



Nederlandse organisatie
voor toegepast
natuurwetenschappelijk
onderzoek

D 90

12294
42-126

VERMINDERING VAN FYSIEKE BELASTING IN DE MEUBELINDUSTRIE

Stamboeknummer

14797

Bureau Humanisering
van Arbeid TNO

Postbus 124
2300 AC Leiden
Wassenaarseweg 56
Leiden

Telefax 071 - 17 63 82
Telefoon 071 - 17 87 00

J. Dul*
I.D. Nijboer*

TNO Preventie en Gezondheid
Gorterbibliotheek

16 SEP 1996

Postbus 2215 - 2301 CE Leiden

Rapportnummer: HA 332

Leiden, december 1987

* Nederlands Instituut voor Praeven-
tieve Gezondheidszorg-TNO

„Voor de rechten en verplichtingen
van de opdrachtgever met betrek-
king tot de inhoud van dit rapport
wordt verwezen naar de Algemene
Voorwaarden van TNO”.

Niets uit deze uitgave mag worden
verveelvoudigd en/of openbaar ge-
maakt door middel van druk, foto-
copie, microfilm of op welke ande-
re wijze ook, zonder voorafgaande
schriftelijke toestemming van TNO.
TNO aanvaardt geen enkele aan-
sprakelijkheid met betrekking tot
de inhoud en/of de vorm van deze
uitgave.

Dul, J. en I.D. Nijboer

VERMINDERING VAN FYSIEKE BELASTING IN DE MEUBELINDUSTRIE

Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg-TNO

Initiatiefnemer:

Stichting Sectorbeleid Meubelindustrie

Opdrachtgever:

Directoraat-Generaal van de Arbeid van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid

Coördinatie:

Bureau Humanisering van Arbeid TNO

Opstellers:

Dr.Ir. J. Dul NIPG-TNO

Drs. I.D. Nijboer NIPG-TNO

Typografische verzorging:

O.J.M. Cheniti-Overtoom NIPG-TNO

F.R. Voerman NIPG-TNO

Begeleidingscommissie:

J. Boom (voorzitter), Stichting Sectorbeleid Meubelindustrie
Drs. J.H.F. Meijer (secretaris), Stichting Sector Meubelindustrie

K. Alkema, Ministerie van Economische Zaken

Drs. J.P.A. Bakkum, Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directoraat-Generaal van de Arbeid

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

R.M.J. Stemp, Centrale Bond van Meubelfabrikanten

Ing. A. Veerman, Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directoraat-Generaal van de Arbeid

Adressen:

- Stichting Sectorbeleid Meubelindustrie
Westerhoutpark 10, 2012 JM Haarlem
tel. 023-319137
- Directoraat-Generaal van de Arbeid van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid
Balen van Andelplein 2, 2273 KH Voorburg
tel. 070-694001
- Bureau Humanisering van Arbeid TNO
Wassenaarseweg 56, 2333 AL Leiden, tel. 071-178700
- Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO
Wassenaarseweg 56, 2333 AL Leiden
tel. 071-178888

DANKBETUIGING

Graag willen de auteurs de volgende personen en instanties bedanken voor hun bijdrage aan het onderzoek.

Wat betreft het onderzoek naar stahulpen en heftafels adviseerden Drs. E. Wortel (NIPG-TNO) en Prof.Dr. G.J. Kok (Rijksuniversiteit Limburg) bij het toepassen van het model 'gedragsverandering door voorlichting'.

Mw. M.J.Th. Schlatmann (NIPG-TNO) was betrokken bij het verzamelen en verwerken van de gegevens. Directie, bedrijfsleiding en personeel van de meubelfabriek Raanhuis en Zonen BV, te Oosterbeek verleenden medewerking aan het onderzoek.

Wat betreft het onderzoek bij naaisters waren Ir. M.P. van der Grinten en V.H. Hildebrandt, bedrijfsarts (beiden NIPG-TNO) betrokken bij de ontwikkeling van de methoden voor het meten van lichamelijk ongemak en gezondheidsklachten. Mr. D. Baty en Dr. P.W. Buckle (Robens Institute, Engeland) en F.L. Piena (NIPG-TNO) assisteerden bij het verzamelen en verwerken van de meetgegevens. De statistische analyse was in handen van Drs. M.M. van der Klaauw (NIPG-TNO).

