SZW

Ministerie van Sociale Zaken
en Werkgelegenheid

Onderzoek fysieke belasting in houtverwerkende bedrijven

Inventarisatie van knelpunten en oplossingen

S 166

Arbeidsinspectie

Onderzoek fysieke belasting in houtverwerkende bedrijven

Onderzoek fysieke belasting in houtverwerkende bedrijven

Inventarisatie van knelpunten en oplossingen

M. Douwes

Onderzoek uitgevoerd in opdracht van het Directoraat-Generaal van de Arbeid door het Nederlands Instituut voot Praeventieve Gezondheidszorg TNO

Sdu Uitgeverij Plantijnstraat, Den Haag 1993

CIP-gegevens Koninklijke Bibliotheek, Den Haag

Douwes, M.

Onderzoek fysieke belasting in houtverwerkende bedrijven: inventarisatie van knelpunten en oplossingen / M. Douwes. - Den Haag: Sdu Uitgeverij Plantijnstraat. - Ill. - ([Studie] / Directoraat-Generaal van de Arbeid, Arbeidsinspectie, ISSN 0921-9218; S 166)
Onderzoek uitgevoerd in opdracht van het Directoraat-Generaal van de Arbeid door het Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO. - Met lit. opg.
ISBN 90-399-0573-8
Trefw. arbeidsomstandigheden; houtverwerkende industrie.

Begeleidingscommissie

De begeleidingscommissie voor dit onderzoek bestond uit:
Drs. J. Cuijpers voorzitter (DGA), Mw. J. van Barlingen (Ver. Ned. Houtondernemingen), Ing. A. Besems (DGA), Dhr. F.A. de Boer (Ver. Ned. Houtondernemingen), Dhr. J. Douma (Ned. Bond van Timmerfabrikanten), Dhr. W. Eshuis (Bouw- en Houtbond FNV), Mw. drs. W. de Groot (Hout- en Bouwbond CNV), Ir. A.C. van Merriënboer (Ned. Bond van Timmerfabrikanten), Ing. P.L.H. Schuurmann (DGA), Ing. R. Stemp (Centrale Bond voor Meubelfabrikanten), Dhr. A. Weys sr. (Ned. Ver. Spaanplaat-, Triplex- en Fineerfabrikanten, Ned. Ver. Deurenfabrikanten), Dhr. A. Weys jr. (Ned. Ver. Spaanplaat-, Triplex- en Fineerfabrikanten, Ned. Ver. Deurenfabrikanten).

VOORWOORD

Dit rapport is het resultaat van een onderzoek naar lichamelijke belasting in de houtverwerkende industrie. Het rapport past in het kader van de landelijke bedrijfstakstrategie Houtverwerkende Industrie, die momenteel door het Directoraat-Generaal van de Arbeid en de Arbeidsinspectie wordt uitgevoerd.

Het is bekend dat er veel vormen van lichamelijke belasting voorkomen in de houtverwerkende industrie. Tillen, duwen en trekken, staand en gebukt werken zijn daar voorbeelden van. Maar er zijn ook al veel voorbeelden te vinden van oplossingen waardoor de lichamelijke belasting van werknemers afgenomen is.
Doel van dit onderzoek was daarom niet alleen het inventariseren van veel voorkomende *knelpunten* op dit gebied, daar is immers al veel van bekend. Meer nadruk is gelegd op het inventariseren van *oplossingen*, en met name praktische oplossingen die in de bedrijfstak al worden aangetroffen. Het Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg - TNO heeft hiervoor onderzoek verricht in achttien houtverwerkende bedrijven uit zes verschillende sectoren.
Het is belangrijk om op te merken dat de oplossingen niet alleen maar theoretisch zijn, of om andere redenen niet of zeer moeilijk haalbaar. Juist omdat gekozen is voor bestaande oplossingen, is het mogelijk dit boekje te hanteren als leidraad, ideeënverzameling bij situaties waar nog geen verbeteringen zijn uitgevoerd.

INHOUD

		pagina
SAMENVATTING		i
1.	INLEIDING	1
1.1	Achtergrond	1
1.2	Doelstellingen	1
1.3	Indeling rapport	2
2.	METHODE	3
2.1	Keuze en benadering van bedrijven	3
2.2	Keuze van houtbewerkingen	4
2.3	Inventarisatie van knelpunten	5
2.4	Beoordeling van enkele tilsituaties	6
2.5	Inventarisatie van oplossingen	7
3.	RESULTATEN	9
3.1	De houtverwerkende bedrijven	9
3.1.1	Beschrijving van de werkzaamheden	9
3.1.2	Knelpunten en oplossingen	10
3.1.3	Beoordeling van enkele tilsituaties	14
3.2	De timmerindustrie	15
3.3	De meubelindustrie	19
3.4	De pallet- en emballage-industrie	23
3.5	De fineer- en deurenindustrie	25
3.5.1	Produktie fineer	25
3.5.2	Produktie platen/panelen/deuren	28
3.6	De houthandel (zagerijen/schaverijen)	29
3.7	De houtwarenindustrie	31
4.	DISCUSSIE, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	35
4.1	Discussie	35
4.2	Conclusies	36
4.3	Aanbevelingen	37

	pagina
LITERATUUR	39
BIJLAGEN	41

SAMENVATTING

Het ziekteverzuim in de houtverwerkende bedrijven is hoger dan het landelijk gemiddelde. Een belangrijke oorzaak van dit hoge ziekteverzuim is de hoge lichamelijke belasting van het werk. Door een hoge lichamelijke belasting raken werknemers bovendien vermoeid, hetgeen de kans op fouten vergroot en het produktieproces belemmert. Om inzicht te krijgen in mogelijkheden om de lichamelijke belasting te verminderen heeft het Directoraat-Generaal van de Arbeid (DGA) van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) nader onderzoek laten uitvoeren. Het doel van dit onderzoek was om te inventariseren:

1. welke knelpunten op het gebied van de lichamelijke belasting veel voorkomen en
2. welke oplossingen praktisch en technisch haalbaar zijn voor knelpunten bij veel voorkomende bewerkingen in de houtverwerkende bedrijven.

Dit onderzoek vond plaats in het kader van de strategie houtverwerkende bedrijfstakken van het DGA.

Voor de uitvoering van het onderzoek werden 18 bedrijven bezocht uit 6 verschillende sectoren (timmerindustrie, meubelindustrie, pallet- en emballage-industrie, fineer- en deurenindustrie, houthandel en houtwarenindustrie). Tijdens deze bedrijfsbezoeken werd via observaties van het werk en gesprekken met leidinggevenden en werknemers nagegaan welke knelpunten en oplossingen voorkomen bij veel voorkomende bewerkingen.

In dit rapport wordt verslag gedaan van de methode en resultaten van het onderzoek.

Zowel voor de 6 houtsectoren tezamen als voor deze sectoren afzonderlijk zijn overzichten van aangetroffen knelpunten en oplossingen gepresenteerd. Geadviseerd wordt om beide typen overzichten te gebruiken omdat de informatie per houtsector gebaseerd is op een beperkt aantal (namelijk 2 tot 5) bedrijven. De geboden overzichten van knelpunten en oplossingen kunnen arbo-deskundigen en ergonomen ondersteunen bij het selecteren van haalbare maatregelen om de arbeidsomstandigheden te verbeteren.

Het stellen van prioriteiten in de aangetroffen knelpunten en oplossingen valt buiten het kader van dit onderzoek. Wel zijn 7 veel voorkomende tilsituaties met de zogenaamde NIOSH-methode beoordeeld op toelaatbaarheid van het gewicht en de relatieve bijdrage aan de belasting door verschillende situationele factoren. Daarnaast is in de overzichtstabellen steeds de meest structurele oplossing als eerste genoemd, om toch enige prioriteitsstelling aan te geven. Of deze oplossing inderdaad de beste oplossing hangt af van de situatie.

Tabel 1 geeft een samenvattend overzicht van de resultaten.

Tabel 1 Regelmatig aangetroffen knelpunten en oplossingen bij veel voorkomende houtbewerkingen in enkele houtverwerkende bedrijven. De nummers geven aan welke oplossingen en knelpunten bij elkaar horen. De meest structurele oplossing wordt eerst genoemd

bewerkingen	knelpunten lichamelijke belasting	regelmatig aangetroffen oplossingen
sorteren	1. frequent tillen, bukken en draaien van de rug	1. sorteermachine 1. heftafels
schaven, zagen/frezen	1. zwaar/frequent tillen, bukken en draaien van de rug bij in-/uitvoer 2. duwen (+ bukken) bij ontbreken automatisch aanvoer- en/of doorvoersysteem	1. automatische in- en/of uitvoer in een bewerkingsstraat of door stapelaars of vacuümheffers 1. heftafels of pakketliften bij in- en/of uitvoer 1. 'bok' bij in- en/of uitvoer 2. automatisch aanvoeren en doorvoeren
frezen: a. pennenbank b. gatensteek/ boor/machine	1. tillen, bukken, draaien van de rug bij in-/uitvoer a1. duwen (+ bukken) bij aanvoer en/of doorvoer b1. gebogen rug en hoofd bij positioneren werkstuk en instellen machine	1. invoeren vanaf heftafel a1. automatisch aanvoer- en/of doorvoersysteem b1. mechanische bewerking
plaatverspanen, plaatschuren	1. tillen, bukken, draaien van de rug bij in-/uitvoer 2. duwen (en bukken) bij ontbreken automatisch in-/ doorvoersysteem	1. automatische in- en/of uitvoer door straat of gecombineerde machine 1. invoeren vanaf heftafel 2. mechanisch zagen 2. automatisch doorvoersysteem
onderdelen schuren	1. kracht zetten met gebogen rug bij bewerking 2. ongunstige polsstanden bij bewerking	
fineer lijmen, persen, drogen	1. tillen, bukken en draaien van de rug bij invoer lijmrol en uitvoer pers 2. tillen met geheven armen bij plaat op fineer leggen en invoer pers	1/2. bewerkingsstraat met automatische doorvoer 1. automatische in-/uitvoer met vacuümheffer of stapelaar 1. heftafels 2. plaat op fineer leggen met 2 medewerkers
opsluiten	1. zwaar tillen bij wegzetten werkstuk 2. gebogen rug en hoofd bij positioneren en nieten	1. takel voor afvoer werkstuk 1. tillen met meerdere werknemers 2. verticale opsluitbank, soms met hefplateau voor werknemer
monteren	1. ongunstige houdingen (gebogen/gedraaide rug en hoofd, gehurkt, geheven arm(en), gebogen pols) 2. vaak/lang tillen van gereedschap 3. zwaar tillen bij pakken/wegzetten werkstuk	1/2. montagemachine 1. mechanisch hefplateau voor monteur 1. hoogte verstelbare, draaibare en/of kantelbare montagetafel 1. beter ontwerp gereedschap 3. takel langs rail voor transport 3. tillen met meerdere werknemers
spuiten	1. zwaar tillen en bukken bij pakken/wegleggen werkstuk 2. langdurig arm heffen of rug buigen bij spuiten op onjuiste werkhoogte 3. tillen verfspuit 4. lang ingedrukt houden bedieningsknop spuit	1/2. lak/droog/schuurstraat; automatische stapelaar bij in-/uitvoer 1/2. takel langs rail voor transport en hoogte verstellen, soms met uitsparing in de vloer 1. tillen met 2 werknemers 2. mechanisch hefplateau voor verfspuiter 2. werkstuk op hoogte verstelbaar, draaibaar en/of kantelbaar plateau 4. mogelijkheid om de knop vast te zetten

Uit het onderzoek blijkt dat het frequent tillen van, vaak zware, lasten bij het invoeren en uitvoeren van hout bij machinale bewerkingen een zeer veel voorkomend probleem is. De meest structurele oplossingen die zijn aangetroffen voor dit probleem zijn het koppelen van meerdere bewerkingen achter elkaar in één machine of in een bewerkingsstraat en het gebruik van vacuumheffers of automatische stapelaars. Daarnaast worden wel heftafels of hefinstallaties gebruikt voor het verminderen van bukken bij het invoeren van hout in schaaf- of afkortmachines. Vaak wordt daarbij echter het invoertempo opgevoerd, hetgeen een ongunstig effect heeft op de belasting. Bij andere bewerkingen wordt weinig gebruik gemaakt van heftafels.

Bij het opsluiten, monteren en spuiten worden regelmatig zeer zware werkstukken handmatig getild. Ter vermindering van de belasting bij het spuiten en monteren worden daarom vaak takels gebruikt. Bij monteren staat men vaak langdurig voorover gebogen, met gereedschap in de hand. Montagemachines worden nog nauwelijks gebruikt. Ook ziet men nog weinig verstelbare montagetafels of balancers om het gereedschap aan te hangen.
In het algemeen valt op dat bijna alle taken staand worden uitgevoerd. Het verdient dan ook aanbeveling om na te gaan welke taken zich zouden lenen voor een zittende taakuitvoering of het gebruik van stasteunen. Gewaakt moet worden voor het gebruik van stoelen op werkplekken die zijn ingesteld op een staande taakuitvoering.
De werknemers hebben meestal een eigen, vaste taak. Systematische taakroulatie, om de belasting te variëren, werd bij geen van de bezochte bedrijven aangetroffen. Wel komt taakafwisseling soms voor door de werkzaamheden die de orders met zich meebrengen.

Aanbevolen wordt om na te gaan in hoeverre er praktische mogelijkheden zijn voor veelbelovende maatregelen die nog niet of nauwelijks werden aangetroffen in de bedrijven, zoals afwisseling van de belasting door systematische taakroulatie en door aanpassing van werkplekken voor zittende taakuitvoering en voor de ontwikkeling van montagemachines.

1. INLEIDING

1.1 Achtergrond

Mede vanwege het hoge ziekteverzuim vormen de houtverwerkende bedrijven één van de prioritaire bedrijfstakken* voor het Directoraat-Generaal van de Arbeid (DGA) van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) om de arbeidsomstandigheden te verbeteren. De houtverwerkende bedrijven bieden een aanzienlijk aantal werknemers werk. Daarnaast maakt houtbewerking een substantieel deel van het werk in enkele andere sectoren uit**. Uit een door DGA uitgevoerde analyse van de arbeidsomstandighedenproblematiek in de houtverwerkende bedrijven is gebleken dat geluid, lichamelijke belasting en chemische belasting bij lakken en lijmen en processen waarbij houtstof vrij komt, belangrijke knelpunten zijn (DGA, 1991b).
Om beter inzicht te verkrijgen in de problematiek én mogelijke maatregelen om de belasting voor de werknemers te verminderen heeft het DGA op deelgebieden nader onderzoek laten uitvoeren. Het hier beschreven onderzoek betreft een inventarisatie van de knelpunten op het gebied van de lichamelijke belasting en mogelijke oplossingen ter vermindering van deze belasting. Parallel aan dit onderzoek zijn knelpunten met betrekking tot de chemische belasting bij lakken en lijmen, en houtstof geïnventariseerd. Beide onderzoeken vinden plaats in het kader van de strategie houtverwerkende bedrijfstakken van het DGA.

1.2 Doelstellingen

Het doel van dit onderzoek is om voor de meest voorkomende houtbewerkingen te inventariseren

1. welke knelpunten op het gebied van de lichamelijke belasting veel voorkomen en

---

* Dit geldt niet voor de houthandel, waar het ziekteverzuim lager ligt dan in de andere onderdelen van de BV Hout.

** Er zijn ± 30.000 werknemers werkzaam in SBI 25 (met de hout- en meubelindustrie als kernsectoren); daarnaast in de bouw nog naar schatting ± 50.000 werknemers die een deel van hun werktijd houtbewerkingen uitvoeren op timmerwerkplaatsen of bouwlokaties (DGA, 1991b).

2. welke maatregelen ter vermindering van de belasting praktisch en technisch haalbaar zijn in de verschillende sectoren van de houtverwerkende bedrijven.

Deze inventarisatie moet een licht werpen op de stand van de techniek in de houtverwerkende bedrijfstakken voor het handhavingsbeleid van de Arbeidsinspectie.

Het rapport vormt een weergave van de methode en de resultaten van het onderzoek. De resulterende overzichten van knelpunten en oplossingen kunnen worden gebruikt bij het ontwikkelen van initiatieven om technisch haalbare oplossingen te selecteren en realiseren.

1.3 Indeling van het rapport

De wijze waarop knelpunten en oplossingen zijn geïnventariseerd, wordt beschreven in hoofdstuk 2. In de daarop volgende hoofdstukken is terug te vinden welke lichamelijke belastingsproblemen zich voordoen en welke bijpassende oplossingen daarvoor gevonden zijn. In hoofdstuk 3 wordt eerst voor de 6 houtsectoren tezamen een overzicht gegeven van aangetroffen overbelasting en oplossingen bij de meest voorkomende bewerkingen (§ 3.1). Tevens worden in deze paragraaf de resultaten besproken van de beoordeling van enkele tiltaken met de NIOSH-methode. In de daarop volgende paragrafen (§ 3.2 t/m 3.7) worden de resultaten per sector gepresenteerd. Een discussie, conclusies en aanbevelingen op basis van de bevindingen staan in hoofdstuk 4.

