormeerd naar 1 seconde:

$$SEL = L_{AeqT} + 10 \log \frac{1}{T}$$

Indien het aantal impulsen N tijdens de meettijd T bekend is kan het equivalente geluidnivo gedurende bijvoorbeeld 1 seconde (= SEL-impuls) van één enkele impuls berekend worden:

$$\begin{matrix} SEL \\ 1 \text{ impuls} \end{matrix} = \begin{matrix} SEL \\ \text{totaal} \end{matrix} + 10 \log \frac{1}{N}$$

Met behulp van de SEL-waarden van 1 impuls kunnen op eenvoudige wijze berekeningen gemaakt worden voor andere situaties en kan de energie-inhoud van verschillende impulsen onderling vergeleken worden.

Bij een aantal metingen is ook het pieknivo en het equivalente geluidnivo gemeten. Het pieknivo is het maximale geluidnivo dat tijdens een impuls voorkomt. Deze waarde zegt echter niet veel over de energie-inhoud van de impuls. Er zijn met deze waarden in dit rapport verder geen berekeningen gemaakt.

De onderstaande apparatuur is bij de metingen gebruikt:

- 2 geluidexpositiemeters Metrosonics, type Metrologger dB 301
- 1 precision integrating Sound level Meter, Brüel en Kjaer, type 2230 en type 2218 voldoet aan IEC 651 type 1 en aan IEC proposal for integrating sound level meters type 1.
- 1 calibrator, Brüel & Kjaer, type 4230.

MEETRESULTATEN

Persoonsgebonden meting

Uit de persoonsgebonden meting blijkt dat de geluidnivo's die veroorzaakt worden door de werkzaamheden rond de 80 dB(A) liggen. In tabel 1 zijn de uurwaarden van de geluidexpositiemeters weergegeven.

Tabel 1. Uurwaarden equivalente geluidnivo's

Uurperiode	expositiemeter door stoffeerder			
	1: vaste opstelling		2: meegedragen	
L_{Aeq}	L_{Aeq} uur	L_{Aeq} cumul.	L_{Aeq} uur	L_{Aeq} cumul.
11-12	71.6	71.6	76.0	76.0
12-13	69.4	70.7	72.8	74.7
13-14	70.1	70.5	74.3	74.6
14-15	68.9	70.1	75.4	74.8
15-15½	70.1	70.1	76.6	75.1

Elk uur was het equivalent geluidnivo voor de stoffeerder ongeveer gelijk, 74 tot 76 dB(A), behalve voor het tweede uur. In dit uur viel echter de pauze van 30 minuten waarin het geluidnivo minder dan 60 dB(A) bedroeg. Wordt het equivalent geluidnivo van het tweede uur hiervoor gecorrigeerd dan bedraagt het nivo 75.8 dB(A). Over de gehele meetperiode inclusief pauze, bedraagt het equivalent geluidnivo 75 dB(A), gecorrigeerd voor de pauze bedraagt het nivo 76 dB(A).

De plaatsgebonden expositiemeter geeft een totaal equivalent geluidnivo dat 5 dB(A) lager ligt. Bij beide werkzaamheden, zoals het werken met de slagmoersleutel is het verschil in geluidnivo tussen beide meetplaatsen 6 à 10 dB(A). Dit geeft aan dat het expositienivo van een stoffeerder volledig bepaald wordt door z'n eigen werkzaamheden en dat de geluidnivo's die door z'n naaste kollega geproduceerd worden nauwelijks bijdragen aan het expositienivo. De afstand tot de dichtstbijzijnde collega

bedroeg meer dan 5 meter, de afstand tussen de twee expositiemeters ongeveer 2 meter (zie schets in figuur 1).

De equivalente geluidnivo's per minuut en een ruwe schatting van de tijdsbesteding per werkstuk (bankje) van de verschillende werkzaamheden zijn:

- tackeren (stof e.d.)	70 à 73 dB(A)	voortdurend
- lijmen	74 à 78 dB(A)	5 à 10 minuten
- hameren (op hout)	75 à 78 dB(A)	1 à 2 minuten
- moeraanzetten	84 à 90 dB(A)	1 à 2 minuten
- tackeren (op hout)	74 à 78 dB(A)	(niet door betreffende stoffeerder zelf ver- richt maar wel in di- rekte nabijheid)

Opgemerkt moet worden dat gedurende de bovengenoemde tijdsbesteding van de werkzaamheden de geluidsbron (nietpistool, lijmpistool, hamer, moeraanzetter) niet aaneengesloten in werking is.

Het moeraanzetten gebeurt slechts ongeveer één keer per uur gedurende ongeveer 2 minuten (totaal), maar veroorzaakt wel de hoogste geluidnivo's, gemiddeld 88 dB(A). Per uur betekent dit een deelexpositienivo van:

$$88 + 10 \log \frac{2}{60} = 73 \text{ dB(A)}.$$

Werkzaamheidgebonden metingen

Met behulp van de werkzaamheidgebonden metingen is een nadere analyse gemaakt van het tackeren van diverse materialen. Het tackeren van stof en van schuimplastik komt verreweg het meest voor. Dat van karton, gaas, jute en ijzeren strips relatief veel minder. Het meeste lawaai wordt geproduceerd met het tackeren van triplex op hout. Dit komt echter niet veel voor.

De meetresultaten van de werkzaamheidgebonden metingen zijn in onderstaande tabel samengevat.

Tabel 2. Werkzaamheidgebonden meting van het tackeren van verschillende materialen.

materiaal	energetisch gemiddelde SEL- waarde van 1 impuls (dB(A))	opmerkingen
stof (bank)	78.5-79-79	
stof (stoel)	80	
kartonachtig	84	meer reflecties, karton in trilling
jute	79	
gaas	88	geen demping, vrijwel direct op hout
schuimplastik	77.5	veel demping
ijzeren strip + stof	82	
triplex	95	groot ongedempt vlak, straalt veel geluid af

Met behulp van de SEL-waarde van 1 impuls en het aantal (nietjes) per dag N kan men het deelexpositienivo ten gevolge van het tackeren berekenen:

$$\text{LEX}_{\text{tackeren}} = \text{SEL}_{1 \text{ impuls}} + 10 \log \frac{N}{8.60.60}$$

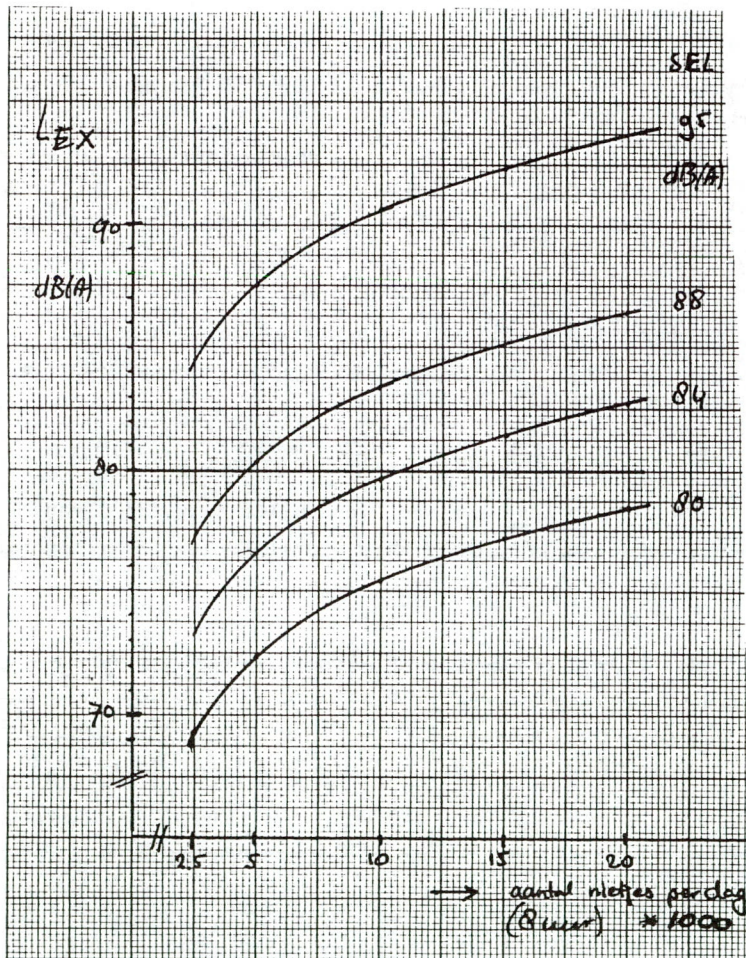
In tabel 3 is de term berekend voor verschillende waarden van N waarna de SEL-waarde moet worden gecorrigeerd om het deelexpositienivo te kennen:

Tabel 3. Korrektie waarden voor verschillende aantallen impulsen (nietjes) per dag

aantal nietjes/dag N	korrektieterm $10 \log \frac{N}{8.60.60}$ (dB(A))
2500	-10.6
5000	- 7.6
10000	- 4.6
15000	- 2.8
20000	- 1.6

Voor verschillende aantallen nietjes per dag en voor verschillende SEL-waarden is het deelexpositienivo in onderstaande grafiek uitgezet. Een dag is hierbij gesteld op 8 uur. Werktijdverkorting van bijvoorbeeld 1 uur per dag heeft nauwelijks invloed op dit nivo: $10 \log 7/8 = -0.6$ dB(A).

Figuur 2. Het deelexpositienivo L_{EX} als functie van het aantal nietjes per dag voor verschillende SEL-waarden van 1 impuls.



Ook is nog een tabel opgesteld waaruit kan worden afgelezen bij hoeveel nietjes per dag (N) het positienivo van 80 dB(A) wordt overschreden voor pulsen met bepaalde SEL-waarden.

Tabel 4. Het aantal nietjes per dag voor verschillende SEL-waarden waarbij het expositienivo meer dan 80 dB(A) bedraagt.

SEL (dB(A))	aantal nietjes per dag
77	57.463
78	45.645
79	36.257
80	28.800
81	22.876
82	18.172
83	14.434
84	11.465
85	9.107
86	7.234
87	5.746
88	4.564
89	3.626
90	2.880
91	2.288
92	1.817
93	1.443
94	1.147
95	911

Naar schatting worden ongeveer 10.000 nietjes (= 1 doos) per werknemer per dag verbruikt (één werknemer schatte het verbruik zelfs op 15 à 20.000 per dag).

Bij de fabrikage van stoeltjes waarbij triplex op hout geniet wordt is het verbruik per stoel 600 à 700 nietjes. Per dag worden dan 7 à 8 stoelen gemaakt, waarmee het aantal gebruikte nietjes dus varieert van 4200 tot 5600 per dag. Bij een SEL-waarde van 95 dB(A) van 1 impuls betekent dit een deelexpositienivo van het tackeren van 86.6 à 87.9 dB(A)

(afgrond: 86 à 88 dB(A)), dus op zich een grensoverschrijding. Deze werkzaamheid gebeurt echter niet het gehele jaar door. De correctie voor het deelexpositienivo op jaarbasis afhankelijk van het aantal weken dat deze werkzaamheden voorkomt is in tabel 5 gegeven: (1 werkjaar is gesteld op 48 weken).

Tabel 5. Correctiewaarde voor het aantal weken per jaar dat hout op hout getackeerd wordt.

hout op hout tackeren	10 log <u>(weken)</u>
	48
aantal weken per jaar	correctie dB(A)
1	- 17
2	- 14
4	- 11
8	- 8
16	- 5
24	- 3
32	- 2

Wordt er gedurende 8 weken per jaar hout op hout geniet zoals hierboven beschreven dan is het deelexpositienivo hiervan: $88 - 8 = 80$ dB(A) op jaarbasis.

Bij het tackeren van stof op hout, dat verreweg het meeste voorkomt be- draagt het deelexpositienivo bij een gebruik van 10.000 nietjes per dag: $79 - 4.6 = 74.4$ dB(A). Deze waarde komt redelijk goed overeen met de waarde gemeten met de expositiemeter.

Werkzaamheidgebonden metingen aan de overige werkzaamheden geeft de vol- gende resultaten:

- lijmspuiten 81-83 dB(A) op stof
 79-80 dB(A) op schuimplastik
 80-82 dB(A) op kartonachtig materiaal.

Over een dag gezien komt deze werkzaamheid slechts gedurende korte tijd voor zodat deze nivo's vrijwel niet bijdragen aan het totale expositienivo (stel 5 minuten per uur: $L_{EX} = 81 - 11 = 70$ dB(A)).

- Moeraanzetten met behulp van een slagmoersleutel (perslucht), veroorzaakt een hevig ratelend geluid waarbij equivalente geluidnivo's van ongeveer 92 à 95 dB(A) voorkomen, gemiddeld 93 dB(A) gedurende ongeveer 1 minuut (totale meettijd). Teruggekend naar 1 uur (deze werkzaamheid komt ongeveer 1x/uur voor) levert dit aan deelexpositienivo van $93 - 18 = 75$ dB(A). Deze waarden komt ook redelijk overeen met die van de expositiemeter.
- Hameren levert geen bijdrage aan het totale geluidexpositienivo.

Totaal geluidexpositienivo

Het totale geluidexpositienivo is gelijk aan de som (energetisch) van de deelexpositienivo's:

$$L_{\text{ex } 8h} = 10 \times L_g (10^{EX1/10L} + 10^{EX2/10L} + \dots + 10^{EXn/10L}).$$

In dit geval zijn er 2 deelexpositienivo's:

tackeren (stof) : 74.4 dB(A)

moeraanzetten : 75 dB(A)

$$\text{totaal } L_{EX} = 78 \text{ dB(A).}$$

Gaan we ervan uit dat 2 maanden per jaar ook nog eens hout op hout geniet wordt met een deelexpositienivo van 80 dB(A) (op jaarbasis) dan bedraagt het totale geluidexpositienivo:

$$\text{tackeren (stof)} \quad 74.4 - 10 \log 10/12 = 73.6 \text{ dB(A)}$$

$$\text{moeraanzetten} \quad = 75$$

$$\text{tackeren (hout)} \quad = 80$$

$$\text{totaal } L_{EX} = 81.9 \text{ dB(A).}$$

KONKLUSIE

Uit berekeningen aan de hand van werkzaamheidsgebonden metingen volgt een geluidexpositienivo voor de stoffeerdere van 78 dB(A). Er is hierbij uitgegaan van de werkzaamheden zoals die op de meetdag voorkwamen. Het expositienivo wordt dan veroorzaakt door twee bronnen, tackeren en moeraanzetten in ongeveer gelijke mate.

In geval dat hout op hout geniet wordt, bijvoorbeeld gedurende twee maanden per jaar, dan ligt het expositienivo iets boven 80 dB(A) (op jaarbasis). In dit geval zal ook het expositienivo van de werknemers in

de naaste omgeving toenemen, als deze zelf niet deze lawaaiige werkzaamheid uitvoeren.