Directie en personeel van het meubelstofferbedrijf Leolux te Venlo hebben bereidwillige medewerking verleend aan het onderzoek. De electro-inclinometer werd beschikbaar gesteld door het Robens Institute, Engeland. Denekamp Metaalindustrie (DMI) te Denekamp en Ahrend te Rijswijk leverden respectievelijk een aangepast naaimachine-onderstel en een aangepaste werkstoel.

Het onderzoek was een initiatief van de Stichting Sectorbeleid Meubelindustrie, en werd financieel gesteund door het Directoraat-Generaal van de Arbeid van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Het onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het NIPG-onderzoekprogramma 'Problematiek van het bewegingsapparaat in arbeidssituaties'.

INHOUDSOPGAVE

blz.

SAMENVATTING	I
1. INLEIDING	1
2. INTRODUCTIE VAN STAHPEN EN GEBRUIK VAN HEFTAFELS IN DE MEUBELINDUSTRIE	4
2.1 Inleiding	4
2.2 Methode voor gedragsverandering door voorlichting	6
2.3 De introductie van stahpen in de meubelindustrie	9
2.3.1 Inleiding	9
2.3.2 Methode	12
2.3.2.1 Verkenning	12
2.3.2.2 Enquête bedrijfsleiders	13
2.3.2.3 Praktijkproef	14
2.3.3 Resultaten	19
2.3.3.1 Meningen van bedrijfsleiders	19
2.3.3.2 Praktijkervaring	21
2.3.4 Discussie	25
2.3.5 Conclusies en aanbevelingen	26
2.4 Het gebruik van heftafels in de meubelindustrie	29
2.4.1 Inleiding	29
2.4.2 Methode	31
2.4.2.1 Verkenning	31
2.4.2.2 Algemene opzet	32
2.4.2.3 Enquête bedrijfsleiders	32
2.4.2.4 Enquête werknemers	33
2.4.3 Resultaten	34
2.4.3.1 Ervaringen bedrijfsleiders	34
2.4.3.2 Ervaringen werknemers	35
2.4.4 Discussie	37
2.4.5 Conclusies en aanbevelingen	38
2.5 Literatuur	40
3. WERKPLEK-INSTELLING VAN NAAISTERS IN DE MEUBELINDUSTRIE	42
3.1 Inleiding	42
3.2 Methode	45
3.2.1 Vooronderzoek	45
3.2.1.1 Doelstelling	45
3.2.1.2 Proefpersonen	45
3.2.1.3 Vragenlijst	46
3.2.1.4 Werkplekmetingen	48
3.2.2 Experimenteel onderzoek	48
3.2.2.1 Doelstelling	48
3.2.2.2 Proefpersonen	48
3.2.2.3 Opzet	49

3.2.2.4	Meetmethoden	50
3.2.2.5	Meetopstelling	56
3.2.2.6	Procedure	58
3.2.2.7	Statistische analyse	59
3.3	Resultaten	60
3.3.1	Vooronderzoek	60
3.3.1.1	Gezondheidsklachten	60
3.3.1.2	Mening over werksituatie	62
3.3.1.3	Werkplekmetingen	62
3.3.2	Experimenteel veldonderzoek	65
3.3.2.1	Visuele aspecten	65
3.3.2.2	Armstand	67
3.3.2.3	Hoofdstand	68
3.3.2.4	Rompstand	69
3.3.2.5	Lichamelijk ongemak	70
3.3.2.6	Oordeel tafelhoogte	71
3.3.2.7	Samenvatting	72
3.4	Discussie	73
3.4.1	Inleiding	73
3.4.2	Vooronderzoek	73
3.4.3	Experimenteel onderzoek	75
3.4.3.1	Visuele aspecten	75
3.4.3.2	Armstand	76
3.4.3.3	Hoofdstand en rompstand	76
3.4.3.4	Lichamelijk ongemak	77
3.4.3.5	Oordeel tafelhoogte	78
3.4.4	Werkgebonden oorzaken gezondheids- problematiek	78
3.4.4.1	Mogelijke oorzaken nek- en rugpro- blematiek	79
3.4.4.2	Mogelijke oorzaken linkerschou- derklachten	79
3.4.4.3	Mogelijke oorzaken enkel/voet- klachten	82
3.4.5	Optimale werkplekinstelling	83
3.4.5.1	Voetpedaal en stoelhoogte	83
3.4.5.2	Optimale tafelhoogte	83
3.4.5.3	Huidige tafelhoogte	84
3.4.5.4	Blijvend ongunstige werkhouding	85
3.5	Conclusies en aanbevelingen	85
3.6	Literatuur	90
4.	ALGEMENE CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	94
5.	LITERATUUR	96