2. METHODE

Knelpunten betreffende de lichamelijke belasting en gerealiseerde maatregelen ter vermindering van deze belasting zijn geïnventariseerd door middel van observaties op de werkplek, enkele eenvoudige metingen en gesprekken met contactpersonen, chefs en werknemers in de bedrijven. Daartoe is een bezoek gebracht aan 18 houtverwerkende bedrijven uit 6 verschillende sectoren of groepen sectoren van de houtverwerkende bedrijven. Ook zijn bestaande documenten en relevante literatuur bestudeerd. Bij uitspraken die in dit rapport worden gedaan op basis van literatuurgegevens wordt een referentie gegeven.
In dit hoofdstuk wordt een toelichting gegeven op de keuze en benadering van bedrijven (§ 2.1), de keuze van houtbewerkingen (§ 2.2), de bestudeerde belastingsaspecten (§ 2.3), de beoordeling van tilsituaties (§ 2.4) en de inventarisatie van oplossingen (§ 2.5).

2.1 Keuze en benadering van bedrijven

Tabel 2.1 geeft een overzicht van 6 verschillende (groepen) houtsectoren en het aantal bezochte bedrijven per sector. Tevens wordt een indicatie gegeven van het aantal werknemers en de produkten van de bezochte bedrijven en van de mate waarin maatregelen werden aangetroffen ter vermindering van de lichamelijke belasting.
De indeling in sectoren is gebaseerd op de grootte van de verschillende houtsectoren en overeenkomsten en verschillen in de houtbewerkingen en werkwijzen in die sectoren. Het aantal bezochte bedrijven per groep is gebaseerd op de verwachting ten aanzien van de variatie in houtbewerkingen en werkwijze binnen een sector(groep). De aandacht ging met name uit naar grote bedrijven, waarin de meest voorkomende houtbewerkingen vertegenwoordigd zijn. Daarnaast werd ernaar gestreefd om per sector zowel bedrijven met relatief weinig oplossingen ter vermindering van de lichamelijke belasting, als bedrijven met relatief veel oplossingen te bezoeken, om een goed beeld te krijgen van zowel knelpunten als oplossingen. Uit de tabel blijkt dat dit niet gelukt is voor de triplex-, fineer- en deurenbedrijven en de houthandel, waar 2 'gemiddelde' bedrijven zijn bezocht.

Tabel 2.1 Overzicht van de 6 (groepen) houtsectoren, het aantal bezochte bedrijven per sector(groep) en enkele kenmerken van die bedrijven (produkten, bedrijfsgrootte en mate waarin oplossingen ter vermindering van de fysieke belasting zijn aangetroffen).

sectoren en belangrijkste produkten van de bezochte bedrijven	grootte*	oplossingen**
timmerindustrie		
1. kozijnen	klein	weinig
2. kozijnen, deuren, geveldelen en bergingen	klein	gemiddeld
3. kozijnen	middelgroot	gemiddeld
4. kozijnen, geveldelen	klein	veel
5. kozijnen, trappen, interieurbetimmering	klein	weinig
meubelindustrie		
1. interieurs voor bars, hotels, casino's, etc.	klein	weinig
2. tafel- en bureaubladen	middelgroot	veel
3. uitvaartkisten	middelgroot	veel
4. kasten	klein	gemiddeld
5. antieke meubelen (kasten, tafels, stoelen)	klein	gemiddeld
pallet- en emballage-industrie		
1. kisten + pallets	groot	weinig
2. pallets	middelgroot	veel
triplex/fineer/deuren		
1. fineer en panelen	groot	gemiddeld
2. binnendeuren	groot	gemiddeld
houthandel		
1. geschaafd/gezaagd(/gefreesd) hout	klein	gemiddeld
2. geschaafd/gezaagd(/gefreesd) hout	klein	gemiddeld
houtwarenindustrie		
1. sier- en afwerklijsten	groot	gemiddeld
2. diverse houtwaren (turnringen, hamers)	klein	weinig

* groot: aantal produktiemedewerkers ≥100; middelgroot: 50-100 produktiemedewerkers; klein: aantal produktiemedewerkers <50.
** veel: relatief veel oplossingen; gemiddeld: gemiddeld aantal oplossingen; weinig: relatief weinig oplossingen.

Door vertegenwoordigers van de branche-organisaties en (in enkele gevallen) de onderzoeker zijn bedrijven benaderd met de vraag of ze bereid zouden zijn om aan het onderzoek deel te nemen. De 18 bedrijven die positief reageerden ontvingen schriftelijke informatie over het doel en de methode van het onderzoek en van het bedrijfsbezoek. Het bezoek bestond uit een nadere toelichting op het onderzoek, een korte rondleiding door het bedrijf en het verzamelen van de benodigde gegevens via observaties, eventueel aangevuld met mondelinge informatie van werknemers en/of chefs. In dit rapport is tevens het commentaar van de contactpersonen van de bedrijven verwerkt.

2.2 Keuze van houtbewerkingen

Knelpunten en verbeteringen werden *per houtbewerking* en niet *per functie* beschreven, omdat de variatie in houtbewerkingen minder groot is dan de variatie in functie. In dit onderzoek worden alleen houtbewerkingen beschreven die veel voorkomen. Daarbij is bepalend hoeveel

medewerkers betrokken zijn bij de bewerking, hoe vaak en lang de bewerking wordt uitgevoerd en het aantal bedrijven waarin de bewerking wordt uitgevoerd. De selectie is gebaseerd op de waarnemingen van de onderzoeker en de informatie van werknemers en chefs.
Het inpakken, klaarmaken voor transport en laden en lossen van vrachtwagens is niet in het onderzoek opgenomen omdat deze taken niet specifiek zijn voor de houtverwerkende bedrijven.

2.3 Inventarisatie van knelpunten

Lichamelijke overbelasting vormt een risico voor het optreden van klachten en/of aandoeningen van het bewegingsapparaat. In het algemeen wordt de belasting als risicovol aangemerkt indien er sprake is van één of meerdere van de onderstaande factoren (DGA, 1991a; DGA, 1992; Dul & Weerdmeester, 1991).

- *Ongunstige lichaamshoudingen*

  Lang of vaak aannemen van gewrichtsstanden die sterk afwijken van de neutrale gewrichtsstand, zoals
  - een gebogen rug en/of hoofd
  - geheven arm(en)
  - extreme gewrichtsstanden (bijvoorbeeld een sterke buiging van de pols)
  - hurken of knielen.

  Sterk asymmetrische houdingen, zoals
  - een gedraaide rug
  - het staand bedienen van een pedaal.
- *Statische belasting*

  Weinig afwisseling van houding en/of krachtuitoefening, zoals bij
  - lang staan of lang zitten
  - lang een knop of pedaal ingedrukt houden.
- *Vaak herhalen van dezelfde bewegingen*

  Bij kort-cyclische werk worden steeds dezelfde structuren belast. Als grens voor herhaalde bewegingen wordt wel gehanteerd: iedere 30 seconde of vaker (Silverstein et al., 1987).
- *Grote, langdurige en/of frequente krachtuitoefeningen*
  - af en toe tillen, duwen of trekken van grote lasten (voor tillen: meer dan 23 kg) of vaak of lang tillen, duwen of trekken van lichte lasten
  - krachtuitoefeningen met grote versnellingen ('piekkrachten').

- *Zware energetische belasting*

  Zware energetische belasting komt voor bij werk waarbij men veel moet lopen, het werktempo hoog ligt en/of men zwaar werk moet uitvoeren.
- *Een combinatie van bovenstaande factoren*

  Bijvoorbeeld gecombineerd tillen en bukken bij pakken en invoeren materiaal of langdurig met zijwaarts gebogen pols kracht uitoefenen bij het hanteren van gereedschap.

Aan de hand van observaties en gesprekken met leidinggevenden en werknemers is nagegaan in hoeverre de bovenstaande factoren bij de bestudeerde houtbewerkingen voorkomen. Deze gegevens werden, samen met gegevens over oplossingen geregistreerd op een speciaal ontwikkeld observatieformulier, dat tevens als checklist fungeerde (zie bijlage 1).

2.4 Beoordeling van enkele tilsituaties

Om beter inzicht te krijgen in de problematiek met betrekking tot tillen is een aantal veel voorkomende tilsituaties beoordeeld met de 'til-ADVISEUR'. Dit computerprogramma geeft op groepsniveau aanbevelingen voor het maximaal aanvaardbare gewicht in een bepaalde situatie. Tevens genereert het programma suggesties om de situatie te verbeteren. Het programma is gebaseerd op de (nieuwe) NIOSH-methode, dat is ontwikkeld door het National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) in de USA. De NIOSH-methode wordt internationaal veel gebruikt door deskundigen en vormt de basis voor het P-blad 'tillen'.

In de analyse zijn enkele veel voorkomende, zware tilsituaties opgenomen, die voldoen aan de voorwaarden voor toepassing van de NIOSH-methode. In bijlage 2 wordt een beschrijving gegeven van de til-ADVISEUR en wordt de keuze van de tilsituaties toegelicht. Tevens wordt in bijlage 2 vermeld welke invoergegevens zijn gebruikt voor de analyse. Het betreft hier gegevens over het gewicht van de last, de horizontale afstand van de last tot de enkels, de verticale verplaatsing van de last (en de begin- en eindhoogte), de frequentie en duur van tillen, de rusttijd na het tillen en of er sprake is van torsie van de rug. Deze informatie is voor verschillende tilsituaties verzameld tijdens de bedrijfsbezoeken door observaties (contact met de last, mate van asymmetrie in het tillen), metingen met een centimeter (afstanden, afmetingen van het hout op basis waarvan het gewicht werd berekend) en stopwatch (frequentie van het tillen) en gesprekken met werknemers of chefs. Een globaal gemiddelde van de verzamelde

gegevens is ingevoerd in het programma til-ADVISEUR om de tilsituatie te beoordelen. Het aantal situaties waarop de invoergegevens zijn gebaseerd varieert van 2 tot 8.
Naast een aanbeveling voor het maximaal aanvaardbare gewicht, is per tilsituatie een beoordeling gegeven van iedere ingevoerde factor. Iedere factor krijgt een waarde, die aangeeft hoe gunstig of ongunstig die factor is, zodat prioriteiten kunnen worden gesteld aan de maatregelen die zouden kunnen worden genomen om de belasting door het tillen te verminderen.

2.5 Inventarisatie van oplossingen

Per houtbewerking is nagegaan welke maatregelen zijn genomen in de bezochte bedrijven om de lichamelijke belasting te verminderen.
Verschillende typen maatregelen zijn mogelijk, namelijk:

- *organisatorische maatregelen*
  - eliminatie van de taak (bijvoorbeeld door koppeling van bewerkingen in een machine of in een bewerkingsstraat, waardoor een uitvoer- en een invoertaak wegvalt);
  - verandering van de taak (bijvoorbeeld mechanisatie);
  - rustpauzes toevoegen of beter verdelen over de dag;
  - taakafwisseling door roulatie of verruiming van de functie-inhoud;
  - zelf het werktempo laten bepalen, bijvoorbeeld door een invoermagazijn;
  - verminderen van te tillen gewichten en/of de frequentie van tillen;
- *veranderingen van de uitvoeringswijze*
  - hulpmiddelen gebruiken voor tillen of verplaatsen van lasten, bijvoorbeeld een takel of een rollenbaan;
  - tillen met meerdere medewerkers in plaats van alleen;
  - duwen in plaats van trekken;
- *verbeteringen van de werkplekinrichting*
  - houdingsafwisseling: staan, zitten en lopen afwisselen door de werkplek in te richten voor gebruik van een stasteun;
  - objecten dichtbij en voor het lichaam opstellen;
  - afmetingen van de werkplek afstemmen op lichaamsafmetingen, bijvoorbeeld door gebruik van heftafels;
  - voldoende bewegingsruimte creëren;
  - gereedschap ophangen aan een balancer;

- gebruik van harde, stroeve vloeren (bij zaagsel kan het glad zijn);

- *verbeteren van het ontwerp van machines of gereedschap*
  - verminderen van de benodigde kracht;
  - positie en vorm van de handvatten optimaliseren (het moment op de pols minimaliseren en slechte arm- en polsstanden vermijden).

Informatie over de aanwezigheid van maatregelen om de lichamelijke belasting te verminderen is verkregen via observaties op de werkplek, aangevuld met mondelinge informatie van leidinggevenden en werknemers. De gegevens werden, samen met belastingsgegevens (zie § 2.3), geregistreerd op het in bijlage 1 gepresenteerde formulier. Bij de presentatie van de resultaten wordt aangegeven op welke knelpunten de oplossingen betrekking hebben. De meest structurele oplossingen (zoals eliminatie van de taak door automatisering of mechanisering) worden eerst genoemd. Een volledige, algemeen geldende prioriteitsstelling is niet mogelijk omdat de effectiviteit van de oplossingen niet bekend is en vermoedelijk sterk afhangt van situationele factoren. Het onderzoek had niet als doel om een compleet overzicht te geven van alle *mogelijke* oplossingen. Daarvoor wordt verwezen naar andere publikaties, zoals DGA (1991c) en naar het programma til-ADVISEUR (zie bijlage 2 voor een korte beschrijving).

3. RESULTATEN

3.1 De houtverwerkende bedrijven

3.1.1 Beschrijving van de werkzaamheden

De bewerkingen in de houtverwerkende bedrijven kunnen worden ingedeeld in machinale bewerkingen, montage en spuiten (beitsen en/of lakken).
Bij de *machinale bewerkingen* bestaat het werk voornamelijk uit het in- en uitvoeren van materiaal in en uit de bewerkingsmachines, het bedienen van machines en het controleren van de kwaliteit van het hout en van het bewerkingsproces. Af en toe moeten de machines opnieuw worden ingesteld en schoongemaakt.
Op de *montage*-afdelingen worden diverse werkzaamheden uitgevoerd, zoals het aftekenen, plamuren, boren, schroeven, lijmen en nieten. Daarbij wordt veel gebruik gemaakt van handgereedschap.
Voor het beitsen en lakken van de werkstukken is bijna overal het dompelen door *spuiten* vervangen. Spuiten gebeurt met een verfspuit of machinaal.

Tussen de bewerkingen wordt het hout vaak opgestapeld op een vaste hoogte (bijvoorbeeld op een niet in hoogte verstelbare kar, pallet of rollenbaan) of op een heftafel, hefinstallatie of heftruck. Het verplaatsen van het hout tussen de bewerkingen (intern transport) wordt vaak door de machinebedieners zelf gedaan.
Tussen de verschillende taken wordt over het algemeen weinig gewisseld. Bij ordergericht werken wordt wel af en toe van taak veranderd, afhankelijk van het werkaanbod. Ook wordt wel op eigen initiatief gewisseld tussen in- en uitvoertaak bij een bewerkingsmachine en biedt het instellen en onderhouden van machines en het aanvoeren en afvoeren van het materiaal enige afwisseling. Monteren of spuiten wordt meestal niet afgewisseld met machinale bewerkingen.

3.1.2 Knelpunten en oplossingen

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de waargenomen knelpunten betreffende de lichamelijke belasting en maatregelen ter vermindering van die belasting.
Voor een beschrijving van de resultaten per sector (timmerindustrie, meubelindustrie, pallet- en emballage-industrie, fineer- en deurenindustrie, houthandel en houtwarenindustrie) wordt verwezen naar § 3.2 t/m 3.7. Daarin wordt tevens een korte beschrijving gegeven van de bewerkingen. In tabel 3.1 wordt aangegeven bij welke houtbewerkingen de beschreven knelpunten en maatregelen zijn aangetroffen.