In de internationale norm ISO R1999 "Acoustics-Assessment of Occupational Noise Exposure for Hearing Conservation Purposes" en de in voorbereiding zijnde herziene versie hiervan "Determination of Occupational Noise Exposure and Estimation of Noise Induces Impairment" worden grenzen aangegeven voor geluid waarbij men kans heeft op het krijgen van een gehoorbeschadiging. Deze grens ligt bij 80 dB(A), gebaseerd op een 8-urige werkdag gedurende jarenlange blootstelling. Bij toenemend geluidexpositienivo neemt ook de kans op gehoorschade toe.

In het geval dat hout op hout geniet wordt, wordt aanbevolen gehoorbeschermingsmiddelen te gebruiken. Deze zijn in diverse uitvoeringen verkrijgbaar. Meer informatie hierover vindt u in publikatieblad P 138 "Gehoorbescherming" van de Arbeidsinspectie.

Mogelijke maatregelen om het geluidnivo te doen dalen zijn:

- zuinig nieten. Een halvering van het aantal gebruikte nietjes levert een verlaging van het deelexpositienivo van 3 dB(A).
- stillere moeraanzetter. Een grote verbetering is mogelijk door het slag-draai mechanisme te vervangen door een alleen draaiende funktie (uit: "Geluid van perslucht", ICG-rapport LA-HR-02-02, Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, 1984).

BIJLAGE 3

Onderzoek naar de concentraties van stof en oplosmiddelen in de meubel-
industrie

**hoofdgroep
maatschappelijke technologie**

instituut voor milieuhygiene en gezondheidstechniek

organisatie voor
toegepast-natuurwetenschappelijk
onderzoek

Rapport nr : R85/180
Opdracht nr. : 14847
Datum : 25-7-1985

ONDERZOEK NAAR DE CONCENTRATIES VAN STOF
EN OPLOSMIDDELDAMPEN IN DE MEUBELINDUS-
TRIE.

Ir. J.F. van der Wal
G.W. Stegehuis

MG-TNO

postbus 214
2600 AE delft

bezoekadres
schoemakerstraat 97
delft

telefoon 015 - 56 93 30

Afdeling Binnenmilieu

Opdrachtgever:
Nederlands Instituut voor Preventieve
Gezondheidszorg TNO, Leiden.

„Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar
gemaakt door middel van druk, foto-
copie, microfilm of op welke andere
wijze dan ook, zonder voorafgaande
toestemming van TNO.”

Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten
en verplichtingen van opdracht-
gever en opdrachtnemer verwezen
naar de „Algemene Voorwaarden
voor Onderzoeks- en Ontwikke-
lingsopdrachten aan TNO, 1979”
dan wel de desbetreffende terzake
tussen partijen gesloten overeen-
komst.

SAMENVATTING

In opdracht van het NIPG-TNO werden stofconcentratiemetingen en concentraties van oplosmiddeldampen gemeten in een drietal meubelfabrieken.

In één bedrijf worden werknemers aan te hoge oplosmiddelconcentraties blootgesteld op een werkplek waar pas gelakte meubelplaten worden getransporteerd en opgeslagen buiten bereik van afzuiging.

Te hoge stofconcentraties werden vastgesteld bij het schuren en frezen. De noodzakelijke afzuigvoorzieningen ontbraken of werkten niet adequaat. Een extra stofbelasting werd verkregen in één bedrijf bij het verwisselen van stofzakken.

Nader onderzoek naar de vermindering van de expositie aan verontreinigingen op bovengenoemde werkplekken wordt aanbevolen.

<u>INHOUDSOPGAVE</u>	<u>BLZ</u>
1. INLEIDING	1
2. KORTE BESCHRIJVING VAN DE BEDRIJVEN	2
3. MEETPLAATSEN	4
4. METINGEN	11
5. MEETRESULTATEN	13
6. BESPREKING	16
7. CONCLUSIES	20
8. REFERENTIES	21
9. BIJLAGEN	22

1. INLEIDING

In opdracht van het NIPG-TNO (contactpersoon Ir. J. Dul) werd in een drietal bedrijven onderzoek verricht naar stofconcentraties en concentraties van oplosmiddeldampen.

Deze metingen maken deel uit van een onderzoek naar de arbeidsomstandigheden in de meubelindustrie en hebben tot doel de expositie van werknemers in de meubelindustrie aan stof en oplosmiddeldampen vast te stellen.

2. KORTE BESCHRIJVING VAN DE BEDRIJVEN

De belangrijkste kenmerken van de drie onderzochte bedrijven en ruimten worden vermeld in tabel 1.

Tabel 1 Kenmerken van de onderzochte bedrijven

Bedrijf	1	2	3
Personeelsbezetting	ca. 60 man	ca. 25 man	ca. 60 man
Machinale houtbewerking	X		X
Schuren	X		X
Lijmen		X	X
Montage meubels	X		X
Verfspuiten en lakken	X		
Snijden en stikken van stoffen		X	
Stofferen van meubels		X	

De ventilatievoorzieningen verschillen per bedrijf sterk.

Bedrijf 1: De ventilatie in de machinale houtbewerking (figuur 1) vindt plaats door middel van afzuigkanalen voor spaanafvoer en lijmdampen. Het gevangen zaagsel loopt via een aparte leiding naar een motverbrander. Schone lucht wordt met behulp van twee ventilatoren via filters in de hal geblazen.

Bij de schuurafdeling (figuur 2) wordt de afgezogen lucht, nadat het stof afgescheiden is, via een retourleiding en een afblaasinstallatie voorzien van uitblaasfilters weer in de schuurafdeling geblazen.

De hal waarin de lakstraat staat opgesteld (figuur 3) wordt met behulp van overdruk voorzien van schone stofvrije lucht. Over de volle lengte van de lakstraat wordt, afhankelijk van een plaatselijk proces, lucht aangevoerd, dan wel afgevoerd. Bij de uitvoer van de lakstraat is een afzuigwand geplaatst. Voor deze afzuigwand worden de vers gelakte panelen op stapelrekken geplaatst om uit te dampen, alvorens de rekken verder te transporteren naar de droogtunnel.

In de spuiterij (figuur 4) worden twee soorten werkzaamheden uitgevoerd. Verfspuiten van gestapelde panelen, beitsen van onderdelen en het schuren van gestapelde panelen. Schone stofvrije lucht wordt ingeblazen via filters. De in gebruik zijnde spuitcabines zorgen voor de afzuiging. In de schuurhoek van de afdeling wordt niet geventileerd.

Bedrijf 2: De volgende werkzaamheden worden in één hal uitgevoerd (figuur 5): spuiten van lijm met oplosmiddelen, snijden van bekledingsstof, stikken van bekledingsstof en bekleden van stoelen en banken. De ventilatie vindt plaats door de geopende buitendeur, verder zijn er geen bijzondere voorzieningen.

Bedrijf 3: Hier zijn geen bijzondere ventilatievoorzieningen. Tijdens de metingen stonden de twee buitendeuren open. De afzuiginstallatie voor houtstof en spaanders staat binnen de fabriekshal (figuur 6). De lucht uitgeblazen door de ventilator wordt via stofzakken weer in de fabriekshal gevoerd. Het verwisselen van de afvalzakken vindt aan het begin van de middagperiode plaats.

3. MEETPLAATSEN

In bedrijf 1 werden elf werknemers bemonsterd in vier verschillende afdelingen.