SAMENVATTING

Om de fysieke belasting tijdens een aantal veel voorkomende werkzaamheden in de meubelindustrie te verminderen zijn twee onderzoeken uitgevoerd.

Het eerste onderzoek richtte zich op de introductie van reeds bestaande hulpmiddelen, te weten stahulpen en heftafels. Stahulpen maken het mogelijk langdurig staan af te wisselen met gedeeltelijk gesteunde werkhoudingen. Met heftafels kan de fysieke belasting als gevolg van handmatig tillen worden voorkomen. Het doel van het onderzoek was 1. het onderkennen van de mogelijk onterechte redenen bij bedrijfsleidingen voor het niet-aanschaffen van stahulpen tijdens het stofferen van meubels en 2. het inventariseren van de voordelen van heftafels in de plaatverwerkende meubelindustrie. Bij het onderzoek is gebruik gemaakt van een model voor gedragsverandering door voorlichting (in dit geval is het gedrag het niet-aankoopgedrag van de bedrijfsleiding). Het gebruik van dit model in het arbeidsomstandighedenonderzoek is nieuw, en biedt wellicht mogelijkheden om ook in andere projecten de kloof te dichten tussen beschikbare verbeteringen en toepassing van die verbeteringen.

Het onderzoek toonde aan dat stahulpen nog niet worden toegepast in de meubelindustrie. De reden is dat de bedrijfsleiding een tweetal belangrijke nadelen ziet: stahulpen geven de werknemer te weinig bewegingsvrijheid, en er is een lange gewenningsperiode nodig. Een proefneming met het gebruik van stahulpen door meubelstoffeerders liet echter een ander beeld zien. Van beperking van de bewegingsvrijheid was nauwelijks sprake bij de gekozen stahulp, terwijl de gewenningsperiode kort was. Geconcludeerd werd dat stahulpen goed bruikbaar zijn bij stofferen van klein meubilair en het bewerken van klein materiaal. Om de aanschaf van deze hulpmiddelen in meubelstoffeerbedrijven te stimuleren is gerichte voorlichting aan de bedrijfsleiding nodig,

waarbij speciale aandacht moet worden besteed aan de positieve ervaringen tijdens de proefneming.

Wat betreft heftafels werd geconstateerd dat hoewel heftafels al vrij veel worden gebruikt, veel bedrijfsleiders aarzelen om tot aanschaf over te gaan vanwege onvoldoende inzicht in de kosten en de te verwachten voordelen. De aanschaf van deze hulpmiddelen kan daarom worden gestimuleerd door vooral op deze punten voorlichting te geven aan de bedrijfsleiding.

Het tweede onderzoek richtte zich op de werkplekinrichting van naaisters in de meubelindustrie. Het doel van dit onderzoek was om bestaande instelmogelijkheden van naaitafels zo goed mogelijk te benutten zodat elke naaister in een "optimale" lichaamshouding kan werken, en de kans op lichamelijke klachten over spieren en gewrichten zo klein mogelijk is. In een gezondheidskundig vooronderzoek waarbij een vragenlijst is gehanteerd, is nagegaan welke lichamelijke klachten typerend zijn voor naaisters. In de onderzochte groep blijkt het vooral te gaan om nekkklachten, linkerschouderklachten, rugklachten en enkel/voet-klachten. Vervolgens zijn in een experimenteel veldonderzoek metingen verricht bij zes naaisters om de werkhouding te kunnen vaststellen en de belasting te kunnen bepalen. Hierbij is het effect van verandering van tafelhoogte op de werkhouding en de belasting onderzocht. Het bleek dat de werkhouding van naaisters wordt gekenmerkt door een voorovergebogen stand van hoofd en romp, terwijl de linker arm geheven is. Verlaging van de tafelhoogte van 5 cm boven de individuele ellebooghoogte (de gemiddelde tafelhoogte op de onderzochte naaiafdeling) naar 5 cm onder de ellebooghoogte (optimaal volgens algemene ergonomische richtlijnen) had geen aantoonbaar effect op de armstand, terwijl hoofd en romp daardoor verder werden voorovergebogen en de ervaren lichamelijke belasting toenam. Met andere woorden, de algemene ergonomische richtlijnen zijn niet toepasbaar voor naaisters. Geconcludeerd is dat een goede onderlinge instelling van voetpe-