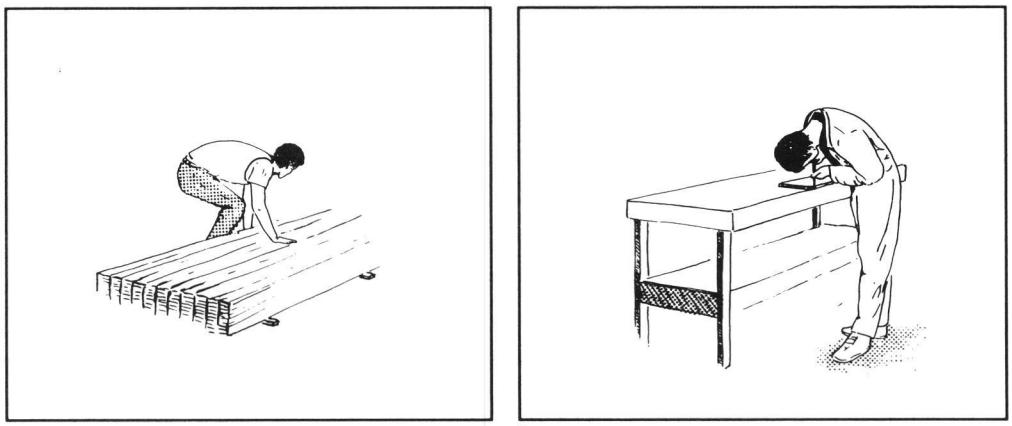
Tabel 3.1 Overzicht van gesignaleerde knelpunten van de lichamelijke belasting en oplossingen bij veel voorkomende bewerkingen in de houtverwerkende bedrijven. Er is géén prioriteitsstelling aangebracht in de aangetroffen knelpunten en oplossingen

houtbewerkingen	gesignaleerde knelpunten	aangetroffen oplossingen
sorteren	1, 5	6, 7, 11
schaven; zagen/zijden frezen	1, 2, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 12, 13, 14, 19
frezen		
• pennenbank	1, 5, 7	8, 9, 12
• gatensteek-/boor-/freesmachine	1, 2, 5	1, 2, 4, 8, 9
schuren		
• trilband	2, 4, 8	19
• breedband	1, 5, 6	1, 2, 8, 12
fineren		
• schillen	-	2, 9, 10, 11, 19
• snijden	1, 3, 4	9, 10, 11, 19
• drogen	1, 3, 4	1, 2, 8, 9, 11, 19
• knippen	1, 4	1, 8, 9, 19
• voegen	1, 2	2, 8, 9
• lijmen/persen	1, 3, 5	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 16
plaatverspanen	1, 2, 5	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 20
opsluiten	1, 2, 3, 5, 8	10, 11, 15, 21
montage	1, 2, 3, 4, 5, 8	6, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 21
spuiten	1, 3, 4, 5	2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 15, 16, 17, 21

De volgende knelpunten werden regelmatig aangetroffen in de houtverwerkende bedrijven*:

1. frequent bukken, eventueel gecombineerd met draaien van de rug bij het pakken of wegleggen van hout dat te laag ligt opgestapeld. Een voorbeeld hiervan is te zien in figuur 3.1a;
2. langdurig gebogen rug (en hoofd), zoals bij het positioneren van werkstukken in de machine, uitvoeren van de bewerking en/of instellen van de machine. Figuur 3.1b laat de werkhouding bij een montagetaak zien;

* De genoemde knelpunten en oplossingen zijn niet altijd op alle sectoren van toepassing. Bijvoorbeeld knelpunt 3 en 8 zijn niet zo relevant voor de houthandel.



a b

Figuur 3.1 Enkele illustraties van knelpunten van de lichamelijke belasting
a. bij het pakken van in machines in te voeren hout moet men vaak bukken door de lage opstelling
b. bij monteren werkt men vaak langdurig in een voorovergebogen houding

3. frequent of lang met geheven arm(en) werken;
4. herhaalde (ongunstige) bewegingen van polsen en/of armen;
5. frequent en/of zwaar tillen (of schuiven/kantelen), zoals bij het pakken en wegleggen c.q. invoeren en uitvoeren van werkstukken;
6. hout in de machine duwen tot het doorvoersysteem 'pakt' (bij het ontbreken van een automatische aanvoerband), vaak met een gebogen en/of gedraaide rug;
7. handmatig duwen van het hout langs de bewerkingsinstrumenten (vaak met een gebogen en/of gedraaide rug) bij ontbreken van een automatisch doorvoersysteem;
8. frequent tillen van gereedschap en/of uitoefenen van (knijp- en/of arm)kracht.

Naast de bovengenoemde knelpunten zijn er diverse algemene belastingsaspecten, die niet gebonden zijn aan bepaalde bewerkingen, namelijk:

- lang staan, met weinig afwisseling met zitten en/of lopen. Lang staan komt met name veel voor bij machinale bewerkingen en bij spuiten. Bovendien wordt voor de bediening van de machine of van een transportband soms een pedaal gebruikt;
- trekken of duwen van karren of stapels hout over rollenbanen bij transport van hout tussen de bewerkingen (intern transport). De routing (of opstelling van de machines ten opzichte van elkaar) is vaak niet optimaal, waardoor het hout onnodig vaak en ver moet worden verplaatst. Daarnaast wordt het gebruik van vorkheftrucks dikwijls beperkt door beperkte ruimte in de fabriek;
- de plaatsing van bedieningsmiddelen op machines en de machinehoogte is vaak niet optimaal voor de houding van rug en armen.

De volgende oplossingen worden regelmatig aangetroffen in de houtverwerkende bedrijven.

Organisatorische maatregelen

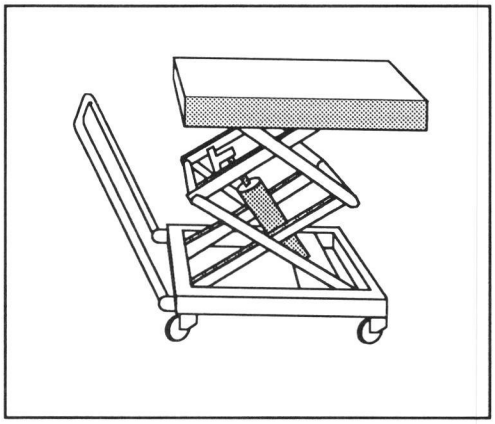
1. Automatische invoer door koppeling met andere bewerkingen via een automatische transportband (bewerkingsstraat) of in één machine.
2. Automatische uitvoer door koppeling met andere bewerkingen via een automatische transportband (bewerkingsstraat) of in één machine.
3. Automatische invoer door een vacuümheffer of automatische stapelaar.
4. Automatische uitvoer door een vacuümheffer of automatische stapelaar.
5. Koppeling van de handmatige uitvoer van een bewerking met de handmatige invoer van de volgende bewerking tot één handeling of andersom.
6. Machinale bewerking in plaats van handmatig of met gereedschap.
7. Automatische kantelaar.
8. Automatische aanvoerband.
9. Automatisch doorvoersysteem in de machine.

Verandering van de uitvoeringswijze

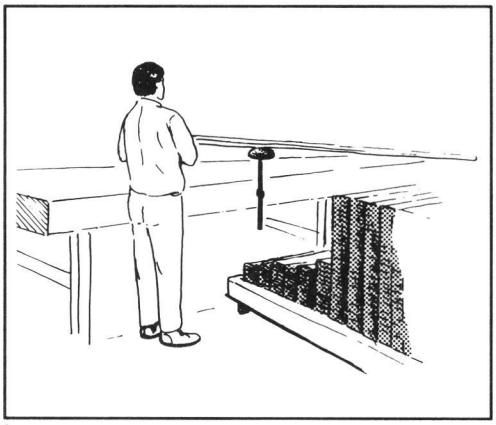
10. Verplaatsen en/of in hoogte verstellen van een werkstuk met een takel of kraan (soms gecombineerd met een uitsparing in de vloer).
11. Tillen met meerdere mensen.

Verbetering van werkplekinrichting

12. Invoeren vanaf een hefinstallatie of heftafel (zie figuur 3.2a), waardoor men minder hoeft te bukken.
13. Uitvoeren op een hefinstallatie of heftafel (zie figuur 3.2a), waardoor men minder hoeft te bukken.
14. Invoeren en/of uitvoeren over een 'bok' of 'domp', zoals geïllustreerd in figuur 3.2b.
15. Mechanisch hefplateau om de werknemer in hoogte te verplaatsen.
16. Hoogte verstelbare werktafel.
17. Draaibare werktafel.
18. Kantelbare werktafel.



a



b

Figuur 3.2 Twee illustraties van oplossingen:
a. een verrijdbare heftafel om bukken te voorkomen
b. zij-aanzicht van het invoeren van hout over een bok (het voorste uiteinde van de balk wordt opgetild, op de bok gelegd en naar beneden geduwd, zodat het achterste uiteinde omhoog komt en op de invoerband kan worden gelegd; vervolgens wordt het voorste uiteinde ook op de invoerband gelegd. Hierdoor wordt het gewicht, dat per keer getild wordt, gehalveerd)

19. Afwisseling van houding door gebruik van stoelen en/of stasteunen*.
20. Luchtkogeltjes of rollen op werkblad voor lichter schuiven van het werkstuk.

Verbeteren van het ontwerp van machines of gereedschap

21. Verbeteren van het ontwerp van handvatten van handgereedschap (nietpistolen, slaghamers), waardoor de polsstand verbetert.

Oplossingen die niet gebonden zijn aan bepaalde bewerkingen zijn:

- voor de aan- en afvoer van het hout (intern transport) wordt gebruik gemaakt van vorkheftrucks, zijladers, (hand- of elektrisch bediende) transportwagens, rollenbanen en rollenwagens en diverse soorten karren en steekwagens;
- bij de invoer, doorvoer en uitvoer van het hout bij verschillende bewerkingsmachines worden diverse typen (al dan niet automatische) rollenbanen, wieltjesbanen en transportbanden gebruikt. Soms zijn er uitstootinrichtingen of gecombineerde transportbanden om het materiaal van richting te veranderen;
- om gereedschap onder handbereik te hebben worden vaak gereedschapswagentjes gebruikt (met name in de timmerindustrie en op montage-afdelingen);

---

* Vaak is de instelling van de werkplek onvoldoende afgestemd op zittende taakuitvoering, met als gevolg dat (bijvoorbeeld door onvoldoende beenruimte) ongunstige houdingen optreden (bijvoorbeeld ver reiken en voorover buigen van de rug). In die gevallen is deze 'oplossing' niet aan te bevelen.

- afval wordt vaak automatisch afgevoerd via transportbanden.

3.1.3 Beoordeling van enkele tilsituaties

De volgende taken werden beoordeeld met de til-ADVISEUR:

1. invoeren van hout in de schaafmachine of afkortzaag vanaf een pallet of kar;
2. invoeren van hout in de schaafmachine of afkortzaag vanaf een hefinstallatie;
3. sorteren van hout (doorstapelen);
4. invoeren en uitvoeren van platen in de schuurmachine;
5. pakken en wegleggen van platen of deuren bij het verfspuiten;
6. pakken en op fineer leggen van gelijmde platen bij het lijmen/persen;
7. wegzetten van een in een horizontale opsluitbank gelijmd produkt.

De resultaten van de beoordeling van de tilsituaties staan in tabel 3.2 (maximaal aanvaardbare en werkelijke gewichten) en tabel 3.3 (analyse van het belang van de verschillende factoren). Uit de resultaten in tabel 3.2 blijkt dat de werkelijke gewichten vaak de maximaal aanvaardbare gewichten overschrijden. De verschillen tussen de maximaal aanvaardbare en de werkelijke gewichten zijn het grootst bij het sorteren van hout, het in- en uitvoeren van platen bij een schuurmachine en het invoeren bij een schaaf- of afkortmachine (taken 2, 3 en 4). Wat opvalt is dat het invoeren van hout in een schaafmachine vanaf een hefinstallatie zelfs iets ongunstiger beoordeeld wordt dan als dit vanaf een kar of pallet gebeurt. De oorzaak daarvan is de sterke toename in frequentie van het invoeren bij gebruik van een heftafel, zoals te zien is in tabel 3.3.

Tabel 3.2 De volgens de NIOSH-methode maximaal aanvaardbare tilgewichten aan het begin en eind van de tilhandeling, en de in de praktijk voorkomende gewichten (de taken zijn omschreven in de tekst)

	taak						
	schaven	schaven	sorteren	schuren	spuiten	fineren	opsluiten
NIOSH-grens (kg):							
• begin tilhandeling	4.2	3.6	3.4	6.0	12.8	7.1	14.3
• eind tilhandeling	7.3	3.3	3.4	6.5	12.8	14.3	18.9
actueel gewicht (kg)	5-10	5-10	5-10	5-20	5-20	5-10	5-30

Uit tabel 3.3 blijkt verder dat met name het tilgewicht, de frequentie van tillen en de horizontale afstand van de last tot het lichaam bijdragen tot de overbelasting. Deze factoren verdienen dan ook prioriteit bij het nemen van maatregelen om de belasting te verminderen. Het programma til-ADVISEUR geeft verschillende suggesties voor verbeteringen, zoals mechanisering van

het tillen (bijvoorbeeld door gebruik van kranen of takels), taakroulatie en een betere spreiding van tiltaken over de dag, op hoogte brengen van het te tillen hout (bijvoorbeeld door heftafels) en beperken van de horizontale afstand tot het hout (zie ook § 2.5).

Tabel 3.3 Beoordeling van de bij het tillen betrokken factoren (zie bijlage 2 voor definities van deze factoren). De maximale waarde van alle factoren is 1; de minimale waarde varieert per factor en ligt tussen 0 en 0.82. Een langere waarde betekent een groter ongunstig effect (1 = optimaal). De meest ongunstige factoren (≤0.7) zijn cursief en vet afgedrukt

	taak						
factor	schaven	schaven	sorteren	schuren	spuiten	fineren	opsluiten
gewicht*	***0.70***	***0.70***	***0.70***	***0.50***	1	***0.70***	***0.20***
horizontale afstand handen-enkels	***0.50***	***0.63***	0.71	***0.63***	***0.63***	***0.63***	***0.63***
hoogte last	0.93	0.90	0.93	0.93	0.99	0.81	0.99
verticale verplaatsing	0.91	1	1	0.93	0.97	0.93	1
frequentie	***0.50***	***0.26***	***0.26***	***0.50***	0.92	0.72	1
asymmetrie	0.90	0.94	0.90	1	1	0.90	1
contact	0.95	1	0.95	0.95	1	1	1

* De gewichtsfactor wordt berekend met 1-gewicht/23 kg en ligt tussen 0 en 1.

Bij deze analyse moet de kanttekening worden gemaakt dat hier is uitgegaan van een *gemiddelde* situatie. Indien *individuele* situaties worden beschouwd kunnen ook andere factoren belangrijk zijn. Met name is dit van belang voor de werkhoogte, die sterk kan variëren en bij lage en hoge waarden ook substantieel blijkt bij te dragen aan de belasting. Daarnaast kan ook de asymmetrie van het tillen een belangrijke rol spelen, hetgeen betekent dat bij het oppakken en neerzetten van het hout de romp wordt gedraaid, waardoor de belasting op de rug toeneemt.

3.2 De timmerindustrie

In deze paragraaf wordt een beschrijving gegeven van de werkwijze bij de verschillende houtbewerkingen. In tabel 3.4 staat een overzicht van de meest aangetroffen knelpunten op het gebied van de lichamelijke belasting en maatregelen ter vermindering van de belasting. Voor een overzicht van de bevindingen van alle houtsectoren tezamen wordt verwezen naar § 3.1.

Tabel 3.4 Knelpunten en oplossingen bij veel voorkomende houtbewerkingen in 5 bedrijven in de timmerindustrie. Corresponderende knelpunten en oplossingen worden aangegeven met gelijke nummers. De volgorde van de knelpunten geeft geen prioriteiten weer. Per knelpunt staat de meest structurele oplossing bovenaan. Een uitgebreid overzicht van knelpunten en oplossingen van alle sectoren tezamen staat in § 3.1 en in de samenvatting

knelpunten lichamelijke belasting	aangetroffen oplossingen
Schaven(/frezen)	
1. frequent/zwaar tillen of schuiven en bukken/draaien van de rug bij in-/uitvoer	1. automatische invoer door koppeling met afkorten in een bewerkingsstraat of met frezen in 1 machine
2. duwen bij invoer totdat doorvoermechanisme 'pakt' bij ontbreken automatische invoerband	1. invoeren vanaf kantelbare hefinstallatie
	1. invoeren over bok/domp
3. duwen hout over vlakbank met gebogen/gedraaide rug	2. automatische aanvoerband
afkorten, zagen/frezen	
1. frequent/zwaar tillen of schuiven en bukken/draaien van de rug bij in-/uitvoer	1. automatische in-/uitvoer door koppeling met schaafmachine of vingerlas
	1. in-/uitvoeren vanaf/naar een hefinstallatie
2. duwen bij invoer totdat doorvoermechanisme 'pakt'	1. invoeren over bok/domp
	2. automatische aanvoerband
koppen profileren (pennenbank)	
1. frequent tillen en bukken/draaien van de rug bij in-/uitvoer materiaal	1. invoer vanaf een hefinstallatie
2. frequent duwen, trekken tafel langs beitels	2/3. automatische aan- en doorvoer
3. duwen tot automatische doorvoersysteem 'pakt'	
frezen: gaten steken/inkrozen/boren	
1. frequent tillen en bukken/draaien van de rug bij pakken/wegleggen materiaal	1/2. automatische in-/uitvoer en bewerking door (meerkoppige) boormachine in straat met andere bewerkingen
2. voorovergebogen rug en hoofd bij positioneren werkstuk en instellen machine	
opsluiten (lijmen/persen)	
1. zwaar tillen/schuiven bij afvoer produkt	1. takel voor wegzetten produkt (wel ondersteuning nodig)
2. gebogen rug en hoofd bij lijmen, positioneren, spijkers/nietjes aanbrengen, overtollige lijm verwijderen, bedienen, door grootte werkstuk en hoogte opsluitbank	1. rollen op de rand van de horizontale opsluitbank om werkstuk overheen te schuiven
	1. tillen met meerdere werknemers
3. tillen gereedschap, soms met ongunstige polsstanden	2. verticale opsluitbank, met hefplateau om hoogte medewerker aan te passen
montage	
1. zwaar tillen/kantelen bij pakken/wegleggen werkstuk	1. (automatische) transportbanden voor verplaatsing op en tussen montagetafels
2. hurken/knielen (soms op tafel), gebogen rug en/of hoofd door (horizontale geplaatste) grote werkstukken en vaste werkhoogte	1. takel voor verplaatsen werkstuk
	1. tillen met meerdere werknemers
3. tillen gereedschap, herhaald knijpen (bediening), soms met ongunstige arm- en/of polsstanden	2. automatisering door (meerkoppige) spijkermachine die langs rails over de montagetafel beweegt
	2. draaibare, hoogte verstelbare en/of kantelbare montagetafel
	2. mechanisch hefplateau bij verticaal geplaatste, grote werkstukken
	2. trap bij verticaal geplaatste, grote werkstukken
spuiten	
1. tillen en gebogen rug/hoofd bij dompelen	1. spuiten in plaats van dompelen
2. zwaar tillen en bukken/draaien van de rug bij pakken/wegleggen	2/3. takel langs rail voor verplaatsen en hoogte verstellen werkstuk, soms met uitsparing in de vloer
3. langdurig armen heffen bij spuiten, m.n. bij hoge werkstukken, of gebogen rug bij lage gedeelten	3. mechanisch hefplateau voor werknemer
	3. draaibare en hoogte verstelbare tafel om kleinere onderdelen op te leggen
4. frequent/lang knijpen bij bediening spuit	

Schaven

Met een (3- of 4-zijdige) schaafbank worden de vaak lange, zware balken geschaafd. Het invoeren gebeurt handmatig vanaf een vaste stapel (bijvoorbeeld een pallet, kar of schagen) of een

hefinstallatie, of automatisch via een rollenbaan vanaf een vorige bewerking (afkorten of vingerlassen). Het hout wordt vervolgens handmatig of automatisch in de machine geduwd en automatisch langs de frezen gevoerd. Vaak komt het hout na de bewerking op een automatische uitvoerband (soms met uitstootinrichting), waar vanaf het hout handmatig wordt uitgevoerd. Het geschaafde hout wordt dan op een vaste hoogte (pallet, schagen) opgestapeld.
Met name bij kleinere bedrijven wordt voor schaven ook een vlakbank en/of vandiktebank gebruikt, waarbij de invoer, doorvoer en uitvoer handmatig verloopt.