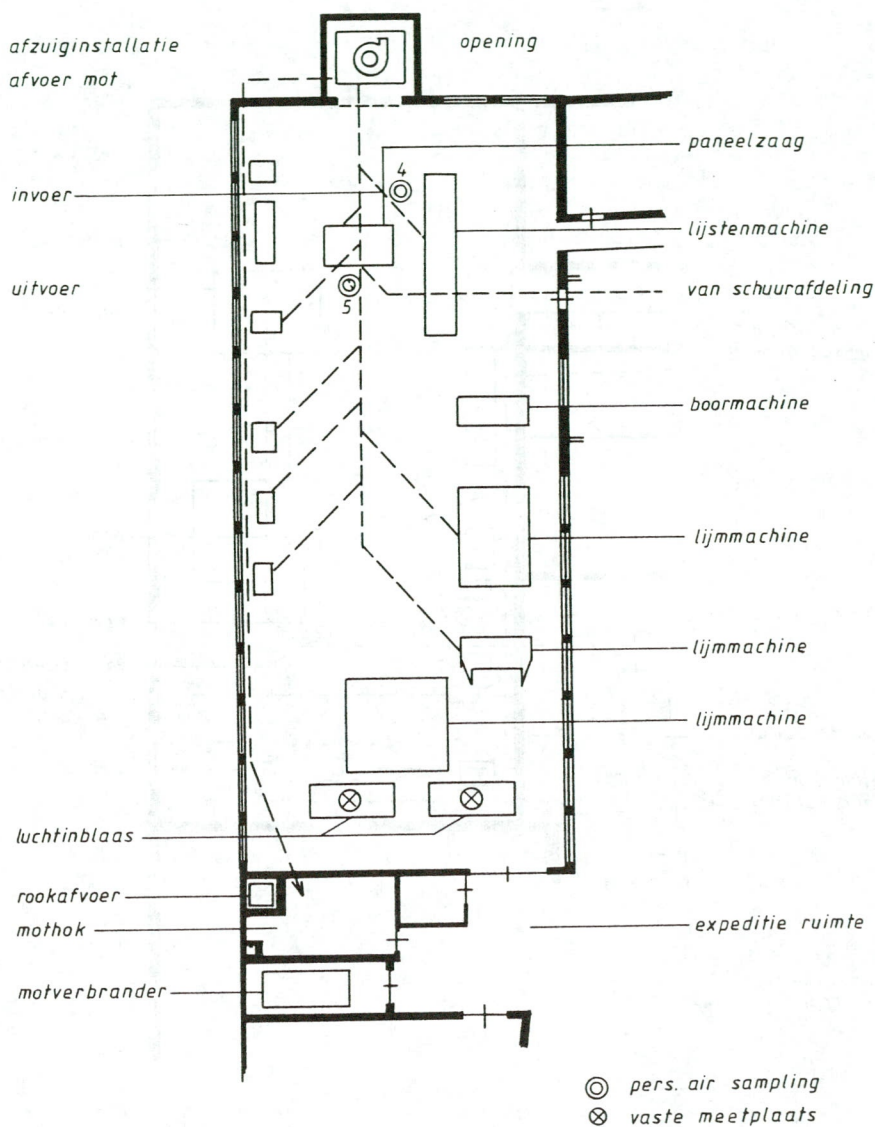
- 1° Twee werknemers werden bemonsterd op stof in de machinale houtbewerking II aan de in- en uitvoer van een plaatzaag (figuur 1).
- 2° Vier werknemers werden bemonsterd op stof in de schuurafdeling (figuur 2) waarvan twee man tijdens het schuren aan een werktafel met een handschuurmachine en twee man respectievelijk aan de invoer en aan de uitvoer van een grote schuurmachine. Tussen de profielschuurmachine en de werktafel werd een vast meetpunt opgesteld.
- 3° Twee werknemers in de spuitery (figuur 4) werden bemonsterd, waarvan één man op stof bij het met de hand schuren van gestapelde panelen en één man op oplosmiddeldampen bij het verfspuiten van gestapelde panelen.
- 4° Twee werknemers in de lakgieterij werden bemonsterd op oplosmiddelen; één aan de invoer van de lakstraat en één aan de uitvoer, voor de afzuigwand (figuur 3).

In bedrijf 2 werd bij één man stof gemonsterd in de stofsnijafdeling (figuur 5), waar tevens een vast meetpunt op stof werd ingericht.

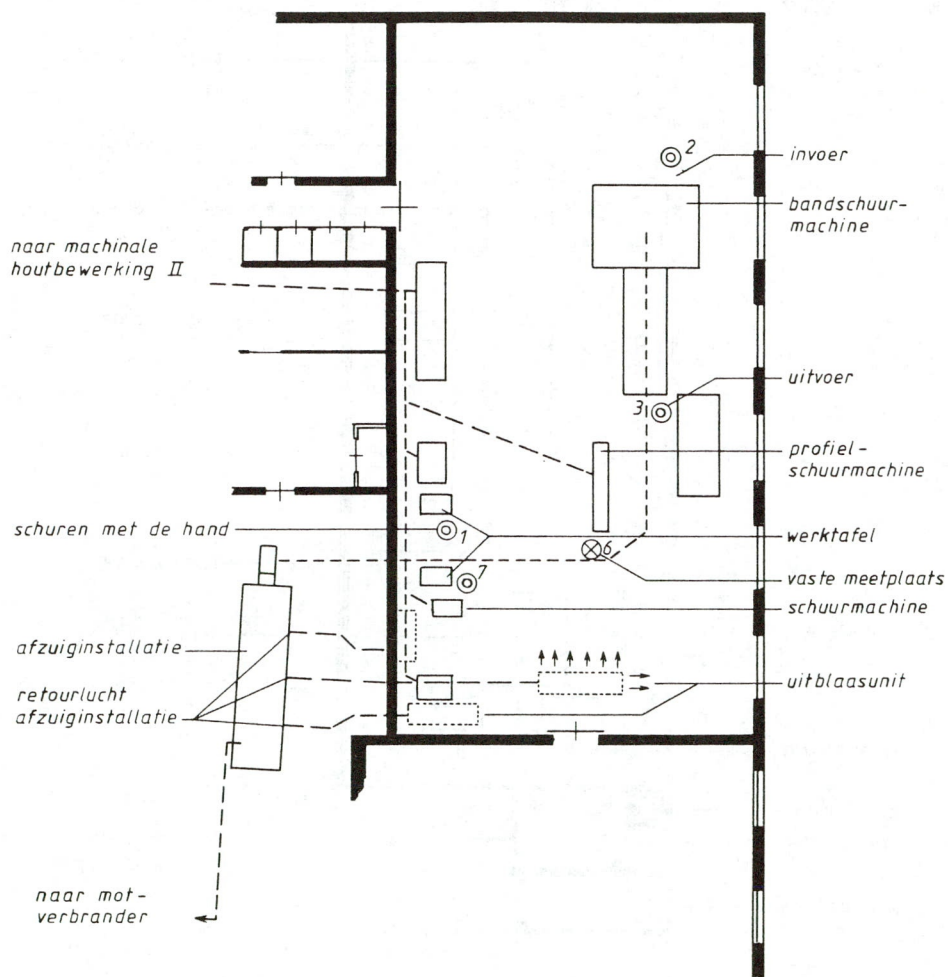
Eén werknemer werd bemonsterd op stof in de stikafdeling.

Bij vier werknemers in de stoffeerafdeling werden oplosmiddeldampen gemonsterd.