daal, stoelhoogte en tafelhoogte, afgestemd op het individu, wel een zekere verbetering van de werkhouding van de naaister kan betekenen. Eerst dient de stoel zo te worden ingesteld dat de voetpedalen gemakkelijk kunnen worden bediend. De gebruiker zal daarvoor zelf een hoogte moeten kiezen; meestal is de stoel vrij gemakkelijk instelbaar. Nadat de stoel is ingesteld moet de tafelhoogte 5 cm boven ellebooghoogte worden gekozen. Dit moet geschieden door een monteur omdat de instelling zelf moeilijk gaat, terwijl bovendien de verbinding tussen motor en voetpedaal moet worden aangepast. Ondanks de thans aanbevolen instelling is de houding dan nog steeds niet optimaal is. In het rapport worden mogelijkheden geschetst om te komen tot verdere verbetering van de werkhouding via onderzoek naar het effect van de tafelhelling op de werkhouding, en door het ontwikkelen van nieuwe werkplekken.

1. INLEIDING

In een recent verschenen inventariserend onderzoek naar de arbeidsomstandigheden in de Nederlandse meubelindustrie kwam de fysieke belasting van het menselijk spier-skeletstelsel als gevolg van zwaar tillen, voortdurend staan en verkeerde werkhoudingen bij veel werkzaamheden als een knelpunt naar voren (Dul 1985). Bekend is dat een dergelijke belasting een provocatie vormt voor gezondheidsklachten zoals rugklachten, nek- en schouderklachten en voet-en enkelklachten. Het is bovendien denkbaar dat een hoge fysieke belasting en daarmee gepaard gaande gezondheidsklachten een ongunstige invloed hebben op de arbeidsmotivatie, de kwaliteit van het werk, en de productiviteit, evenals op ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid.

In het verleden is in de meubelindustrie relatief weinig aandacht geweest voor vermindering van de fysieke belasting. Uit een evaluatie van subsidie-aanvragen voor arbeidsplaatsverbetering in de periode 1977-1981 bleek de bedrijfstak Hout- en meubelindustrie te behoren tot de bedrijfstakken waar relatief weinig subsidie-aanvragen (17%) betrekking hadden op "fysiek zware arbeid en fysiek slechte werkhouding" (Tappèl en Terra 1986). Het merendeel van deze aanvragen richtte zich op verlichting van het werk in de zin van vermindering van de "energetische belasting" (bijvoorbeeld verkorting van loopafstanden), en niet zozeer op vermindering van de "mechanische" belasting van het spier-skeletstelsel (bijvoorbeeld verbetering van de werkhouding).

Mede gezien het bovenstaande heeft de Stichting Sectorbeleid Meubelindustrie, een stichting waarin werkgevers en werknemers uit de meubelindustrie zijn vertegenwoordigd, een hoge prioriteit gegeven aan vervolgonderzoek dat gericht is op de vermindering van de fysieke (mechanische) werkbelasting. Dit onderzoek is financieel mogelijk gemaakt door het Directoraat-Generaal van

de Arbeid van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, en is uitgevoerd door het Nederlands Instituut voor Preventieve Gezondheidszorg-TNO.