Zagen/frezen

- Afkorten

  Het hout wordt op lengte gezaagd met een afkortzaag. De vaak lange, zware balken worden vanaf een vaste stapel of vanaf een heftafel, vaak via een 'domp' op de machine, invoertafel of rollenband geplaatst. Hout van slechte kwaliteit worden eventueel uitgesorteerd. Het zagen gebeurt mechanisch via handbediening (hendel naar zich toe trekken of knop indrukken) of automatisch via een vooraf ingesteld programma. Bij hele zware balken moet soms stevig worden geduwd tot het doorvoersysteem pakt en wordt het hout soms (mee)geduwd met de hand. Het gezaagde hout wordt handmatig vanaf de uitvoerband of -tafel opgestapeld op een vaste stapel, of wordt direct via een automatische rollenbaan doorgevoerd naar een volgende bewerking (bijvoorbeeld een schaafmachine).
- Op breedte zagen/frezen

  Met een zaagmachine wordt het hout op breedte gezaagd en daarna in een (gekoppelde) freesmachine eventueel aan één of meer zijden geprofileerd. Invoer gebeurt handmatig vanaf een vaste stapel of automatisch via een rollenbaan vanaf de schaafmachine. De aan- en/of doorvoer door de machine is meestal niet automatisch. Als dat niet het geval is moet het hout handmatig langs de zagen (en beitels) worden geduwd. Daarna wordt het hout handmatig vanaf de uitvoertafel of -band opgetild en opgestapeld op een vaste stapel of een hefinstallatie.

Koppen profileren (pennenbank)

Met een enkele of dubbele pennenbank wordt het hout aan de kopse kant geprofileerd. De dubbele pennenbank heeft meestal een mechanisch doorvoersysteem. Bij een enkele pennenbank wordt het hout meestal vastgeklemd op een tafel die handmatig over een rail langs de beitelkoppen en zagen wordt bewogen en weer teruggehaald. Het hout ligt op vaste hoogte (bijvoorbeeld op pallets, kar of schagen) opgestapeld.

Frezen: inkrozen/gaten steken/boren

Gaten steken gebeurt met een gatensteekmachine; voor inkrozen wordt een alleskunner gebruikt. die Het boren gebeurt door dezelfde of door een afzonderlijke machine. De in- en uitvoer van materiaal gebeurt handmatig, van en naar vaste stapels. Er wordt relatief veel tijd besteed aan het instellen van de machine, waarbij men soms lang met de rug voorovergebogen staat. Meestal wordt het hout automatisch langs de beitel(s) gevoerd. De machinebewerking wordt soms nog met de hand bijgewerkt.

Opsluiten (lijmen/persen)

De verschillende onderdelen van het produkt (meestal kozijnen) worden van lijm voorzien en in elkaar geduwd. Dit gebeurt op een tafel of een opsluitbank. Meestal wordt gebruik gemaakt van een horizontale opsluitbank, soms van een verticale opsluitbank. Bij een verticale opsluitbank is soms een hefplateau aanwezig om de medewerker op hoogte te brengen. In de opsluitbank worden de onderdelen met klemmen mechanisch tegen elkaar geperst. Vaak worden spijkertjes of nietjes in de hoeken geschoten. Het afsteken van de overtollige lijm gebeurt direct in de opsluitbank of later. Zware werkstukken worden met een takel uit de opsluitbank getild (ondersteund door 2 medewerkers, zodat het niet uit elkaar wordt getrokken), of door 1-4 man handmatig weggetild. Soms zijn rollen bevestigd op de rand van de horizontale opsluitbank om het werkstuk overheen te schuiven. Vaak werken 2 medewerkers tegelijk aan 1 kozijn.

Monteren

Monteren omvat een groot scala aan werkzaamheden, waarbij diverse soorten handgereedschap worden gebruikt. Deze werkzaamheden worden na de machinale bewerkingen (voormonteren), na het opsluiten (afwerking) of na het spuiten (afmonteren) uitgevoerd. Bij kozijnen en wanden valt hieronder het aftekenen van de plaats van de bewerkingen, het aanbrengen van profielen die met de frees niet goed kunnen worden aangebracht, het aanbrengen van verf op de plaatsen waar de scharnieren en het sluitwerk komen, overtollige lijm verwijderen, schuren, plamuren, het opvullen met isolatiemateriaal, het monteren van scharnieren, sluitwerk, panelen en/of spouwlatten, en het bevestigen van een plastic beschermlaag. De gereedschappen die worden gebruikt zijn onder andere meetlat en potlood, handhamer of slaghamer, beitel, plamuurmes, schroefboormachine, nietpistool, kwast. Soms zijn de zijkanten van de montagetafel voorzien van rails zodat het gereedschap handmatig of automatisch langs of over het werkstuk kan worden bewogen. In één van de bedrijven wordt op deze wijze een meerkoppige spijkermachine gebruikt.

Het verplaatsen van de werkstukken gebeurt handmatig (eventueel met meerdere medewerkers), met een (elektrische) takel of via rollenbanen.
De meeste montagetaken worden uitgevoerd op een montagetafel met een vaste stapel. De monteurs hebben vaak een vaste werktafel, die is aangepast in hoogte met behulp van klossen. Vaak werken meerdere mensen aan dezelfde tafel of worden verschillende taken uitgevoerd aan dezelfde tafel. Soms zijn de montagetafels draaibaar, hoogte verstelbaar, kantelbaar en/of voorzien van rollen of wieltjes voor verplaatsing van het werkstuk.

Spuiten
Het beitsen of lakken van werkstukken gebeurt vrijwel overal door spuiten met een verfspuit en soms door dompelen in een verfbad. Met een verfspuit worden de werkstukken van grondverf en/of lak voorzien. Onderdelen worden aan- en afgevoerd op rekken en gespoten op een (niet hoogte instelbaar) plateau, dat soms draaibaar en/of hoogte verstelbaar is. Zware werkstukken worden aan- en afgevoerd via een takel die langs rails wordt verplaatst. Deze takel kan ook worden gebruikt voor het in hoogte verstellen van werkstukken. Soms kunnen grote werkstukken in een uitsparing in de vloer zakken. Anderzijds wordt wel eens een hefplateau gebruikt om de verfspuiter op hoogte te brengen.

3.3 De meubelindustrie

In deze paragraaf wordt een beschrijving gegeven van de werkwijze bij de verschillende houtbewerkingen. In tabel 3.5 staat een overzicht van de meest aangetroffen knelpunten op het gebied van de lichamelijke belasting en maatregelen ter vermindering van de belasting. Voor een overzicht van de bevindingen van alle houtsectoren tezamen wordt verwezen naar § 3.1.

Schaven
Om het hout te schaven wordt meestal een 3- of 4-zijdige schaafmachine gebruikt. Het hout wordt vanaf een vaste hoogte of vanaf een heftafel op de invoertafel getild en in de machine geduwd totdat het automatische doorvoersysteem 'pakt'. Vervolgens wordt het mechanisch doorgevoerd en geschaafd. Het geschaafde hout wordt handmatig of automatisch gestapeld.
Ook wordt wel gebruik gemaakt van een vlakbank of vandiktebank, waarbij de invoer en uitvoer handmatig plaatsvindt.

Tabel 3.5 Knelpunten en oplossingen bij veel voorkomende houtbewerkingen in 5 bedrijven in de meubelindustrie. Corresponderende knelpunten en oplossingen worden aangegeven met gelijke nummers. De volgorde van de knelpunten geeft geen prioriteiten weer. Per knelpunt staat de meest structurele oplossing bovenaan. Een uitgebreide overzicht van knelpunten en oplossingen van alle sectoren tezamen staat in § 3.1 en in de samenvatting

knelpunten bij lichamelijke belasting	aangetroffen oplossingen
planken schaven	
1. frequent/zwaar tillen of schuiven en bukken/draaien van de rug bij in- en uitvoer	1. invoer direct (handmatig) vanaf uitvoerband afkortzaag
	1. uitvoer met automatische stapelaar
2. duwen en gebogen/gedraaide rug bij invoer totdat doorvoersysteem 'pakt'	1. uitvoermateriaal op vorkheftruck
	2. automatische aanvoerband
3. duwen (en gebogen/gedraaide rug) bij doorvoer werkstuk langs beitels	3. automatisch doorvoersysteem
afkorten, zagen/frezen	
1. zwaar tillen en bukken/draaien van de rug bij pakken/wegleggen	1. automatische in-/uitvoer door koppeling afkorten/kantenlijmen-op breedte zagen in straat of zagen-frezen in 1 machine
2. trekken en armheffing bij bediening van de hendel	1. automatische in-/uitvoer d.m.v. een stapelaar
3. duwen en gebogen/gedraaide rug bij invoer totdat doorvoermechanisme 'pakt'	1. invoermateriaal in hoogte verstelbaar (heftafel)
	2. gebruik knop voor bediening i.p.v. hendel
	3. automatische aanvoerband
4. duwen en bukken/draaien van de rug bij handmatige doorvoer langs cirkelzaag	4. automatisch doorvoersysteem
plaatsverspanen	
1. tillen en bukken/draaien van de rug bij in-/uitvoer	1. koppeling frezen, boren en schuren (1 machine)
2. gebogen rug en schuiven bij positioneren werkstuk	1. automatische in-/uitvoer d.m.v. stapelaars
3. duwen tafel met werkstuk langs zaag	1. invoer vanaf een heftafel of heftruck
	2. luchtkogeltjes op zaagblad voor gemakkelijk positioneren
	3. automatische bewerking
schuren	
1. tillen, bukken/draaien van de rug bij pakken/wegleggen	1. koppeling met drevelboren-drevelschieten in straat, of met boren en frezen in 1 machine
2. gebogen rug/hoofd, kracht en herhaalde polsbewegingen bij handmatig schuren of met trilbandmachine	1. automatische in-/uitvoer d.m.v. een vacuümheffer
3. gebogen rug en hoofd bij positioneren werkstuk en instellen machine	2. invoer vanaf een heftafel of heftruck
opsluiten	
1. tillen en bukken/draaien van de rug bij wegleggen	1. takel voor afvoer produkt (wel ondersteuning nodig)
2. gebogen rug/hoofd bij lijmen, positioneren, spijkers/nietjes aanbrengen, overtollige lijm verwijderen, bedienen	1. tillen met meerdere werknemers
	3. mechanisch klemmen (opsluitbank of korpuspers)
3. kracht + draaien pols bij aandraaien lijmklemmen	
monteren (divers handgereedschap)	
1. zwaar tillen/kantelen bij pakken/wegleggen werkstuk	1. rollenbanen tussen bewerkingen voor aan- en afvoer
2. knielen/hurken (soms op tafel), gebogen rug en/of hoofd of armheffing door plaats verbindingselementen, werkhoogte, horizontale plaatsing grote werkstukken	1. takel voor verplaatsen werkstuk
	1. heftafel voor aan- en/of afvoermateriaal
	1. tillen met meerdere werknemers
3. tillen gereedschap + kracht zetten, soms gecombineerd met ongunstige polsstanden en/of armheffing door ontwerp gereedschap	2. hoogte verstelbare en/of kantelbare montagetafel (met vacuümpomp voor vastzetten werkstuk)
	2. monteren in verticale opsluitbank
	2. hoogte montagetafel aangepast aan lichaamslengte
	2/3. mechanische bewerking (spijker-/niet-/boormachine)
spuiten (verfspuit, lakstraat)	
1. zwaar tillen en bukken/draaien van de rug bij pakken/wegleggen werkstuk	1. koppeling met drogen en schuren in straat
	1. mechanische in-/uitvoer bij straat met stapelaars
2. lang armen heffen bij spuiten hoge gedeelten of gebogen rug bij spuiten lage gedeelten	1/2. werkstuk verplaatsen/hoogte verstellen via takel langs rail, soms met uitsparing in de vloer
3. frequent/lang knijpen bij bediening verfspuit	2. hoogte verstelbaar plateau voor werknemers
	2. hoogte verstelbare en/of draaibare tafel

Planken afkorten of zagen/frezen

Hout wordt op de gewenste lengte gezaagd met een enkele of dubbele afkortzaag of verstekzaag (voor schuine zijden) en op de gewenste breedte met een cirkel- of lintzaag. Voor het zagen van schuine kanten van lijsten wordt een verstekzaag gebruikt. Vaak wordt hout na het zagen automatisch doorgevoerd naar een freesmachine voor het frezen van de zijkanten.

Het hout wordt met de hand op een invoerband of -tafel of op de machine getild. Dit gebeurt bij hoge uitzondering zittend, waarbij onvoldoende beenruimte ver reiken nodig maakt. Bij een machine waarbij het hout automatisch langs de zaag of zagen wordt gevoerd is het soms nodig het hout aan te duwen totdat de automatische doorvoer 'pakt'. Bij andere machines wordt het hout gepositioneerd en wordt mechanisch gezaagd door de zaag naar zich toe te trekken of via hand- of voetbediening. Daarbij kan het hout soms worden vastgeklemd, zodat het niet met de hand hoeft te worden vastgehouden. Het afkorten herhaalt zich eventueel totdat de balk 'op' is. De gezaagde stukken worden handmatig uitgevoerd.

Bij een schulpzaag wordt het hout handmatig langs de (ronddraaiende) zaag geduwd of over een niet automatische rollenbaan in de machine geduwd. Vervolgens wordt het gezaagde hout weer opgestapeld. Het in- en uitvoermateriaal ligt opgestapeld op een pallet, transportwagentje of hefinstallatie of heftafel (soms met niet automatische rollen).

Frezen van delen

Het zagen van platen gebeurt met een cirkelzaag, platenzaag of lintzaag. Profileren gebeurt met een frees of een alleskunner. Soms wordt zagen gecombineerd met kanten profileren of kanten lijmen en afplakken. De invoer en uitvoer van de werkstukken gebeurt handmatig of met automatische stapelaars. Het aan- en afvoermateriaal ligt opgestapeld op vaste stapel (pallet of kar), op een heftafel of op een vorkheftruck. Eventueel wordt gebruik gemaakt van 'luchtkogeltjes' om het positioneren van het werkstuk te verlichten. Het zagen gebeurt òf geheel mechanisch, òf handmatig door de plaat of tafel langs de zaag en/of beitel(s) te schuiven.

Schuren

Onderdelen worden meestal geschuurd met een bandschuurmachine, platen met een breedbandschuurmachine. Bij een breedbandschuurmachine is de bewerking geheel gemechaniseerd. Bij de oscillerende bandschuurmachines wordt het werkstuk met kracht tegen het bewegende schuurpapier gedrukt. De invoer en uitvoer gebeurt overwegend handmatig vanaf en naar een vaste hoogte (pallet, kar) of heftafel (aanvoer), en soms met behulp van een vacuümheffer. Ook wordt het schuren wel gecombineerd met boren en schieten van drevels in een bewerkingsstraat.