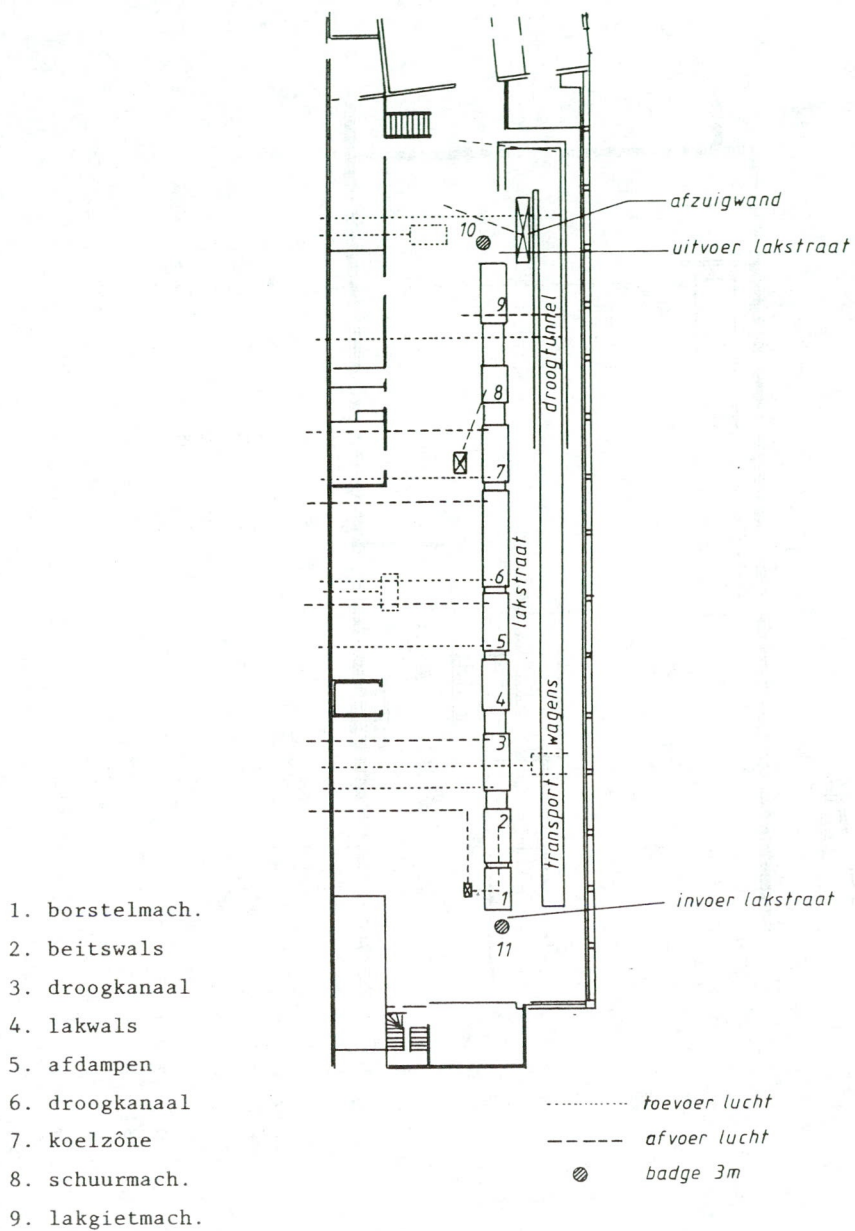
In bedrijf 3 werden stofmonsters verzameld bij vier werknemers in de schuurafdeling en twee in de machinale houtbewerking. Een vast meetpunt werd ingericht tussen de schuurafdeling en het kantoor (figuur 6).



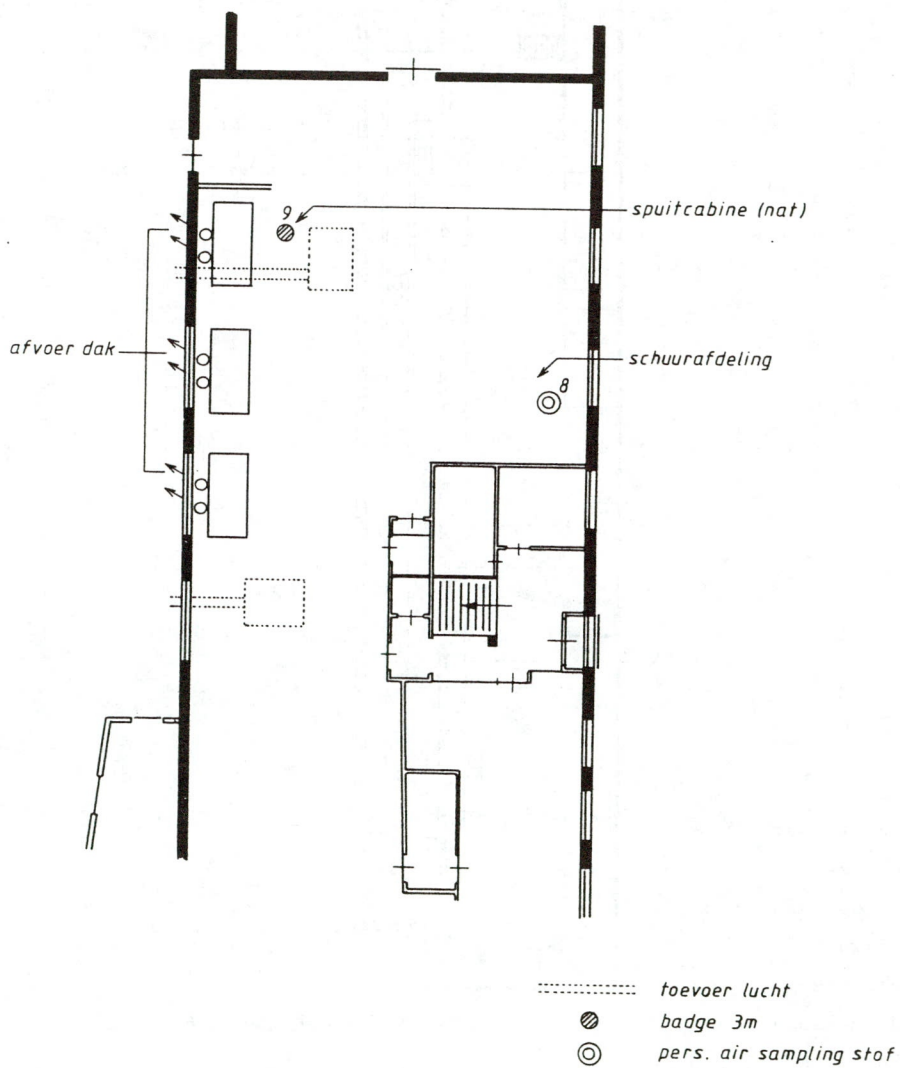
Figuur 1. Machinale houtbewerking II, bedrijf 1