Uit het inventariserend vooronderzoek was reeds gebleken dat een aantal reële mogelijkheden bestaan om door arbeidsplaatsverbetering de fysieke belasting te verminderen. Allereerst bestaan er hulpmiddelen zoals stahulpen en heftafels die de arbeid aanzienlijk kunnen verlichten, maar die in de meubelindustrie nog weinig worden toegepast. Verder is ook gebleken dat slechte werkhoudingen vaak veroorzaakt worden door niet of ondeskundig gebruik van de instelmogelijkheden van de werkplek, zoals het geval was bij naaisters in meubelstoffeerbedrijven.

Het hier beschreven onderzoek had tot doel om gegevens te verzamelen voor een voorlichtingsactie aan de betrokkenen in de meubelindustrie. De bedoeling van deze actie zou zijn het stimuleren van aanschaf en gebruik van genoemde hulpmiddelen en het optimaal gebruik van de instelmogelijkheden van werkplekken op de naaiafdeling. Wat betreft het gebruik van hulpmiddelen lag het accent bij het onderzoek op stahulpen voor staande werkzaamheden in de massief houtverwerkende industrie en de meubelstoffering en heftafels voor de plaatverwerkende industrie. Het onderzoek naar de optimale werkplekinrichting had betrekking op de werkplek van naaisters in de meubelstoffering waar langdurig ongunstige werkhoudingen veel voorkomen.

In dit rapport worden beide onderzoekingen apart besproken. Allereerst volgt een verslag van het onderzoek naar de stahulpen en heftafels. Centraal daarbij stond de vraag: wat weerhoudt de bedrijfsleiding in de meubelindustrie ervan om stahulpen en heftafels aan te schaffen, en hoe kan hierop worden ingespeeld met voorlichting? Bij het tweede onderzoek behoorden primair de werknemers tot de doelgroep: welke individuele tafelhoogte moeten naaisters kiezen zodat de werkhouding zo min mogelijk belastend is?

De opzet van het voorliggende rapport is als volgt. Allereerst worden de twee onderzoeken apart beschreven (hoofdstukken 2 en 3). Deze beschrijvingen zijn nogal "wetenschappelijk" waarbij wellicht niet iedere lezer in de details is geïnteresseerd; hij of zij zou kunnen volstaan met het lezen van de inleidingen en de conclusies en aanbevelingen van desbetreffende hoofdstukken. Na de presentatie van de twee onderzoeken volgt in hoofdstuk 4 een afsluitend hoofdstuk met algemene conclusies en aanbevelingen ten behoeve van de meubelindustrie.

2. INTRODUCTIE VAN STAHULPEN EN GEBRUIK VAN HEFTAFELS IN DE MEUBELINDUSTRIE

2.1 Inleiding

In de Nederlandse meubelindustrie wordt de fysieke belasting voor een belangrijk deel veroorzaakt door langdurig staan en door tillen. Het gebruik van stahulpen en heftafels biedt de mogelijkheid om de fysieke belasting in de meubelindustrie te verminderen (Dul 1985).

Het komt in de praktijk van de ergonomie veel voor, dat hulpmiddelen worden aanbevolen ter vermindering van werkbelasting en gezondheidsklachten van werknemers. Het is echter een steeds terugkerend probleem, dat aanbevolen, veelal bestaande oplossingen niet of te weinig worden toegepast.

Om te voorkomen dat dit probleem zich ook zou voordoen in de meubelindustrie bij de aanbevolen stahulpen en heftafels is de Stichting Sectorbeleid Meubelindustrie van plan een voorlichtingsactie te starten om te bevorderen dat deze hulpmiddelen op grote schaal worden gebruikt. Het hier beschreven onderzoek is gestart om te komen tot aanbevelingen voor de inhoud van deze voorlichtingsactie.

Het gebruik van stahulpen werd aanbevolen voor stoffeer-, snij- en schuurwerkzaamheden. Heftafels werden aanbevolen voor de plaatverwerking. Om na te gaan of het gebruik van deze hulpmiddelen wenselijk en haalbaar was zijn eerst oriënterende bezoeken gebracht aan de betreffende werkplekken en gesprekken gevoerd met bedrijfsleiders. Hieruit bleek dat het gebruik van stahulpen voor snijwerkzaamheden te onhandig was, omdat om de snijtafels heen gelopen moest worden. Het inzetten van stahulpen bij schuurwerkzaamheden werd afgeraden in verband met automatiseringsplannen in veel bedrijven. Voor stoffeerwerkzaamheden leken de stahulpen echter goed bruikbaar. Ook de heftafels leken goed

toepasbaar in de plaatverwerking.