Opsluiten

De verschillende onderdelen van het produkt worden vanaf een vaste hoogte (kar of pallet) getild en van lijm voorzien. Dan worden ze met de hand of een hamer en vervolgens met klemmen tegen elkaar aan geperst. Dit gebeurt òf handmatig met losse lijmklemmen, òf mechanisch (via handbediening) in een (horizontale of verticale) opsluitbank of persmachine. Het gelijmde werkstuk wordt door 1 of meer medewerkers handmatig of met een takel weggezet.
Voor het lijmen van strips of latjes op de zijkanten van platen worden wel zogenaamde 'kantenlijmers' gebruikt, die automatisch lijm aanbrengen en vervolgens de strips of latjes op de zijkanten persen.

Monteren

Monteren omvat een groot scala aan werkzaamheden, zoals het lezen van tekeningen, aftekenen, meten, schuren, plamuren, schaven, boren, schroeven, lijmen, nieten, verbindingselementen monteren, bijvijlen, schoonmaken en inpakken. Diverse soorten handgereedschap worden gebruikt, zoals een winkelhaak en potlood, (slag)hamer, lijmklemmen, beitel, (schroef)boormachine, trekzaag en nietpistool. Ook wordt er af en toe gewerkt met machines als een tafelboor, tafelfrees, tafelzaag, etc.
De meeste montagetaken worden meestal uitgevoerd op een montagetafel met een vaste stapel en soms op automatische of niet automatische heftafel of verticale opsluitbank. Soms staat het werkstuk op de grond. De monteurs hebben vaak hun 'eigen' montagetafel, die in hoogte is aangepast met behulp van klossen. Vaak werken meerdere mensen aan dezelfde tafel of worden verschillende taken uitgevoerd aan dezelfde tafel. De werkstukken worden meestal handmatig verplaatst. Soms gebeurt dit automatisch, over rollenbanen die zijn opgesteld tussen verschillende montageplaatsen. Soms wordt voor het boren van gaten een automatische (meerkoppige) boormachine gebruikt in plaats van handgereedschap.

Spuiten

Voor het beitsen en/of lakken van de werkstukken wordt gebruik gemaakt van een met de hand te bedienen spuit of een automatische spuitmachine of lakstraat. Bij gebruik van een verfspuit worden kleine werkstukken op een 'tafel' gelegd, die vaak draaibaar en/of hoogte verstelbaar is. Zware werkstukken worden door 2 mensen getild. Na het lakken worden de werkstukken gedroogd in karren of in een droogmachine. Beits wordt eventueel droog gewreven. Voor een volgende laklaag worden ze eventueel weer geschuurd in een schuurmachine of met de hand.
Bij een lakstraat of spuitmachine worden de werkstukken met een stapelaar of handmatig vanaf rekken ingevoerd en handmatig uitgevoerd.

3.4 De pallet- en emballage-industrie

In deze paragraaf wordt een beschrijving gegeven van de werkwijze bij de verschillende houtbewerkingen. In tabel 3.6 staat een overzicht van de meest aangetroffen knelpunten op het gebied van de lichamelijke belasting en maatregelen ter vermindering van de belasting. Voor een overzicht van de bevindingen van alle houtsectoren tezamen wordt verwezen naar § 3.1.

Tabel 3.6 Knelpunten en oplossingen bij veel voorkomende houtbewerkingen in 2 bedrijven in de pallet- en emballage-industrie. Corresponderende knelpunten en oplossingen worden aangegeven met gelijke nummers. De volgorde van de knelpunten geeft geen prioriteiten weer. Per knelpunt staat de meest structurele oplossing bovenaan. Een uitgebreid overzicht van knelpunten en oplossingen van alle sectoren tezamen staat in § 3.1 en in de samenvatting

knelpunten lichamelijke belasting	aangetroffen oplossingen
schaven	
1. frequent/zwaar tillen en bukken/draaien van de rug bij pakken en wegleggen hout	1. automatische in- en uitvoer door koppeling met zagen (in machine of straat), of uitvoer met stapelaar 1. invoeren over een bok of domp
zagen (afkorten/in lengte zagen)	
1. frequent en zwaar tillen of schuiven/kantelen en bukken/draaien van de rug bij in- en uitvoer 2. plank handmatig langs zaag duwen	1. automatische in-/uitvoer door koppeling met schaafmachine (in machine of straat) 1. invoer over domp 1. invoer vanaf vorkheftruck of zijlader 2. mechanische doorvoer of knopbediening
monteren	
1. frequent armen heffen en/of bukken/draaien van de rug bij pakken en wegleggen materiaal 2. geheven armen en gebogen rug en hoofd bij monteren grote werkstukken of bij werk met meerdere mensen aan eenzelfde werkhoogte 3. herhaalde armbewegingen bij positioneren en doorschuiven onderdelen in (mal van de) montagemachine 4. zwaar tillen bij kantelen produkt in machine 5. zwaar tillen en bukken bij doorstapelen voor kwaliteitscontrole na monteren 6. tillen handgereedschap; frequent knijpen voor bediening, soms bij ongunstige polsstanden	1. mechanisch uitvoeren met stapelaar 1. heftafel bij uitvoer 1. tillen met 2 personen 2/3/4/5. automatisch monteren door (gekoppelde) spijkermachines, soms met automatische doorvoer en/of kantelapparaat, of gebruik van een robot 2. hefplateau voor verhogen medewerkers 2. hoogte verstelbare montagetafels

Schaven

Het schaven van ruw hout gebeurt meestal met een 4-zijdige schaafmachine, die door 1 of 2 personen wordt bediend. De lange planken worden handmatig op een automatische rollenband gelegd, vaak via een bok of domp, of automatisch ingevoerd via een transportband vanaf een afkortmachine.

De planken worden handmatig ingevoerd. De doorvoer door de machine is automatisch. Het uitvoeren en stapelen gebeurt handmatig of met een automatische afstapelaar. Soms wordt het

hout automatisch naar een zaagmachine doorgevoerd. Als de uitvoerstapel vol is wordt deze met een ceilapparaat gebundeld.

Zagen

Het hout wordt op lengte gezaagd met een enkele of dubbele afkortzaag en in de breedte met een cirkelzaag of een bandzaag. De vaak lange, zware planken worden handmatig vanaf een pallet of een vorkheftruck, of direct vanuit de schaafmachine via een automatische transportband ingevoerd. Bij handmatige invoer wordt vaak gebruik gemaakt van een bok of domp. Afvalhout wordt in een aparte bak gegooid of via een lopende band automatisch afgevoerd. De medewerker bedient de machine automatisch met een tweeknopsbediening of door de zaag handmatig naar zich toe te trekken. Soms moet het werkstuk handmatig langs de zaag worden geduwd, maar meestal is de bewerking gemechaniseerd. Het gezaagde materiaal wordt handmatig uitgevoerd en opgestapeld op een pallet, rollenband of kar, of het wordt mechanisch doorgevoerd naar een volgende bewerking (schaven).

Monteren

Monteren gebeurt soms met handgereedschap (nietpistolen, schiethamers), maar meestal met speciaal ontwikkelde machines, waarbij meerkoppige spijkermachines via transportbanden zijn gekoppeld of met een robot. Bij de spijkermachines worden de verschillende onderdelen in hoog tempo handmatig in mallen gelegd. De doorvoer door de machine verloopt meestal mechanisch. Na de montage wordt het produkt door 1 of meer personen, of met een automatische stapelaar, uit de machine getild en opgestapeld. Soms wordt het produkt voor controle van de kwaliteit nog eens handmatig doorgestapeld.

De aan- en afvoerprodukten zijn meestal op vaste stapel opgestapeld.

Grote produkten worden met handgereedschap (schiethamer, hamer, ceilapparaat) gemonteerd. Soms kan de hoogte van de werknemer worden aangepast door een hefplateau. Het gereedschap is soms zwaar en wordt zelden aan een balancer opgehangen.

3.5 De fineer- en deurenindustrie

In deze paragraaf wordt een beschrijving gegeven van de werkwijze bij de verschillende houtbewerkingen. In tabel 3.7 staat een overzicht van de meest aangetroffen knelpunten op het gebied van de lichamelijke belasting en maatregelen ter vermindering van de belasting. Voor een overzicht van de bevindingen van alle houtsectoren tezamen wordt verwezen naar § 3.1.
In de onderstaande beschrijving van knelpunten en oplossingen in de fineer- en deurenindustrie is ook gebruik gemaakt van informatie uit de meubelindustrie omdat daar in enkele bedrijven een aparte fineerafdeling werd aangetroffen.

3.5.1 Produktie fineer

Stomen/koken, zagen en ontschorsen
Voordat de stammen worden bewerkt, worden ze in een stoomput of in een kookput geweekt om te voorkómen dat ze verbrokkelen tijdens het fineren. Het inleggen en uithalen gebeurt met een kraan.
De gestoomde stammen worden vervolgens op lengte gezaagd en ontschorst voor de schilfineren. Daartoe worden de stammen eerst met een kraan op een band gelegd en mechanisch langs een grote kettingzaag geleid. Vervolgens worden de stamdelen mechanisch doorgevoerd naar een ontschorsmachine. Het ontschorsen gebeurt door de stamdelen snel te laten ronddraaien langs een frees.
De gekookte stammen worden in de lengte gezaagd voor het snijfineren.

Fineer schillen
De kale, gestoomde stam wordt mechanisch met een kraan ingevoerd in de schilmachine, en handmatig (met een staalborstel en kleine bijl) ontdaan van eventuele oneffenheden, zoals stenen. Vervolgens draait de stam mechanisch rond langs een scherp mes, dat een dunne laag van de stam af schilt. De lange lap fineer die zo ontstaat wordt mechanisch opgerold en tijdelijk opgeslagen in een rollenmagazijn om later te worden gedroogd, of direct (mechanisch) doorgevoerd naar een droogmachine of naar een knipmachine. Het werk bij de schilmachine wordt staand uitgevoerd en bestaat voornamelijk uit het (met de hand) bedienen van de machine, invoer- en transportsystemen en het controleren van het proces. Schillen wordt samen met drogen en/of knippen in een bewerkingsstraat uitgevoerd.

Tabel 3.7 Knelpunten en oplossingen bij veel voorkomende houtbewerkingen in 3 bedrijven in de fineer- en deurenindustrie. Corresponderende knelpunten en oplossingen worden aangegeven met gelijke nummers. De volgorde van de knelpunten geeft geen prioriteiten weer. Per knelpunt staat de meest structurele oplossing bovenaan. Tussen haakjes staan oplossingen die betrekking hebben op een knelpunt dat in de bezochte bedrijven niet werd aangetroffen. Een uitgebreid overzicht van knelpunten en oplossingen van alle sectoren tezamen staat in § 3.1 en in de samenvatting

knelpunten bij lichamelijke belasting	aangetroffen oplossingen
fineer schillen gebeurt geheel automatisch in een schillen-drogen-knippen straat (met gemechaniseerde invoer)	
fineer snijden	
1. frequent heffen van de armen, extreme polsstanden en knijpen bij uitvoer fineerrepen (met 2 mensen)	(gemechaniseerde invoer) (zittend uitvoeren en stapelen; soms is de werkplek echter niet aangepast aan zittende taakuitvoering)
fineer drogen	
1. frequent heffen van de armen, extreme polsstanden en knijpen bij in-/uitvoer 2. frequent bukken/draaien van de rug bij pakken/wegleggen	(automatische invoer vanaf de snij- of schilmachine en/of uitvoer naar de knipmachine) (zittend uitvoeren en stapelen; soms is de werkplek echter n iet aangepast aan zittende taakuitvoering)
fineer knippen	
1. bukken, draaien van de romp en/of lang/vaak armen heffen bij pakken/wegleggen materiaal 2. frequent heffen van de arm bij doorschuiven materiaal over tafel 3. (bij mechanische doorvoer:) in hoge frequentie knop indrukken voor bediening machine	1. automatisch invoeren vanaf de droger of voegmachine 2. automatisch knippen met laserstraal (werkt niet bij hele dunne fineer) (zittend uitvoeren en stapelen; soms is de werkplek echter niet aangepast aan zittende taakuitvoering)
fineer voegen	
1. frequent bukken/draaien van de romp en/of armheffing bij pakken/wegleggen materiaal 2. vooroverbuigen bij invoer 'handvoegmachine' vanwege benodigde visuele controle	1. koppeling voegmachine en knipmachine via automatische transportband 1. koppeling handmatige uitvoer lijnmachine en invoer voegmachine 1. aan- en afvoermateriaal op hoogte of op een heftafel plaatsen 2. hoog werkniveau bij handvoegmachine
panelen lijmen, persen	
1. (zwaar) tillen en/of bukken/draaien van de romp bij invoer in lijmmachine en/of in-/uitvoer bij persmachine 2. frequent tillen met armheffing en draaien van de rug bij op elkaar leggen onderdelen 3. materiaal handmatig over lijmrol(len) duwen 4. gelijke werkhoogte voor verschillende werknemers	1. invoer platen lijmmachine met vacuümheffer; automatische platenkantelaar; automatische (elektronisch oog)/mechanische invoerband pers; automatische stapelaar bij uitvoer pers 1. gebruik heftafel (met rollen) of heftruck voor diverse onderdelen en voor op elkaar leggen gelijmde onderdelen 1. tillen met 2 mensen bij op elkaar leggen gelijmde onderdelen en in- en uitvoer pers 3. mechanische doorvoer lijmmachine
plaatverspanen	
1. frequent en zwaar tillen en bukken/draaien van de rug bij handmatige in-/uitvoer 2. duwen en bukken bij bediening horizontale platenzaag (tafel langs zaag duwen)	1. automatische in-/uitvoer door koppeling zagen-frezen-schuren (straat of alleskunner) 2. in-/uitvoermateriaal op heftafel (automatische kantelaar bij schuurmachine)

Fineer snijden

Met snijmachines worden met een scherp mes vellen fineer van de blokken afgesneden. De zware blokken worden in de machines gehangen met behulp van een kraan. Het blok beweegt vervolgens mechanisch langs het mes. De kwaliteit van het gesneden fineer wordt gecontroleerd, en tenslotte worden de fineervellen door 2 man handmatig van de uitvoerband gepakt en opgestapeld.

Fineer drogen

Na het schillen, snijden of knippen wordt het fineer mechanisch of handmatig ingevoerd in een droogmachine. Bij mechanische invoer is alleen bediening en controle nodig. De wijze van handmatig invoeren hangt in sterke mate af van het type droogmachine. Soms gebeurt dit zittend, soms staand. Bij één van de droogmachines worden de stukken fineer, door de zittende invoerder, in hoog tempo vanaf een voor het lichaam opgestelde stapel een klein stukje met de vingers opgetild, waarna ze met lucht worden aangezogen in de machine. In een ander geval worden de repen fineer, door de staande invoerder, van een pallet afgepakt en in de lengte naast elkaar in de machine geduwd. Na het drogen wordt het mechanisch doorgevoerd naar knipmachines òf handmatig opgestapeld. Daarbij wordt het aantal fineerrepen soms automatisch geteld. Het handmatig uitvoeren gebeurt meestal zittend, maar soms ook staand.

Fineer knippen

Met knipmachines wordt het fineer in verschillende breedtes geknipt en worden de fouten eruit geknipt. In de schilstraten wordt het fineer mechanisch, in hoog tempo, langs de knipper gevoerd, die met een knop de knipmachine bedient. Om de knipmomenten te bepalen moet de knipper zeer geconcentreerd blijven kijken naar het langskomende materiaal en steeds snel reageren met een druk op de knop. Dit werk gebeurt zittend. Na het knippen worden de repen fineer van de band afgepakt en gesorteerd en opgestapeld op rollenbanen, die vervolgens over rails naar de voegerij of het magazijn worden getransporteerd.

In andere gevallen worden pakketten fineervellen op een automatische band gelegd en naar knipmachines gevoerd, waar ze handmatig over een gladde tafel geschoven en gepositioneerd worden in de knipmachine, die 1 kant knipt. Daar worden de pakketten handmatig doorgeschoven naar een volgende knipmachine waar de andere zijde wordt geknipt en vervolgens automatisch geceild. Dit werk wordt staand uitgevoerd.

Fineer voegen

In de voegerij worden repen fineer aan elkaar gevoegd tot grote vellen. Lijmen van de te voegen kanten gebeurt apart of gecombineerd met voegen. Bij het voegen van schilfineer met een dikte van minimaal 1,5 mm wordt een voegmachine gebruikt die het fineer achter elkaar voegt tot één lange, brede reep, en vervolgens automatisch op de juiste lengte doorknipt, zodat grote vellen fineer ontstaan. Bij het voegen van dun snijfineer wordt een soort naaimachine ('handvoegmachine') gebruikt waarbij twee vellen met de rechtgesneden kanten tegen elkaar worden gelegd en zo langs een sensor in de voegmachine geduwd, die daardoor in werking wordt gezet en de vellen automatisch doorvoert. Door een zigzagsteek met in hars gedrenkte hennepdraad

worden de 2 vellen aan elkaar 'genaaid'. De in- en uitvoer van het fineer bij de lijm- en voegmachine gebeurt handmatig. De voegmachines zijn vaak vrij hoog (navelhoogte) omdat visuele controle belangrijk is. De te bewerken en bewerkte fineervellen liggen opgestapeld op pallets, vaste tafels of rekken. Het uitvoeren en stapelen van gevoegde vellen fineer gebeurt soms zittend.