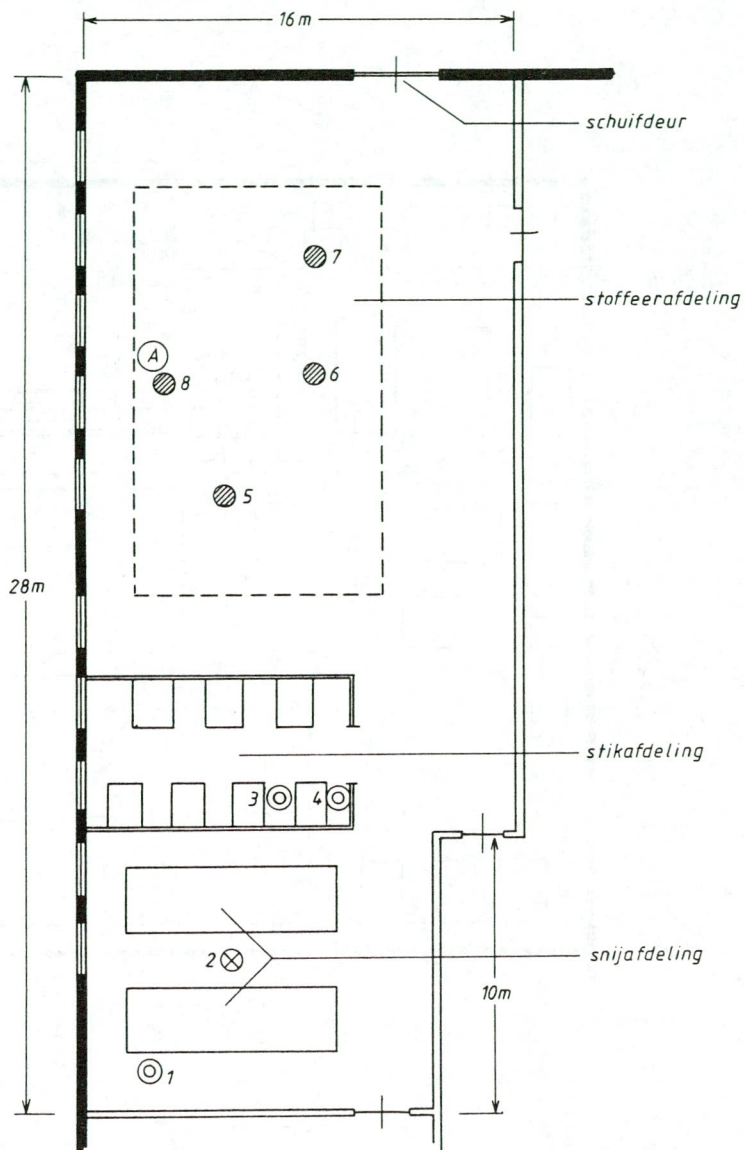
Figuur 2. Schuurafdeling, bedrijf 1



Figuur 3. Lakgieterij, bedrijf 1

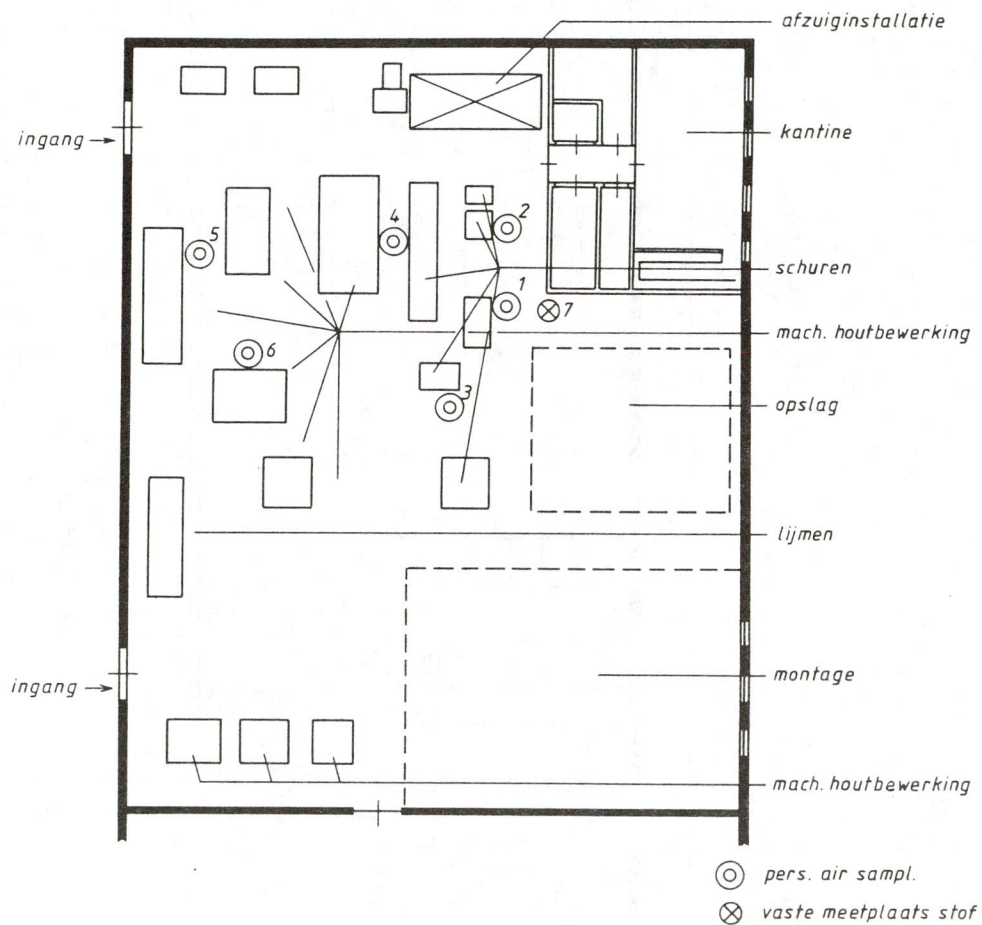


Figuur 4. Spuiterij, bedrijf 1



- Badge 3m
- Pers. air sampling stof
- ⊗ vaste meetplaats stof
- ④ O.V.A.

Figuur 5. Stoffeerderij, bedrijf 2



Figuur 6. Hal machinale houtbewerking, bedrijf 3

4. METINGEN

METING VAN DE CONCENTRATIE VAN OPLOSMIDDELDAMPEN

De monsterneming van oplosmiddeldampen vond zowel in de ademzone van de werknemers als op enkele vaste meetpunten plaats.

De monsterneming geschiedde met behulp van een diffusiebadge (merk 3M, type 3500).

Deze diffusiebadge werd door de werknemers aan de revers gedragen en bevat een membraan en een laagje actieve kool. Hierdoor worden organische verbindingen onder invloed van diffusie van het membraan naar het laagje actieve kool getransporteerd, waar de dampmoleculen worden geadsorbeerd.

In het laboratorium werden de badges geëxtraheerd met zwavelkoolstof (CS_2). Het extract werd gaschromatografisch geanalyseerd.

Hierbij werd gebruik gemaakt van een Varian (type 3700)-gaschromatograaf met een glazen capillaire SE-30-kolom (lengte ca. 60 m, inw. diam. 0,7 mm). De detectie geschiedde met een vlamionisatiedetector.

Identificatie van de componenten geschiedde op basis van retentietijd in vergelijking met een standaardoplossing.

Per dag werden twee monsters per werknemer of meetplaats verzameld (ochtend- en middagperiode). De relatieve standaarddeviatie van de GC-uitkomsten bedraagt ca. 5% en de onnauwkeurigheid tengevolge van de diffusiesnelheid eveneens ca. 5%.

METINGEN VAN DE CONCENTRATIE VAN DEELTJESVORMIGE VERONTREINIGINGEN

De monsterneming geschiedde met behulp van glasvezelfilters (Whatman) met een diameter van 25 mm in een filterhouder en een Du Pont Constant Flow Sampler, Model P 2500 of P 4000.

De filters werden na conditionering voor en na de monsterneming op een microbalans gewogen, waaruit het gewicht van de gemonsterde stof werd berekend.

Per dag werden twee monsters per werknemer of meetplaats verzameld (ochtend- en middagperiode).

De onnauwkeurigheid van de wegingen en van de bepaling van de doorgezogen hoeveelheid lucht bedragen beide ca. 5%.