Het niet gebruiken van goed toepasbare bestaande hulpmiddelen kan twee redenen hebben: de hulpmiddelen worden niet aangeschaft door de bedrijfsleiding óf de in het bedrijf aanwezige hulpmiddelen worden niet gebruikt door werknemers. Veelal wordt gedacht dat het probleem ligt in het niet gebruiken van hulpmiddelen door werknemers. Er wordt dan aangenomen dat de voorlichting zich tot deze groep moet richten. Wanneer hulpmiddelen echter nog niet of onvoldoende zijn aangeschaft dient de voorlichting zich eerst te richten tot de bedrijfsleiding met als doel de aanschaf van de hulpmiddelen te bevorderen. Vervolgens dient een volgende voorlichtingsactie zich te richten tot de werknemers met als doel het gebruik van de hulpmiddelen te bevorderen. Wanneer hulpmiddelen wel of voldoende zijn aangeschaft door de bedrijfsleiding dient de voorlichting zich uiteraard alleen te richten tot de werknemers.

In de meubelindustrie leken stahulpen en heftafels niet of onvoldoende te zijn aangeschaft (Dul 1985). Het hier beschreven onderzoek richt zich alleen op de aanschaf van deze hulpmiddelen door de bedrijfsleiding en niet op het gebruik van de hulpmiddelen door de werknemers. Hiervoor is gekozen omdat de beschikbare tijd voor het onderzoek onvoldoende was om beide te doen. Binnen het arbeidsomstandighedenonderzoek zijn geen methoden voorhanden om te komen tot aanbevelingen voor een voorlichtingsactie als hierboven bedoeld. Daarom is gezocht naar methoden die op andere gebieden zijn toegepast voor het opzetten van een voorlichtingsactie.

Gekozen is voor een methode die is afgeleid uit een algemeen toepasbaar model voor gedragsverandering via voorlichting (Kok 1987). Dit model blijkt met succes te zijn toegepast bij onder andere voorlichtingsacties over energiebesparend gedrag en rookgedrag (Siero 1984, de Vries 1987).

In het hiernavolgende wordt eerst een korte beschrijving gegeven

van de gebruikte onderzoeksmethode om te komen tot aanbevelingen voor de voorlichtingsactie voor bedrijfsleiders. Vervolgens komen de onderzoeken naar stahulpen en heftafels waar deze methode is toegepast, afzonderlijk aan de orde.

2.2 Methode voor gedragsverandering door voorlichting

De voor dit onderzoek gebruikte methode is ontleend aan een model voor gedragsverandering dat gebaseerd is op sociaal-psychologische theorieën van gedrag. Volgens dit model zijn bij het veranderen van gedrag verschillende fasen te onderscheiden. De fasen lopen van 'aandacht voor het gewenste gedrag' tot 'gedragsbehoud' (zie hierna). Gedrag verandert pas wanneer alle fasen doorlopen zijn.

Het is de bedoeling dat de voorlichting zich speciaal richt op de nog niet doorlopen fasen, zodat het doorlopen van deze fasen wordt gestimuleerd. Om deze gerichte voorlichting te geven zal daarom eerst nagegaan moeten worden in welke fase de groep waarvoor de voorlichting bedoeld is zich bevindt.

Voor het 'blijven steken' in een bepaalde fase bestaan verschillende redenen. De bedoeling van de voorlichting is die redenen weg te nemen en daarmee de stap naar volgende fasen te stimuleren. Om dit te kunnen doen zullen de redenen gezocht moeten worden. Ook zal onderzocht moeten worden welke redenen met voorlichting weggenomen kunnen worden. Dit zijn over het algemeen de redenen die in de praktijk onterecht bleken.