3.5.2 Produktie platen/panelen/deuren

Lijmen/persen

De fineervellen worden op elkaar of op tussenplaten gelijmd en geperst. De lijmmachines bestaan meestal uit één of meer mechanisch draaiende rol(len) met lijm, waar de te lijmen onderdelen (en evt. na stofvrij spuiten) langs of tussendoor schuiven. De invoer gebeurt handmatig, vanaf een elektrische hefwagen of heftafel (met of zonder rollen) of (bij platen) mechanisch met een vacuümheffer. De verschillende te persen onderdelen worden handmatig, meestal door 2 werknemers, op elkaar gelegd. Dit gebeurt meestal op vaste stapel, soms op een heftafel. De andere (niet gelijmde) onderdelen worden vanaf een tafel, rek of heftafel gepakt. Vervolgens worden de platen of deuren handmatig of mechanisch (via een rollenbaan of transportband) in een persmachine geschoven. Na het persen (en drogen) worden de platen soms handmatig (door 2 medewerkers), soms automatisch (met een vacuümheffer) uit de persmachine gehaald en op een kar, pallet of heftruck gestapeld.

Voor het bijvullen van de lijm in de lijmmachine wordt de lijmpot soms in een kantelapparaat gehangen.

Platen kunnen ook met een vacuümheffer mechanisch op de onderlaag worden gelegd. Bij gebruik van een aparte droger worden de produkten automatisch uit de pers en in de droger gevoerd, via een over rails verplaatsbare hefinstallatie met verschillende niveaus. Na het persen worden de platen soms handmatig, soms automatisch (met een vacuümheffer) gestapeld.

Platen zagen

De platen of deuren worden op de juiste lengte en breedte gezaagd, eventueel geprofileerd (slotgaten of zijkanten) en/of eventueel aan de zijkanten van een strip voorzien. Dit gebeurt met een horizontale platenzaag, een gecombineerde zaag-/frees-(/strip)machine, of met een alleskunner. Het invoeren gebeurt of handmatig, vanaf een vaste stapel of een heftafel met rollen of mechanisch met een vacuümheffer. Het uitvoeren gebeurt handmatig naar een vaste stapel, of

mechanisch met een vacuümheffer of via een rollenbaan naar de volgende bewerking. De horizontale platenzaag is soms voorzien van 'luchtkogeltjes' om het positioneren van het werkstuk te verlichten. Het zagen met gebeurt volledig mechanisch of door de plaattafel handmatig langs de draaiende zaag te bewegen. In de alleskunner worden eerst 2 tegenoverliggende zijden gefreesd, waarna de plaat over automatische rollenbanen mechanisch 90° van richting verandert en de andere 2 zijden worden gefreesd.
Het aanbrengen van strips aan de zijkanten van deuren gebeurt ook wel in een aparte machine, waarbij in- en uitvoer mechanisch kan verlopen via vacuümheffers.

Plaatschuren
Met een breedbandschuurmachine worden de deuren of panelen geschuurd. De invoer verloopt automatisch, via een rollenbaan of een vacuümheffer. Ook het uitvoeren vereist geen handkracht, dankzij gebruik van een rollenbaan naar de volgende bewerking of een automatische stapelaar (heftafel).

3.6 De houthandel (zagerijen/schaverijen)

In deze paragraaf wordt een beschrijving gegeven van de werkwijze bij de verschillende houtbewerkingen. In tabel 3.8 staat een overzicht van de meest aangetroffen knelpunten op het gebied van de lichamelijke belasting en maatregelen ter vermindering van de belasting. Voor een overzicht van de bevindingen van alle houtsectoren tezamen wordt verwezen naar § 3.1.

Doorstapelen/sorteren
Bij het sorteren van hout op kwaliteit wordt het hout 'doorgestapeld'. Dit gebeurt meestal handmatig door 2 medewerkers die het hout van een stapel (meestal op een pallet) pakken, aan beide kanten bekijken en vervolgens op een andere stapel leggen.

Tabel 3.8 Knelpunten en oplossingen bij veel voorkomende houtbewerkingen in 2 bedrijven in de houthandel. Corresponderende knelpunten en oplossingen worden aangegeven met gelijke nummers. De volgorde van de knelpunten geeft geen prioriteiten weer. Per knelpunt staat de meest structurele oplossing bovenaan. Een uitgebreid overzicht van knelpunten en oplossingen van alle sectoren tezamen staat in § 3.1 en in de samenvatting

knelpunten bij lichamelijke belasting	aangetroffen oplossingen
sorteren	
1. frequent (en zwaar) tillen met bukken/draaien van de rug bij doorstapelen	1. tillen met 2 medewerkers
schaven	
1. frequent bukken/draaien van de rug bij pakken/weggleggen hout	1,2,3,4. automatisch in-/uitvoeren door koppeling met zagen/frezen of automatische stapelaar
2. zwaar/frequent tillen bij in-/uitvoer zonder hulpmiddelen	1. in-/uitvoermateriaal op (kantelbare) hefinstallatie of heftafel plaatsen
3. tillen/duwen/tillen bij gebruik van bok/domp	1. gebruik domp/bok bij invoer/uitvoer
4. frequent schuiven/kantelen bij invoer vanaf hefinstallatie	5. automatische aanvoerband (afwisseling staan/zitten door gebruik stoel; vaak echter is de werkplekinrichting niet afgestemd op zittende taakuitvoering)
5. duwen (en bukken) tot automatische doorvoersysteem 'pakt' bij ontbreken mechanische invoerband	
zagen(/frezen)	
1. frequent bukken/draaien van de rug bij pakken/weggleggen	1. automatisch in-/uitvoeren door koppeling met schaven, automatische stapelaar bij uitvoer
2. zwaar/frequent tillen bij in-/uitvoer zonder hulpmiddelen	1. in-/uitvoermateriaal op (kantelbare) hefinstallatie of heftafel plaatsen
3. tillen/duwen bij in-/uitvoer over een bok/domp	1. gebruik bok/domp bij invoer/uitvoer
4. frequent kantelen/schuiven bij invoer vanaf een hefinstallatie	5. automatische aanvoerband (afwisseling staan/zitten door gebruik stoel; vaak echter is de werkplekinrichting niet afgestemd op zittende taakuitvoering)
5. duwen (en bukken) bij invoer tot doorvoermechanisme 'pakt' of om plank te positioneren	

Schaven(/frezen)

Met een meerzijdige schaafmachine worden de vaak lange, zware balken geschaafd. Soms wordt het schaven gecombineerd met zagen of frezen. Het in te voeren hout wordt aangevoerd op diverse soorten (soms automatische) transportbanden. Daarvandaan wordt het in hoog tempo handmatig op een invoerband of -tafel geschoven/gekanteld. Soms wordt bij de invoer een bok of domp of een (kantelbare) hefinstallatie gebruikt. Het hout wordt soms handmatig, maar meestal met een automatische invoerband in de machine geduwd. Het schaven gebeurt mechanisch. De machine wordt bediend via een handmatig in te toetsen programma en de diverse transportbanden worden bediend met een knop of (voet)pedaal. Het hout wordt uit de machine gevoerd via een gladde uitvoertafel of via één of meerdere transportbanden, eventueel gecombineerd met een uitstootinrichting. Om de kwaliteit van het hout te controleren moet het worden gekanteld. Het slechte hout wordt uitgesorteerd, de goede worden handmatig uitgevoerd en opgestapeld of doorgeschoven naar een automatische stapelaar. Soms worden ze automatisch getransporteerd naar de volgende bewerking. Volle pakketten worden van de stapelaar op een transportband geduwd (en geceild).

Zagen/frezen

Het hout wordt op de gewenste lengte gezaagd met een enkele of dubbele afkortzaag en op de gewenste breedte met een bandzaag of cirkelzaag. Het hout wordt geprofileerd met een cirkelzaag en/of freesmachine. De invoer gebeurt automatisch vanaf een schaafmachine of handmatig vanaf een vaste stapel. Soms wordt daarbij een domp of rol gebruikt. De doorvoer door de machine gebeurt handmatig, mechanisch (hand- of voetbediening) of automatisch via een vooraf ingesteld programma. Bij hele zware balken voldoet het automatische doorvoersysteem soms niet en moet de plank met de hand worden geduwd totdat het doorvoermechanisme pakt. Het gezaagde hout wordt handmatig, vanaf een vaste uitvoertafel (eventueel met rol) of vanaf een rollenbaan, opgestapeld op een vaste stapel, weer ingevoerd in een volgende machine of direct via een automatische rollenbaan doorgevoerd naar een volgende bewerking (meestal een schaafmachine).

3.7 De houtwarenindustrie

In deze paragraaf wordt een beschrijving gegeven van de werkwijze bij de verschillende houtbewerkingen. In tabel 3.9 staat een overzicht van de meest aangetroffen knelpunten op het gebied van de lichamelijke belasting en maatregelen ter vermindering van de belasting. Voor een overzicht van de bevindingen van alle houtsectoren tezamen wordt verwezen naar § 3.1.

Doorstapelen/sorteren

Vóór het drogen van het hout moeten dwarslatjes tussen ieder niveau worden geplaatst ('oplatten'). Na het drogen worden deze dwarslatjes weer verwijderd ('aflatten'). Daartoe moet het hout worden 'doorgestapeld'. Doorstapelen gebeurt ook voor het sorteren van hout op kwaliteit. Dit gebeurt meestal handmatig door 1 of 2 medewerkers die het hout vanaf een vaste stapel of heftafel naar een andere stapel op een pallet of een heftafel tillen (na beide kanten te hebben bekeken). Soms wordt een aflatmachine gebruikt waarbij het hout automatisch wordt gesorteerd. Dit gebeurt via een lopende band die op het gewenste moment kan worden onderbroken, waardoor het geselecteerde hout naar beneden valt. Het stapelen van hout met dwarslatjes tussen ieder niveau wordt soms half-mechanisch uitgevoerd. Het hout loopt daarbij over een transportband, en wordt doorgeschoven op een veer, waarvan de hoogte afhangt van het gewicht van de stapel. Op iedere laag hout worden vervolgens mechanisch dwarslatjes opgelegd, die vooraf

handmatig in magazijnen zijn geplaatst. Dit proces herhaalt zich tot een complete stapel is ontstaan.

Tabel 3.9 Knelpunten en oplossingen bij veel voorkomende houtbewerkingen in 2 houtwarenbedrijven. Corresponderende knelpunten en oplossingen worden aangegeven met gelijke nummers. De volgorde van de knelpunten geeft geen prioriteiten weer. Per knelpunt staat de meest structurele oplossing bovenaan. Een uitgebreid overzicht van knelpunten en oplossingen van alle sectoren tezamen staat in § 3.1 en in de samenvatting

knelpunten bij lichamelijke belasting	aangetroffen oplossingen
sorteren/op- of aflatten	
1. frequent en zwaar tillen bij doorstapelen	1/2. sorteren en/of op- en aflatten mechaniseren
2. bukken/draaien van de rug door opstelling van het hout	1. tillen met 2 medewerkers
	2. heftafels gebruiken
schaven	
1. frequent bukken/draaien van de rug bij pakken/wegleggen	1 t/m 7. automatische invoer/uitvoer door koppeling met zagen of frezen
	1/2/3. invoeren vanaf een kantelbare hefinstallatie
2. zwaar/frequent tillen bij in-/uitvoer zonder hulpmiddel	2. gebruik bok/rol bij invoer/uitvoer
3. frequent tillen/duwen/tillen bij in-/uitvoer over bok/rol	1. uitvoerstapel op een automatische heftafel
4. frequent kantelen/schuiven met geheven arm(en) bij invoer vanaf hefinstallatie	5. automatische aanvoerband
	(afwisseling staan/zitten door gebruik stoel/stasteun; vaak echter ongeschikt door werkplekinrichting)
5. duwen met gebogen rug totdat doorvoersysteem pakt	
6. frequent heffen arm(en) bij gebruik invoermagazijn	(gebruik invoermagazijn bij invoer; is echter niet minder belastend)
7. werkstuk zijwaarts langs beitels duwen	
afkorten gebeurt automatisch voor een heel pakket tegelijk (+ eerst koppen mechanisch gelijk 'trillen')	
zagen/frezen	
1. frequent bukken/draaien van de rug bij pakken/wegleggen (soms naar een buffer)	1 t/m 5. automatische in-/uitvoer door koppeling met schaven
	1/2/3. uitvoermateriaal direct (handmatig) in de volgende machine invoeren
2. zwaar/frequent tillen bij in-/uitvoer zonder hulpmiddel	1/2/3. invoeren vanaf een heftafel (met rollen)
3. frequent tillen/duwen/tillen bij in-/uitvoer over bok/rol	2. gebruik rol (als bok) bij invoer
4. frequent kantelen/schuiven met geheven arm(en) bij invoer vanaf hefinstallatie	(afwisseling staan/zitten door gebruik stoel/stasteun; vaak echter ongeschikt door werkplekinrichting)
5. frequent heffen arm(en) bij gebruik invoermagazijn	(gebruik invoermagazijn bij invoer; is echter niet minder belastend)
plaatverspanen	
1. frequent tillen en bukken/draaien bij pakken/wegleggen	2. luchtkogeltjes op machineblad, zodat plaat gemakkelijk kan worden gepositioneerd
2. trekken/duwen plaat over machineblad bij positioneren	
3. werkstuk langs zaag duwen bij (horizontale) platenzaag	3. automatisch zagen
profileren (draaien/frezen)	
1. tillen en bukken/draaien van de rug bij pakken/wegleggen werkstukken	1. in-/uitvoermateriaal op een heftafel/vorkheftruck
2. gebogen rug en hoofd bij bewerken en instellen machine door lage machine	2. staan/zitten afwisselen en minder bukken door gebruik kruk of stasteun
bundelen/ceilen	
1. tillen ceilapparaat en bukken bij handmatig ceilen grote pakketten	1. gebruik van een (enkelzijdige) ceilautomaat
2. omdraaien pakket (=tillen) bij gebruik 'enkelzijdige ceilautomaat'	

Schaven/frezen

Met een meerzijdige schaafmachine worden balken geschaafd. Soms wordt het schaven gecombineerd met zagen en/of frezen. Het hout wordt handmatig ingevoerd vanaf een vaste stapel (bijvoorbeeld een rollenband, pallet of kar) of vanaf een hefinstallatie of heftafel (soms met

rollen), of automatisch via een rollenbaan vanaf een zaagmachine. Soms wordt bij invoer een magazijn gebruikt. Meestal heeft de machine een aanvoertafel, voorzien van een automatische rollenband. Het hout wordt soms handmatig, maar meestal mechanisch in de machine geduwd. Het schaven gebeurt automatisch. Vervolgens wordt het hout handmatig vanaf de uitvoertafel of -band op een kar of hefinstallatie getild of handmatig of automatisch in de volgende machine ingevoerd. Soms wordt het hout bij het uitvoeren direct gesorteerd naar kwaliteit.
Bij gebruik van een vlakbank of vandiktebank wordt het hout handmatig ingevoerd, automatisch langs de beitels gevoerd en uitgevoerd.

Afkorten

Met een enkele of dubbele afkortzaag wordt het hout op lengte gezaagd. De in- en uitvoer van hout is handmatig. Het afkorten gebeurt soms automatische geheel automatisch, soms mechanisch. Eventueel kan een heel pakket planken tegelijk, volledig automatisch worden afgekort. Met een 'trilmachine' kunnen de koppen van het pakket automatisch gelijk worden gelegd, en met een kettingzaag wordt het pakket op lengte gezaagd. De aan- en afvoer van het pakket gebeurt in dit geval met een vorkheftruck.

Zagen

Het hout wordt in de lengte gezaagd met een lint- of cirkelzaag. Voor plaatmaterialen wordt een platenzaag gebruikt. Soms wordt het zagen gecombineerd met profileren. De invoer gebeurt automatisch vanaf een schaafmachine of handmatig vanaf een vaste stapel, soms via een bok of rol. Soms wordt een invoermagazijn gebruikt. De doorvoer langs de zaag/zagen gebeurt handmatig of automatisch. Het gezaagde hout wordt handmatig, vanaf een vaste uitvoertafel (eventueel met rol) of vanaf een rollenbaan, op een vaste stapel (pallet of automatische transportbaan) gelegd, weer ingevoerd in een volgende machine of direct via een automatische rollenbaan doorgevoerd naar een volgende bewerking (meestal een schaafmachine).

Platen zagen

Het zagen van platen gebeurt met een cirkelzaag, platenzaag of lintzaag. Profileren gebeurt met een frees of een alleskunner. De invoer en uitvoer van de werkstukken gebeurt handmatig. Het aan- en afvoermateriaal ligt opgestapeld op vaste stapel (op een pallet of kar). Eventueel wordt gebruik gemaakt van 'luchtkogeltjes' om het positioneren van het werkstuk te verlichten. Het zagen gebeurt mechanisch of handmatig, door de plaat of de tafel langs de zaag te bewegen, door de zaag langs de plaat te bewegen.