REGISTRERENDE METINGEN VAN LUCHTVERONTREINIGING

Voor de meting van dampconcentraties op verschillende tijdstippen en plaatsen werd een Organic Vapor Analyzer OVA-128 van Century Systems Corp (OVA) ingezet. Dit is een draagbaar meetinstrument dat een vlamionisatiedetector bevat.

Het apparaat meet continu het totaal van alle verbrandbare koolwaterstoffen, het is dus niet specifiek.

Het meetbereik is instelbaar op 0-10, 0-100 of 0-1000 p.p.m.* Voor de componenten die in deze bedrijven werden gevonden komt 1 p.p.m. overeen met $3 \pm 1 \text{ mg/m}^3$.

Voor de meting van stofconcentraties op verschillende tijdstippen en plaatsen werd een Hund-Tyndallometer ingezet.

De tyndallometer berust op meting van door deeltjes verstrooid licht en meet de respirabele stofconcentratie (deeltjes kleiner dan ca. $5 \mu\text{m}$). Deze wordt digitaal weergegeven, waarbij twee meetbereiken mogelijk zijn, namelijk 0-10 en 0-100 mg/m^3 .

Zowel de OVA als de tyndallometer zijn draagbaar en werken op een batterij. Dit maakt het mogelijk om op vele plaatsen steekproeven te nemen om bijvoorbeeld bronnen op te sporen.

p.p.m. = parts per million = cm^3 per m^3 lucht.

OVERIGE METINGEN

Met behulp van een thermohygrograaf, merk Thies, werden de temperatuur en de relatieve vochtigheid registrerend gemeten.

Met behulp van een luchtsnelheidsmeter, merk Wallac, werden steekproefsgewijs luchtsnelheden gemeten in inblaas- en afzuigopeningen van de machines.

5. MEETRESULTATEN

De uitkomsten van de stofconcentraties in bedrijf 1 worden vermeld in tabel 2, die van bedrijf 2 in tabel 3 en die van bedrijf 3 in tabel 4.

De uitkomsten van de oplosmiddeldampconcentraties vindt men in bijlage 1 (bedrijf 1) en bijlage 2 (bedrijf 2).

De met de direct registrerende instrumenten steekproefsgewijs uitgevoerde metingen worden vermeld in tabel 5.

De gemeten temperatuur en relatieve vochtigheid staan in tabel 6.

Tabel 2 Totale stofconcentraties, bedrijf 1

Werknemer nr.	Werkplek	Totale stofconcentratie mg/m ³			Opmerkingen
		vm	nm	TGG dag ¹⁾	
1	Bediening tafel- schuurmachine	3,0	24,4	18,0	vm met afzuiging nm zonder afzuig.
2	Invoer schuur- straat	0,8			
3	Invoer schuur- straat		0,7		
2/3	Invoer schuur- straat			0,7	
4	Uitvoer schuur- straat	2,4	0,7	1,1	
5	Schuren bij spuiterij			8,1	
6	Uitvoer plaat- zaag	4,9			
7	Schuren en poetsen			1,0	
Vaste opstelling	Schuurafdeling	0,7	0,4	0,5	

TGG dag = over de tijd gewogen gemiddelde concentratie van de meetdag.

Tabel 3 Totale stofconcentraties, bedrijf 2

Werknemer nr.	Werkplek	Totale stofconcentratie mg/m ³ Opmerkingen		
		vm	nm	TGG dag ¹⁾
1	Snijafdeling	0,6	0,7	0,6
2	Naaiafdeling	1,1		
3	Naaiafdeling		0,7	
2/3	Naaiafdeling			0,9
Vaste opstelling	Snijafdeling	0,3	0,3	0,3

Tabel 4 Totale stofconcentraties, bedrijf 3

Werknemer nr.	Werkplek	Totale stofconcentratie mg/m ³ Opmerkingen		
		vm	nm	TGG dag ¹⁾
1	Schuren dubbele sponsrol	5,2	7,5	6,7
2	Schuren enkele sponsrol	4,0	10,1	8,0
3	Handschoor- machine	3,9	10,4	8,1
4	Lange band- schuurmachine	12,4	23,1	15,3
			11,1	nm: 10-105 min. na verwisselen zakken. 115-215 min. na verwisselen zakken
5	Vierzijdige schaafbank	2,5	4,6	3,9
6	Carousselfrees	78	16	34
			4,4	minder freeswerk
Vaste opstelling	Naast kantoor	3,2	5,0	4,3

Tabel 5 Met de registrerende meetapparaten steekproefsgewijs uitgevoerde metingen.

Bedrijf en afdeling	Totaal koolwaterstoffen p.p.m.	Respirabele stofconcentratie mg/m ³
1. lakgieterij en spuiterij	5-30	
1. Schuurafdeling		0,10-0,15
2. Stoffeerafdeling	pieken 50-100 overigens < 10	0,05-0,15
2. Overige afdelingen		0,05-0,15
2. Snijafdeling, tijdens vegen (ca. 5 min.)		1,2 na vegen binnen 5 min. → 0,1
3. Bij lange bandschuur- machine		0,8-3,5
3. Bij horizontale schuur- band		0,5-0,8
3. Bij dubbele sponsrol		ca. 4
3. Bij carousselfrees		ca. 0,3

Tabel 6 Temperatuur en relatieve vochtigheid

Bedrijf en plaats	Temperatuur °C	Relatieve vocht. %
1. Spuiterij	28	- ¹⁾
2. Stoffeerafdeling	21	57
3. Machinale hal	20	53

¹⁾ niet gemeten

6. BESPREKING

De gevonden concentraties kunnen het best worden vergeleken met de maximale aanvaarde concentratie (MAC). De maximale aanvaarde concentratie van een gas, damp, nevel of stof is die concentratie in de lucht op de werkplek welke, voor zover de huidige kennis reikt, bij herhaalde blootstelling ook gedurende een langere tot zelfs een arbeidsleven omvattende periode, in het algemeen de gezondheid van zowel werknemers alsook hun nageslacht niet benadeelt.

De MAC-waarden worden vermeld in de Nationale MAC-lijst jaarlijks door de Arbeidsinspectie uitgegeven als P no 145 [1]. In tabel 7 worden de MAC-waarden vermeld in de MAC-lijst 1985 als tijdgewogen gemiddelde, dat wil zeggen bij een blootstellingsduur tot 8 uur per dag en niet meer dan 40 uur per week, vermeld.

Tabel 7 MAC-waarden volgens P no 145 (1985)

	mg/m ³	p.p.m. ¹⁾
Tolueen	375	100
Xyleen	435	100
Ethylbenzeen	435	100
Isopropanol	980	400
Isobutanol	150	50
Methylisobutylketon	410	100 ²⁾
Ethylacetaat	1400	400
n-Butylacetaat	700	150
1, 1, 1-Trichloorethaan	1080	200
Methyleenchloride	700	200 ³⁾
Houtstof (niet allergeen)	5 ⁴⁾	-
Hinderlijke (inerte) stofdeeltjes:		
Totaal stof	10	-
Respirabel stof	5	-

1) p.p.m. = parts per million = cm³ per m³ lucht

2) zal worden verlaagd tot 50 p.p.m.

3) zal worden verlaagd tot 100 p.p.m.

4) voorgenomen wijziging voor houtstof van bepaald hard hout, zoals gebruikt in de meubelindustrie: 1 mg/m³

Voor de beoordeling bij blootstelling van mengsels van stoffen wordt de blootstellingsindex gehanteerd.