Samengevat kent de methode om te komen tot aanbevelingen van een voorlichtingsactie voor het veranderen van gedrag drie stappen:

1. Verkenning van het gedrag van de groep waar de voorlichting voor bedoeld is. Deze stap is bedoeld om na te gaan in welke fase van gedragsverandering de groep is blijven steken.
2. Zoeken naar redenen voor het blijven steken in een bepaalde

fase van gedragsverandering.

3. Beoordelen welke redenen door voorlichting weggenomen kunnen worden. Dit gebeurt meestal op grond van praktijkervaringen. De fasen van gedrag en de factoren die dat beïnvloeden zijn beschreven in een model van gedragsverandering door voorlichting (Kok 1987). Dit model is weergegeven in figuur 1.

Figuur 1. Een model van gedragsverandering door voorlichting (Kok 1987).

fasen van gedragsverandering		beïnvloedende factoren
1. Aandacht	<————	selectiviteit
2. Begrip	<————	begrijpelijkheid
3. Attitudeverandering	<————	voor- en nadelen
4. Intentieverandering	<————	subjectieve normen
5. Gedragsverandering	<————	(on)mogelijkheden
6. Gedragsbehoud	<————	effect

In het model worden de volgende zes fasen van gedragsverandering onderscheiden:

1. Aandacht

De eerste fase in het veranderen van bepaald gedrag is er aandacht voor hebben, dat het gewenste gedrag vertoond kan worden. Bij stahulpen bijvoorbeeld is het van belang dat de bedrijfsleiding aandacht besteedt aan informatie over deze hulpmiddelen en daardoor weet, dat ze bestaan. Of de leiding hier al dan niet aandacht aan heeft besteed, hangt af van of zij hierover informatie heeft gehad en zij deze ook inderdaad gelezen heeft of ernaar geluisterd heeft (selectiviteit).

2. Begrip

De tweede fase naar gedragsverandering is het begrijpen, dat het bepaalde gedrag vertoond kan worden. Bij stahulpen bijvoorbeeld moet de bedrijfsleiding ook begrijpen wat stahulpen zijn en dat het gebruik hiervan de fysieke belasting kan verminderen. Dit hangt af van de begrijpelijkheid van de informatie die de leiding hierover heeft gehad.

3. Attitudeverandering

De derde fase is de verandering van houding ten aanzien van het bepaalde gedrag. Bij stahulpen bijvoorbeeld is het van belang, dat de bedrijfsleiding positief gaat staan tegenover de aanschaf van stahulpen. Dit wordt beïnvloed door de afweziging van voor- en nadelen van het nieuw te vertonen gedrag, in dit geval het aanschaffen van stahulpen.

4. Intentieverandering

In de vierde fase gaat het om de verandering van de intentie om bepaald gedrag te gaan vertonen. Bij stahulpen bijvoorbeeld moet de bedrijfsleiding inderdaad het plan gaan opvatten om stahulpen aan te gaan schaffen. Belangrijk hierbij zijn de subjectieve normen die volgens de bedrijfsleiding voor dit gedrag gelden. Het gaat hier om wat collega's van het aanschaffen van stahulpen vinden en hoeveel waarde de bedrijfsleiding aan die mening hecht. Bij de stahulpen bijvoorbeeld kan de leiding denken, dat collega's uit het managementteam het aanschaffen van de hulpmiddelen onzin vinden. Dit zou voor de leiding een reden kunnen zijn om geen plannen te maken om stahulpen aan te schaffen.

5. Gedragsverandering

De vijfde fase is het daadwerkelijk gaan vertonen van het gewenste gedrag. Bij stahulpen bijvoorbeeld gaat de bedrijfs-

leiding inderdaad de stahulpen aanschaffen. Hierbij is het van belang, dat er ook mogelijkheden zijn om dit te doen. De bedrijfsleiding moet bijvoorbeeld voldoende financiële middelen hebben om inderdaad de stahulpen aan te schaffen.

6. Gedragsbehoud

In de laatste fase gaat het om het behouden van bepaald gedrag. Bij stahulpen bijvoorbeeld moet de bedrijfsleiding nieuwe stahulpen aanschaffen, wanneer meer werknemers staand werk doen of wanneer er stahulpen aan vernieuwing toe zijn. Dit wordt beïnvloed door het ervaren effect van het bepaalde gedrag, in dit geval het effect van de aanschaf van stahulpen.