Draaien/frezen

Met een draaibank worden kleine werkstukken geprofileerd. Het hout ligt opgestapeld op vaste stapel (pallet, kar) of soms op een heftafel of vorkheftruck. Soms wordt gebruik gemaakt van een stoel of stasteun. Er wordt relatief veel tijd besteed aan het instellen van de machine.

Bundelen/ceilen

Grote pakketten hout worden met een handceilmachine gebundeld. Voor het bundelen van kleinere pakketten wordt wel een enkele of dubbele ceilautomaat gebruikt. Bij een enkele ceilautomaat wordt het pakket, na ceilen van één kant, handmatig omgedraaid.

4. DISCUSSIE, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

4.1 Discussie

Het hier beschreven onderzoek heeft geresulteerd in een overzicht van aangetroffen knelpunten betreffende de lichamelijke belasting bij veel voorkomende houtbewerkingen en maatregelen ter vermindering van de belasting. De resultaten zijn zowel per sector als voor alle sectoren tezamen weergegeven. Bij het gebruik van de overzichten van knelpunten en oplossingen per sector, dient men zich te realiseren dat deze slechts op 2 tot 5 bedrijven zijn gebaseerd. Daarom wordt aanbevolen om ook de overzichten voor alle sectoren tezamen (in § 3.1 en in de samenvatting) te raadplegen.
In het rapport zijn alleen die oplossingen vermeld die werden aangetroffen in de bezochte bedrijven. Andere oplossingen zijn denkbaar, zoals het systematisch rouleren van taken, invoeren van zittende taakuitvoering, en de ontwikkeling van montagemachines. Voor een uitgebreid overzicht van mogelijke oplossingen voor tilsituaties wordt verwezen naar andere publikaties, zoals DGA (1991c).

De effectiviteit van de in dit rapport genoemde oplossingen is vermoedelijk sterk afhankelijk van de situatie waarin de oplossingen worden toegepast en van het implementatieproces. Het invoeren van een bepaalde maatregel kan bijvoorbeeld gepaard gaan met veranderingen van andere factoren in welk geval de maatregel niet het gewenste effect heeft. Zo blijkt dat bij gebruik van een hefinstallatie de frequentie van invoeren van hout vaak veel groter is dan bij invoeren vanaf een pallet of kar (bijvoorbeeld bij schaven). Dit is ongunstig voor de lichamelijke belasting. Een ander voorbeeld is het zittend uitvoeren van taken op werkplekken die zijn ontworpen voor een staande taakuitvoering. Daarnaast zijn de genoemde oplossingen niet in alle situaties toepasbaar. Het gebruik van een takel is bijvoorbeeld zeer geschikt voor het aanpassen van de hoogte bij spuiten van kozijnen, maar niet van tafelbladen.
Om ondanks gebrek aan algemene kennis over de effecten van de oplossingen toch een indicatie te geven van prioriteiten is aangegeven welke maatregelen het meest structureel zijn.
Ook impliceert het bovenstaande dat het kiezen en implementeren van de in dit rapport genoemde oplossingen zeer zorgvuldig dient plaats te vinden.

4.2 Conclusies

Op grond van de bevindingen in de bestudeerde sectoren van de houtverwerkende bedrijven (timmer-, meubel-, pallet- en emballage-, fineer- en houtwarenindustrie en houthandel) blijkt dat de volgende ***knelpunten*** op het gebied van de lichamelijke belasting vaak of regelmatig voorkomen:

- lang staan (weinig afwisseling met lopen en/of zitten) bij machinale bewerkingen en spuiten;
- frequent en/of zwaar tillen bij het invoeren en uitvoeren van hout bij machinale bewerkingen;
- zwaar tillen bij het pakken of wegzetten van het werkstuk bij opsluiten, monteren en spuiten;
- bukken (en draaien van de romp) bij het pakken en wegleggen van hout, doordat het hout vaak op een vaste hoogte is opgesteld (bijvoorbeeld op een pallet, een kar of een rollenbaan);
- langdurig aannemen van ongunstige werkhoudingen (gebogen rug en/of hoofd, geheven armen, ongunstige polsstanden), met name bij het opsluiten en het monteren van werkstukken, het duwen van hout in en door een te lage machine en het instellen van machines;
- het tillen van gereedschap en/of uitoefenen van kracht, met name bij monteren, spuiten en opsluiten.

Regelmatig aangetroffen ***maatregelen*** om de lichamelijke belasting te verminderen, zijn:

- het koppelen van verschillende bewerkingen tot een bewerkingsstraat (met automatische transportbanden tussen de machines) of in één machine (bijvoorbeeld de 'alleskunner'), waardoor het aantal in- en uitvoertaken en intern transport wordt gereduceerd;
- automatiseren van invoer en/of uitvoer van hout bij machinale bewerkingen, door middel van vacuümheffers of automatische stapelaars;
- automatiseren van de bewerking, bijvoorbeeld door gebruik van montagemachines of lakmachines;
- gebruik van takels voor het verplaatsen van zware werkstukken;
- plaatsen van het in te voeren hout en/of uit te voeren hout op heftafels, hefinstallaties of pakketliften;
- gebruik van sta/zitsteunen;
- gebruik van hoogte verstelbare, draaibare en/of kantelbare montagetafels.

Uit de beoordeling van een aantal veel voorkomende tilsituaties met de NIOSH-methode blijkt dat de in de praktijk voorkomende gewichten vaak de maximaal aanvaardbare gewichten overschrijden. Naast het gewicht van de last vormen de frequentie van tillen en de afstand van de last tot het lichaam bij het oppakken en neerleggen (bijvoorbeeld door de opstelling van het hout en van de machine) de belangrijkste factoren die aandacht behoeven volgens de NIOSH-methode.

4.3 Aanbevelingen

De voorliggende inventarisatie is bedoeld om inzicht te geven in praktisch haalbare oplossingen om de lichamelijke belasting te verminderen. De belangrijkste informatie uit het rapport zou kunnen worden samengevat in een P-blad betreffende de lichamelijke belasting in de houtverwerkende bedrijven voor gebruik door arbo-deskundigen en arbeidsinspecteurs. Dat past binnen het kader van het P-blad fysieke belasting en vormt een concretisering van het P-blad tillen voor de houtverwerkende bedrijven. Voor de bedrijven en branche-organisaties kunnen de resultaten worden weergegeven in een handzaam en goed geïllustreerd boekje, waarmee arbo-deskundigen en arbeidsinspecteurs op een eenvoudige en snelle wijze knelpunten en oplossingen kunnen opsporen.

Daarnaast wordt aanbevolen om aan de hand van een voorbeeldproject te illustreren op welke wijze de geboden informatie over knelpunten en oplossingen in de houtverwerkende bedrijven kan worden gebruikt om verbeteringen daadwerkelijk ingevoerd te krijgen in bedrijven, welke problemen men daarbij kan verwachten en hoe men die kan oplossen. Dit voorbeeldproject zou een uitstraling moeten hebben binnen de branche, zodat ook door andere bedrijven verbeteringen worden ingevoerd. Een beschrijving van een dergelijk voorbeeldproject is opgenomen in bijlage 3.

LITERATUUR

Literatuur waarnaar verwezen wordt in het rapport

DIRECTORAAT-GENERAAL VAN DE ARBEID (DGA). Herkennen en voorkomen van lichamelijke belasting tijdens de arbeid. Den Haag: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, 1991a. V25.

DIRECTORAAT-GENERAAL VAN DE ARBEID (DGA). Verkenning houtverwerkende bedrijfstakken. Den Haag: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, 1991b. S103-1.

DIRECTORAAT-GENERAAL VAN DE ARBEID (DGA). Tiloplossingen in de produktiesector: inventarisatie van technische hulpmiddelen en andere oplossingen voor de vermindering van fysieke belasting tijdens tillen. Den Haag: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, 1991c. S128.

DIRECTORAAT-GENERAAL VAN DE ARBEID (DGA). De Inspectiemethode arbeidsomstandigheden. Zeist: Kerckebosch, 1992.

DUL J, WEERDMEESTER BA. Vademecum Ergonomie: een praktische inleiding in de ergonomie. Deventer: Kluwer Bedrijfswetenschappen, 1991.

HUURNE AG ter, KLOMPS AJ, OEIJ PRA. Lijden of leiden? Maatregelen tegen ziekteverzuim in de meubelindustrie. Tilburg: IVA, Instituut voor sociaal-wetenschappelijk onderzoek, Katholieke Universiteit Brabant, 1992.

SILVERSTEIN BA, FINE LJ, ARMSTRONG TJ. Occupational factors and carpal tunnel syndrome. Am J Industr Med 1987;11:343-58.

VINK P, BERG R van den, DUL J. Het beoordelen van tillen met de nieuwe NIOSH-methode. Tijdschrift voor Ergonomie 1992;5:2-9.

Andere relevante literatuur

DEKKER IPP den. Lichamelijk zware arbeid in de Nederlandse industrie. Den Haag: Directoraat-Generaal van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, 1988:57-64. S 45.

DUL J, PASMOOIJ CK. Arbeidsomstandigheden en arbeidsplaatsverbetering in de meubelindustrie. Voorburg: Directoraat-Generaal van de Arbeid van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, 1985. S15.

JONG JA de. Hou(d)t kwaliteit in het vizier: onderzoek naar de kwaliteit van de arbeid in de houtsector. Utrecht: Hout- en Bouwbond CNV, 1990.

TAPPÈL B, TERRA N. Het werkt anders: een overzicht van maatregelen tegen veel voorkomende problemen. Voorburg: Directoraat-Generaal van de Arbeid van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, 1986. S18-4.

BIJLAGEN

		pagina
BIJLAGE 1	Voorbeeld van een ingevuld observatieformulier	43
BIJLAGE 2	Beoordeling van tillen met til-ADVISEUR	49
BIJLAGE 3	Beschrijving van een voorbeeldproject	55

BIJLAGE 1

Voorbeeld van een ingevuld observatieformulier

Datum	*01/09/92*
Bedrijf (modern/gemiddeld/oud)	*Timmerbedrijf bv*
Contactpersoon	*de heer Voorbeeld*
Produkt(en)	*kozijnen*
Genomen maatregelen ter vermindering van de lichamelijke belasting	*- takels bij montage/spuiten* *- verstelbare montagetafels*
Voorgenomen/toekomstige maatregelen	*aanschaf heftafels*
Methoden/middelen intern transport	*vorkheftrucks, transportwagens, takels/rails*

Nr.	Houtbewerkingen	Mannen	Vrouwen	Totaal
1	*schaven*	*4*		*4*
2	*zagen*	*4*		*4*
3	*kopse bewerking (pennebank)*	*2*		*2*
4	*inkrozen*	*1*		*1*
5	*opsluiten*	*2*		*2*
6	*monteren*	*4*		*4*
7	*spuiten*	*4*		*4*
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

HOUTBEWERKING: *schaven*

Organisatie

Aantal medewerkers: *4 (2 invoer, 2 uitvoer)*

Tijdsduur per dag: *8* uur per dag

Max. tijdsduur achtereen: *30* min.

Evt. cyclusduur: *0,15* min.

Werktempo hoog / gemiddeld / laag

Handelingen: *invoer*

1. *bediening machine*
2. *invoeren hout vanaf pallet*
3. *evt. kantelen voor juiste invoer/controle*
4. *uitvoer*
5. *uitvoer vanaf uitvoerband op pallet*
6. *'slechte' planken uitselecteren en wegleggen*
7. *vol pakket ceilen*

Werkplekinrichting

Machine/gereedschap: *4-zijdige schaafmachine*

Ouderdom machine/gereedschap: *6*

Handbediening / pedaalbediening

Werkhoogte: . . . *90* . . . . . cm; wel/niet instelbaar; wijze instelling . . . . . .

Helling: . .---. .°; wel/niet instelbaar; wijze instelling . . . . . .

Aanvoermethode en -middelen: ---

Doorvoer automatisch? *ja*

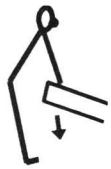
Uitvoermethode en -middelen: ---

Nog niet genoemde transport- en/of tilhulpmiddelen: *geen*

1. Functie:
2. Functie:
3. Functie:

Stoel/stasteun aanwezig *nee*

Voet-/beenruimte onvoldoende *ja*

Belasting	Handelingen			
	invoeren	*uitvoeren*		
Knelpunten	*tillen+bukken*	*tillen+bukken*		
Tijdsduur	*50% v.d. tijd*	*idem*		
Zitten/staan/lopen/hurken/knielen/traplopen	*staan*	*idem*		
Lopen (afstand?)	*af en toe 10 m.*	*idem*		
(Kritieke) houding Lang/frequent rugflexie Torsie/lateroflexie Lang/frequent armheffing Extreme gewrichtsstanden Lang/frequent hoofdflexie	 *ja, frequent* *minimaal* - - -	*idem*		
Tillen/dragen/duwen/trekken/schuiven/(til)kantelen • gewicht (kg) • richting • duur (sec.) • frequentie (per min.) • beginafstand • eindafstand • beginhoogte • eindhoogte • 1-/2-handig • asymmetrie (t.o.v. sag.) • afstand handen • hanteerbaarheid	*tillen/schuiven* *15 kg* ↑ *- (50%)* *6* *60* *40* *40* *90* *2* *± 20°* *gering* *normaal*	*tillen/schuiven* *15 kg* ↓ *- (50%)* *6* *30* *50* *90* *60* *2* *± 30°* *gering* *normaal*		
Andere kenmerken	-	-		

BIJLAGE 2

Beoordeling van tillen met til-ADVISEUR

DE TIL-ADVISEUR

Door het NIPG-TNO is de zogenaamde til-ADVISEUR ontwikkeld. Dit is een computerprogramma waarmee tilsituaties kunnen worden beoordeeld en aanbevelingen kunnen worden gedaan voor verbeteringen (Vink et al., 1992). Dit computerprogramma is gebaseerd op de (nieuwe) NIOSH-methode, die werd ontwikkeld door het National Institute for Occupational Safety and Health in de USA (NIOSH). De NIOSH-methode geeft richtlijnen voor het tillen van lasten, op grond van indicaties vanuit biomechanisch, epidemiologisch, psychofysisch en inspanningsfysiologisch onderzoek. De methode wordt veel gebruikt door diverse deskundigen in de wereld.

Voorwaarden voor toepassing van de NIOSH-methode zijn dat er met 2 handen wordt getild, de last niet breder is dan 75 cm, de tilbeweging vloeiend is, er geen ruimtelijke beperkingen zijn, het tempo vrij gekozen wordt, het vloercontact goed is en de omgevingsfactoren gunstig zijn. De NIOSH-methode geeft een aanbeveling voor het maximaal aanvaardbare gewicht (Recommended Weight Limit, RWL) dat in een bepaalde situatie mag worden getild. De RWL wordt, zowel aan het begin als aan het eind van een tilbeweging, bepaald met de volgende formule:

$$RWL = 23 \times Hf \times Vf \times Df \times Af \times Ff \times Cf \quad (kg)$$

In de optimale tilsituatie, wanneer alle factoren 1 zijn, mag maximaal 23 kg door 1 persoon getild worden. De onderstaande zes factoren bepalen welk gewicht acceptabel is.

1. De horizontale factor (Hf)

Deze wordt bepaald door de horizontale afstand van de handen tot het middelpunt van de enkels (H) bij het begin en aan het eind van de tilhandeling. Deze afstand wordt ingevuld in de formule Hf = 25/H (H in cm). Wanneer H minder dan 25 cm is, geldt de formule niet en is de factor gelijk aan 1. Indien H meer dan 25 cm is, wordt Hf kleiner dan 1, zoals uit de formule blijkt. H = 50 cm leidt bijvoorbeeld tot Hf = 0.5.

2. De verticale factor (Vf)

Deze factor wordt bepaald op grond van de verticale afstand van de handen tot de vloer (V) bij het begin en aan het eind van de tilhandeling. Deze afstand moet in de formule worden ingevuld: Vf = 1 - 0.003 x abs(V-75) (V in cm). 'abs' wil zeggen dat de uitkomst van (V-75) positief moet worden gemaakt als V kleiner is dan 75. V = 45 cm leidt bijvoorbeeld tot Vf = 0.91.

3. De verplaatsingsfactor (Df; D afgeleid van 'distance')

Deze wordt bepaald op grond van de afstand waarover de last in verticale richting wordt verplaatst (D), waarbij Df = 0.82 + 4.5/D (D in cm). Wanneer de last minder dan 25 cm verplaatst wordt, dan geldt de formule niet en wordt deze factor 1. D = 45 cm leidt bijvoorbeeld tot Df = 0.92.

4. De asymmetriefactor (Af)

Deze factor wordt bepaald door de hoek van last en handen ten opzichte van het sagittale vlak (ten opzichte van 'recht vooruit tillen') bij het begin en aan het eind van de tilhandeling. Af = 1 - 0.0032 A (A in graden). Bij een last die links van lichaam getild wordt, geldt A = 90° en leidt tot Af = 0.71.