Deze is als volgt gedefinieerd:

$$B.I. = \frac{C_1}{MAC_1} + \frac{C_2}{MAC_2} + \dots + \frac{C_n}{MAC_n}$$

Indien de blootstellingsindex groter is dan één, is de norm overschreden.

De blootstellingsindex kan alleen worden gehanteerd als de stoffen op identieke wijze op eenzelfde systeem inwerken, zonder dat zij elkaars werking verzwakken of versterken. In de nationale MAC-lijst wordt de blootstellingsindex niet genoemd. Wel wordt zij genoemd in de Amerikaanse TLV-lijst van de American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) [2].

Voor de oplosmiddeldampen hanteren wij de blootstellingsindex ter beoordeling van de situatie.

Dit wordt ook gedaan door Lundberg [3] die een soortgelijk onderzoek in de verfindustrie in Zweden heeft uitgevoerd. De blootstellingsindex wordt hier "hygiënisch effect" genoemd. Ook Scheffers [4] hanteert blootstellingsindex bij een onderzoek naar de expositie van onderhoudsschilders aan oplosmiddeldampen.

De berekende blootstellingsindices in bedrijf 1 worden vermeld in tabel 8 en die in bedrijf 2 in tabel 9.

Tabel 8 Blootstellingsindex aan oplosmiddeldampen, bedrijf 1

Werknemer nr.	Werkplek	Blootstellingsindex			Opmerkingen
		vm	nm	TGG dag ¹⁾	
8	Spuitscabine	0,26	0,43	0,36	
9	Uitvoer lakstraat		1,37		
10	Invoer lakstraat	0,16		0,89	
10	Uitvoer lakstraat		1,12		
11	Invoer lakstraat		0,34		
10/11	Invoer lakstraat			0,29	
9/10	Uitvoer lakstraat			1,17	

Tabel 9 Blootstellingsindex aan oplosmiddeldampen, bedrijf 2

Werknemer nr.	Werkplek	Blootstellingsindex			Opmerkingen
		vm	nm	TGG dag ¹⁾	
4	Stoffeerderij	0,10	0,04	0,07	
5	Stoffeerderij	0,05	0,01	0,03	
6	Stoffeerderij	0,06	0,01	0,03	
Vast meetpunt	Stoffeerderij		0,01		meetduur 1 uur

Uit de resultaten vermeld in Tabel 8 blijkt dat in bedrijf 1 de blootstellingsindex groter dan 1 is bij de uitvoer van de lakstraat. De betrokken werknemer neemt de gelakte platen uit de lakstraat en plaatst deze in rekken. Hierbij wordt hij blootgesteld aan het verdampende oplosmiddel. Een andere werkwijze voor dit gedeelte van het transport wordt in overweging gegeven. In bedrijf 2 werden lage exposities aan oplosmiddeldampen gevonden, blootstellingsindex tot 0,1 (tabel 9).

De met de registrerende OVA gemeten concentraties zijn van dezelfde orde van grootte als die gemeten met de diffusiebadges.

De gemeten stofconcentraties in bedrijf 1 overschrijden in vele gevallen de MAC van 5 mg/m³ voor houtstof. Dit is het geval bij de niet-afgezogen tafelschuurmachine en het schuren bij de spuitierij (niet afgezogen). Aanbevolen wordt uitsluitend afgezogen schuurmachines toe te passen.

De in bedrijf 2 gemeten stofconcentraties zijn in alle gevallen laag en ruim onder de MAC-waarde.

In bedrijf 3 werden zeer hoge stofconcentraties gevonden die in de meeste gevallen de MAC van 5 mg/m³ overschrijden, soms in aanzienlijke mate (carousselfrees). Wanneer de totale stofconcentraties worden vergeleken met de uitkomsten van de tyndallometer, die de deeltjes kleiner dan ca. 5 µm meet, blijkt dat verreweg het grootste gedeelte van het stof groter dan 5 µm is. De gemeten totale concentraties geven nog een onderschatting van de werkelijke totale stofconcentratie, omdat volgens de toegepaste methode deeltjes tot ca. 30 µm worden gemonsterd. Deeltjes tot 190 µm kunnen nog worden ingeademd [5]. In bedrijf 3 werden de schuurmachines weliswaar afgezogen, doch

dit gebeurde niet op de meest effectieve wijze. Nader onderzoek hiernaar is gewenst.

Een extra stofbelasting ontstaat in dit bedrijf bij het verwisselen van de stofzakken. Hier dient naar een andere oplossing te worden gezocht.

Indien de MAC van 1 mg/m^3 voor houtstof van toepassing wordt, wordt de noodzaak tot het nemen van maatregelen nog groter. Op vrijwel alle werkplekken van bedrijf 1 (uitzondering: invoer schuurstraat) en op alle werkplekken van bedrijf 3 wordt deze waarde overschreden.

7. CONCLUSIES

Te hoge oplosmiddelconcentraties komen voor op een werkplek waar gelakte, nog niet gedroogde meubelplaten worden getransporteerd en opgeslagen buiten bereik van afzuiging.

Te hoge stofconcentraties komen voor bij het schuren en frezen en het verwisselen van stofzakken, indien deze werkzaamheden niet met adequate plaatselijke afzuiging worden uitgevoerd. Dit werd op één onderzochte werkplek van bedrijf 1 en op vrijwel alle onderzochte werkplekken in bedrijf 3 vastgesteld. Nader onderzoek naar de vermindering van de expositie aan verontreinigingen op bovengenoemde werkplekken wordt aanbevolen.

8. REFERENTIES

- [1] Arbeidsinspectie, Nationale MAC-lijst 1985, P no 145
- [2] American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Threshold limit values for chemical and physysical agents in the workroom environment with intended changes for 1983-84
- [3] Lundberg I, Medicinsk undersökning av färgindustriarbetere långvarigt exponerade för en blandning av organiska lösningsmedel, Arbete och Hälsa 1981-2, Stockholm (1981)
- [4] Scheffers, T.M.L., Arbeidshygiënisch onderzoek bij onderhoudsschilders in de bouwnijverheid, MBL-TNO (1981)
- [5] Size definitions for particle sampling recommendation of ad hoc working group appointed by Committee TC 146 of the International Organization for Standardization, Am. Ind. Hyg. Ass. J. 42 (1981), A64-A68

Verbinding	Concentratie, mg/m ³ in monster nr.							
	Werkn	Werkn	Wern	Werkn	Werkn	Werkn	Stat	
	4 vm	4 nm	5 vm	5 nm	6 vm	6 nm	mpl	
Aromatische koolw.st.							nm	
Benzeen								
Tolueen								
Xyleen-isomeren								
Ethylbenzeen								
n-propylbenzeen								
i-propylbenzeen								
Methylethylbenzeen-isomeren								
Trimethylbenzeen-isomeren								
C ₄ -benzenen								
Totaal arom. k.w.st.								
<u>Alkanen</u>								
n-heptaan								
n-octaan								
n-nonaan								
n-decaan								
n-undecaan								
Totaal-alkanen								
<u>Alcoholen</u>								
Ethanol								
Isopropanol								
Isobutanol								
n-butanol								
<u>Ketonen</u>								
Aceton								
Methylethylketon								
Methylisobutylketon								
<u>Esters</u>								
Ethylacetaat								
i-butylacetaat								
n-butylacetaat								
2-ethoxyethylacetaat								
<u>Overige verbindingen</u>								
Methyleenchloride	26	9,0	15	4,3	16	3,7	2,7	
1,1,1-trichloorethaan	65	28	33	7,6	43	6,7	5,1	