5. De frequentiefactor (Ff)

Deze wordt bepaald op grond van de gemiddelde tilfrequentie (aantal malen tillen per minuut) tijdens de te beoordelen periode. De factor kan worden bepaald met tabel B2.1 en gegevens over de duur van het tillen en over de hoogte (V) van de last bekend zijn. Wanneer men minder dan een uur achtereen tilt en minimaal 120% van de getilde tijd rust, gelden de laatste twee kolommen in tabel B2.1. Indien men langer tilt, of minder rusttijd heeft en minder dan twee uur tilt en daarna rust gedurende minimaal 30% van de tiltijd, gelden kolom 3 en 4. Bij langer tillen (t/m 8 uur) gelden de eerste twee kolommen.

Hoogte: wanneer de verticale afstand van de handen tot de vloer tijdens tillen minder is dan 75 cm, gelden kolommen 1, 3 en 5. Bij grotere hoogten gelden kolommen 2, 4 en 6.

Tabel B2.1 Tabel om de frequentie factor (Ff) te bepalen

frequentie	duur van de tilarbeid					
	≤8 uur		≤2 uur		≤1 uur	
tilhandelingen/minuut	1 V<75	2 V≥75	3 V<75	4 V≥75	5 V<75	6 V≥75
0.2	0.85	0.85	0.95	0.95	1.00	1.00
0.5	0.81	0.81	0.92	0.92	0.97	0.97
1	0.75	0.75	0.88	0.88	0.94	0.94
2	0.65	0.65	0.84	0.84	0.91	0.91
3	0.55	0.55	0.79	0.79	0.88	0.88
4	0.45	0.45	0.72	0.72	0.84	0.84
5	0.35	0.35	0.60	0.60	0.80	0.80
6	0.27	0.27	0.50	0.50	0.75	0.75
7	0.22	0.22	0.42	0.42	0.70	0.70
8	0.18	0.18	0.35	0.35	0.60	0.60
9	0.00	0.15	0.30	0.30	0.52	0.52
10	0.00	0.13	0.26	0.26	0.45	0.45
11	0.00	0.00	0.00	0.23	0.41	0.41
12	0.00	0.00	0.00	0.21	0.37	0.37
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
>15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

[Waarden van V zijn in centimeters.]

6. De contactfactor (Cf)

Er is sprake van 'goed contact' indien er handvatten zijn of het ontwerp goed vastgehouden mogelijk maakt. Er is sprake van slecht contact indien het niet mogelijk is de vingers 90° te buigen of handvatten ontbreken en er scherpe randen zijn. In tabel B2.2 is te vinden welke waarde voor het contact moet worden toegekend. Ook hier geldt weer dat de factor afhankelijk is van de hoogte van de handen.

Tabel B2.2 Tabel om de contactfactor (Cf) te kunnen bepalen

contact	V<75 cm	V≥75 cm
goed	1.00	1.00
gewoon	0.95	1.00
slecht	0.90	0.90

KEUZE VAN TILSITUATIES EN GEBRUIKTE GEGEVENS

Voor het gebruik van de NIOSH-methode gelden een aantal voorwaarden, namelijk dat het gaat om tweehandig tillen, met de handen niet verder uit elkaar dan 75 cm, zonder abrupte bewegingen, met goed vloercontact, goede verlichting en een goed klimaat, voldoende bewegingsvrij-

heid, een vrij gekozen werktempo en geen andere zware werktaken (tenzij er voldoende gelegenheid is tot herstel).

Een aantal veel voorkomende tilsituaties is geselecteerd die (meestal) aan deze eisen voldoen. Het betreft de volgende taken:

1. invoeren van hout in de schaafmachine of afkortzaag vanaf een pallet of kar;
2. invoeren van hout in de schaafmachine of afkortzaag vanaf een hefinstallatie;
3. sorteren van hout (doorstapelen);
4. invoeren en uitvoeren van platen in de schuurmachine;
5. pakken en wegleggen van platen of deuren bij het verfspuiten;
6. pakken en op fineer leggen van gelijmde platen bij het lijmen/persen;
7. wegzetten van in een opsluitbank gelijmd produkt.

In tabel B2.3 wordt aangegeven welke gegevens zijn gebruikt bij de analyse van de verschillende tilsituaties. De resultaten van de beoordeling staan in § 3.1.2.

Tabel B2.3 De gegevens die werden gebruikt bij de analyse van de verschillende tilsituaties. De gegevens zijn gebaseerd op verschillende situaties (het aantal varieert van 2 tot 8) van dezelfde bewerking. Het contact was overal 'gewoon'. Bij alle bewerkingen is de tilduur minder dan 1 uur, en de rusttijd korter dan de werktijd

	taak						
factor	invoer schaven	invoer schaven	sorteren	schuren	spuiten	fineren	afvoer opsluiten
gewicht (kg)	7.5	7.5	7.5	12.5	12.5	7.5	17.5
beginafstand (cm)	50	35	35	40	40	40	40
eindafstand (cm)	30	40	35	40	40	25	30
beginhoogte (cm)	50	110	50	50	80	140	80
eindhoogte (cm)	100	100	50	90	80	100	80
verplaatsing (cm)	50	10	10	40	30	40	20
frequentie (/minuut)	6	10	10	6	0.5	4	0.1
asymmetrie (graden)							
• begin	30	20	30	0	0	30	0
• eind	30	20	30	0	0	0	0

LITERATUUR

VINK P, BERG R van den, DUL J. Het beoordelen van tillen met de nieuwe NIOSH-methode. Tijdschrift voor Ergonomie 1992;5(17).

BIJLAGE 3

Beschrijving van een voorbeeldproject

INLEIDING

Om inzicht te krijgen in mogelijke knelpunten bij het invoeren van verbeteringen ter vermindering van de lichamelijke belasting in de houtverwerkende bedrijven is het aan te bevelen om een voorbeeldproject uit te voeren. Een voorbeeldproject heeft tevens de functie om andere bedrijven van een voorbeeld te dienen. Voor dit project moet een bedrijf worden gekozen waarbij de te karakteriseren lichamelijke belasting representatief is voor (een deel van) de houtverwerkende industrie. Samen met de betrokkenen (management, werknemers) wordt een traject doorlopen om bij dit bedrijf de risicogroepen, de wijze van belasting en de aard van de te ontwikkelen maatregelen vast te stellen. Vervolgens wordt nagegaan wat haalbare verbeteringen zijn.
Een voorbeeldproject wordt stapsgewijs uitgevoerd. Hieronder staan de verschillende stappen uitgewerkt.

STAP 1: ORGANISATORISCHE VOORBEREIDINGEN VAN HET PROJECT

Criteria voor de keuze van het bedrijf worden vastgesteld. De selectie vindt plaats in samenwerking met branche-deskundigen en organisaties. De werknemers van het bedrijf worden over het plan geïnformeerd. Voorts wordt een projectteam binnen het bedrijf geformeerd, dat onder verantwoordelijkheid van het topmanagement functioneert en per stap beslissingen neemt. Het projectteam wordt geadviseerd door deskundigen. Er wordt een begeleidingscommissie geformeerd waarin bijvoorbeeld vertegenwoordigd zijn: de branche-organisatie, de BGD en DGA.

STAP 2: INVENTARISATIE

De tilsituaties en arbeidssituaties waarin statische arbeid voorkomt worden geïnventariseerd. Via een vragenlijst worden belangrijke knelpunten in deze situaties opgespoord. Voorts wordt nagegaan of de meest voorkomende tilsituaties aan de NIOSH-norm voldoen en in welke situaties de statische belasting hoog is. De knelpunten met betrekking tot lichamelijke belasting worden in het bedrijf voorgelegd aan betrokken werknemers.

STAP 3: SELECTIE VAN MAATREGELEN

Op grond van resultaten uit de vorige stap wordt een lijst met mogelijke oplossingen opgesteld. In gesprekken met mensen, die de beroepen en de arbeidssituatie goed kennen, alsmede met leidinggevenden en andere betrokkenen, worden voor- en nadelen van diverse mogelijkheden geformuleerd en worden oplossingen eventueel verder uitgewerkt. Een checklist met oplossingen wordt opgesteld en besproken met betrokken werknemers. Daarna worden voorstellen voor verbeteringen geformuleerd en kiest het projectteam hieruit.

STAP 4A: IMPLEMENTATIE VAN DE MAATREGELEN: VOORBEREIDING

Voordat de maatregelen ter vermindering van de lichamelijke belasting ingevoerd kunnen worden, zijn er gegevens nodig over de mogelijkheden voor verbeteringen in een specifieke situatie, zodat een plan van aanpak gemaakt kan worden. Het gaat hier ondermeer om de technische voorbereiding, voorlichtingsstrategieën, informatie en communicatie over de wijze van aanpak, etc.

STAP 4B: IMPLEMENTATIE VAN DE MAATREGELEN: UITVOERING

In deze stap worden de verbeteringen daadwerkelijk ingevoerd in het bedrijf. Het is belangrijk dat in deze stap het budget afgestemd is op de te verrichten werkzaamheden, zodat de tijd in deze stap daadwerkelijk aan invoering besteed kan worden.

STAP 5: EVALUATIE

Het is belangrijk na te gaan of de bedoelde verbeteringen daadwerkelijk gerealiseerd zijn. Zowel het verloop van de verschillende stappen als de opbrengsten ervan dienen geëvalueerd te worden. Enerzijds wordt nagegaan of de gevolgde aanpak bijsturing behoeft in andere situaties en anderzijds wordt bepaald in hoeverre de verbetering is doorgevoerd.

RANDVOORWAARDEN

Om tot een succesvol eindresultaat te komen (namelijk: een verbeterde situatie), is een actieve betrokkenheid van het bedrijf, waarbij het project loopt, essentieel en een arbeidsomstandigheden-budget onmisbaar. Dit is mede van belang vanwege de voorbeeldfunctie. De kans op uitstraling de gehele bedrijfstak is immers alleen bij succes aanwezig.

De "actieve betrokkenheid" van het bedrijf dient vooral tot uitdrukking te komen in het feit dat de leiding/het management van het betreffende bedrijf bereid is om actief leiding te geven aan het project. Voorts is het van belang dat ook een eventuele medezeggenschapscommissie van het bedrijf en de betrokken bedrijfsgezondheidsdienst het project ondersteunt. Dit laatste is nodig om de continuïteit te waarborgen nadat het project is afgerond.

PUBLIKATIES ARBEIDSINSPECTIE

De volgende publikaties van de Arbeidsinspectie zijn eveneens verkrijgbaar.

CODE		PRIJS
P 48	Houtcirkelzaagmachines; Constructie, veilig gebruik Vijfde druk 1989	*f* 14,-
P 164-1	Houtfreesmachines; Tafelfreesmachines Eerste druk 1986	*f* 11,-
P 164-2	Houtfreesmachines; Bovenfreesmachines Eerste druk 1987	*f* 11,-
P 164-3	Houtfreesmachines; Meerzijdige schaafmachines Eerste druk 1990	*f* 11,-
P 164-4	Houtfreesmachines; Pennebanken/ "Alleskunners" Eerste druk 1990	*f* 11,-
P 164-5	Houtfreesmachines; kopieerfreesmachines Eerste druk 1991 ISBN 9053071547	*f* 12,-
P 164-6	Houtfreesmachines, gatenfrees-, gatenboor-, gatensteekmachines Eerste druk 1991	*f* 11,-
P 168	Werken met houtbewerkingsmachines; Wettelijke bepalingen Eerste druk 1987	*f* 10,-
CP 28	Snijgereedschappen voor gebruik op houtbewerkingsmachines Eerste druk 1991 ISBN 9053071954	*f* 19,-
V 20-4	Machinale houtbewerking Eerste druk 1991 ISBN 9053072195	*f* 24,-
V 25	Herkennen en voorkomen van fysieke belasting tijdens de arbeid Eerste druk 1991 ISBN 905307239X	*f* 22,-
CV 23	Fysieke belasting in de bouw Eerste druk 1991	*f* 21,-
S 57-7	Lawaai op de arbeidsplaats; Inventarisatie van de geluidoorzaken en geluidverminderende maatregelen bij machinale houtbewerking Augustus 1990 ISBN 9053070990	*f* 31,50
S 103-1	Verkenning houtverwerkende bedrijfstakken Mei 1991 ISBN 9053071520	*f* 20,-
S 103-2	Strategie houtverwerkende bedrijfstakken Mei 1991 ISBN 9053071539	*f* 15,-
S 122-3	Lichamelijke belasting en arbeid; Vragenlijst bewegingsapparaat Juli 1991 ISBN 9053071814	*f* 34,-

Signaalintekening en cluster Chemie met 25% korting

U wilt goed gedocumenteerd zijn op uw vakgebied? Wanneer u zich abonneert op één of meerdere onderstaande signaalintekeningen ontvangt u automatisch alle nieuwe publikaties van de Arbeidsinspectie op uw vakgebied met een korting van 25% op de normale verkoopprijs. U kunt tevens complete clusters bestellen met alle publikaties op uw vakgebied. Vermelde prijzen zijn indicaties.

Alle publikaties van de Arbeidsinspectie tezamen
bestelcode DGACOMPLEET, ca. *f* 12.000,-
bestelcode signaalintekening BGSICPL

Complete set publikatiebladen
bestelcode DGAPBLAD, ca. *f* 1500,-
bestelcode signaalintekening BGSIPBLAD

Bouwbedrijf
bestelcode DGABOUW, ca. *f* 625,-
bestelcode signaalintekening BGSIBOUW

Havenbedrijf
bestelcode DGAHAVEN, ca. *f* 620,-
bestelcode signaalintekening BGSIHAVEN

Land-, tuin- en bosbouw
bestelcode DGALAND, ca. *f* 630,-
bestelcode signaalintekening BGSILAND

Houtbewerking
bestelcode DGAHOUT, ca. *f* 610,-
bestelcode signaalintekening BGSIHOUT

Metaalnijverheid
bestelcode DGAMETAAL, ca. *f* 650,-
bestelcode signaalintekening BGSIMETAAL

Garagebedrijf
bestelcode DGAGARAGE, ca. *f* 350,-
bestelcode signaalintekening BGSIGARAGE

Chemie (gevaarlijke stoffen)
bestelcode DGACHEMIE, CA. *f* 4225,-
bestelcode signaalintekening BGSICHEMIE

Elektrotechniek
bestelcode DGAELEKTRO, ca. *f* 150,-
bestelcode signaalintekening BGSIELEKTRO

Hijs- en hefwerktuigen
bestelcode DGAHIJS, ca. *f* 168,-
bestelcode signaalintekening BGSIHIJS

Nieuwsbrief

Actuele informatie over nieuw verschenen publikaties van de Arbeidsinspectie.
Verschijnt periodiek. Bestelcode BGNWSDGA, prijs van een jaarabonnement *f* 79,- (incl. BTW en verzendkosten).

Nieuwe uitgaven

U kunt zich gratis abonneren op de nieuw te verschijnen catalogus om op de hoogte te blijven van nieuwe uitgaven van de Arbeidsinspectie.
Bestelcode BGTSCATDGA

Adressen

Informatie over de activiteiten van de Arbeidsinspectie is te verkrijgen bij onderstaande adressen.

Arbeidsinspectie

1e district
Maastricht
Postbus 300, 6200 AH
Sint Pieterskade 26, 6212 AD
Telefoon (043) 219251
Telefax (043) 213052

2e district
Breda
Postbus 90109, 4800 RA
Vismarktstraat 28, 4811 WE
Telefoon (076) 223400
Telefax (076) 229470

3e district
Rotterdam
Stadionweg 43c, 3077 AS
Postbus 9580, 3007 AN
Telefoon (010) 4798300
Telefax (010) 4797093

4e district
Nieuwegein
Postbus 7001, 3430 JA
Florijnburg 41, 3437 SR
Telefoon (03402) 94511
Telefax (03402) 40905

5e district
Zoetermeer
Postbus 3013, 2700 KN
Bredewater 18, 2715 CA
Telefoon (079) 710101
Telefax (079) 511773

6e district
Amsterdam
Leeuwendalersweg 21,1055 JE
Telefoon (020) 5812612
Telefax (020) 864703

7e district
Groningen
Postbus 30016, 9700 RM
Engelse Kamp 4, 9722 AX
Telefoon (050) 225880
Telefax (050) 267202

8e district
Deventer
Postbus 5011, 7400 GC
Smedenstraat 284, 7411 RD
Telefoon (05700) 14745
Telefax (05700) 17208

Bestel/faxbiljet Publikaties Arbeidsinspectie

Graag ontvang ik rechtstreeks/via boekhandel_____
de hieronder vermelde uitgaven

AANTAL	CODE	
_____	_____	naam _____
_____	_____	t.a.v. _____
_____	_____	adres _____
_____	_____	postcode _____
_____	_____	plaats _____
_____	_____	functie _____
_____	_____	Handtekening

Stuur een kopie van dit bestelbiljet naar: Sdu Servicecentrum Uitgeverijen, afd. Verkoop Publikaties Arbeidsinspectie (K2301), postbus 20014, 2500 EA Den Haag
Rechtstreeks bestellen kan ook: **telefoon (070) 378 98 84, fax (070) 378 97 83**

Genoemde prijzen zijn incl. BTW, excl. verzendkosten. Prijswijzigingen voorbehouden

---

Arbeidsinspectie
Kijk op gezond en veilig werk

Sdu Uitgeverij Plantijnstraat