In het hiernavolgende wordt het bovenstaande model gehanteerd om te komen tot voorlichtingsmateriaal om de bedrijfsleiding te stimuleren stahulpen aan te schaffen. Eerst wordt het onderzoek naar stahulpen beschreven en vervolgens het onderzoek naar heftafels.

2.3 De introductie van stahulpen in de meubelindustrie

2.3.1 Inleiding

Veel werkzaamheden, waaronder de meeste stoffeerwerkzaamheden bij de meubelstoffering worden staande uitgevoerd. Werknemers moeten veelal lange tijd achter elkaar staan, vaak in gebogen houding (Dul 1985).

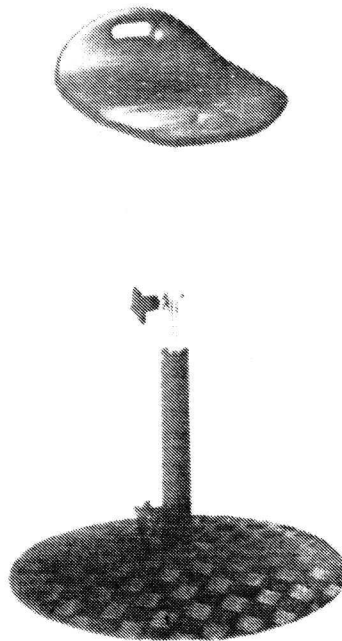
Als voordelen voor staand werk kunnen worden genoemd: de beweeglijkheid van de werknemer, de grote reikwijdte en het gemakkelijk kunnen krachtzetten (Van Buchem 1973). Langdurig staan kan echter verschillende nadelige effecten hebben. Enkele belangrijke nadelige effecten, die uit de literatuur naar voren komen,

zijn: het ontstaan van spataderen; vochtophoping in voeten en benen; pijn in knieën, heupen en rug (Van Buchem 1973, Windberg 1982). Ook uit epidemiologisch onderzoek blijkt, dat langdurig staan op de werkplek een risicofactor is voor het ontstaan van lage rugpijn bij werknemers (Hildebrandt 1987). Verder zijn er aanwijzingen, dat mensen sneller vermoeid raken van mentaal belastende arbeid, wanneer zij staan dan wanneer zij zitten (Schmidtke 1966). Volgens ergonomische richtlijnen moet langdurig staand werken (meer dan 4 uur) dan ook worden vermeden (Poll & Dul 1986).

De nadelige effecten van langdurig staan kunnen voorkomen worden door het staan regelmatig af te wisselen met zitten of lopen. Een structurele oplossing zou zijn de stoffeerwerkplekken zodanig in te richten, dat deze werkzaamheden ook zittend kunnen worden uitgevoerd. Een andere oplossing is de stoffeertaken af te wisselen met andere taken, die zittend uitgevoerd kunnen worden of waarbij gelopen moet worden. Hiervoor zijn ingrijpende technische en organisatorische maatregelen nodig, die moeilijk op korte termijn te realiseren zijn.

Indien dergelijke structurele oplossingen niet mogelijk zijn, is het variëren van de staande houding met behulp van hulpmiddelen een tussenoplossing. Een mogelijkheid hiertoe wordt geboden door af en toe gebruik te maken van een zogenaamde stahulp (Lehmann 1962, Grandjean 1980). Een stahulp bestaat uit een hooggeplaats-te, iets naar voren gekantelde zitting (Figuur 2).

Figuur 2. Een voorbeeld van een stahulp.



De lichaamshouding bij het gebruik van een stahulp zit tussen staan en zitten in, waarbij het lichaam zowel door zitvlak als door de benen wordt gesteund (Andersson, 1986). Vergeleken met ongesteund staan worden door het gebruik van een stahulp de benen gedeeltelijk ontlast en verandert de belasting van de rug. Een afwisseling van ongesteund staan met staan met een stahulp kan worden gezien als een maatregel om bovengenoemde klachten bij de werknemer gedeeltelijk terug te dringen.

Zoals in de inleiding is genoemd is in het inventariserend vooronderzoek naar arbeidsomstandigheden in de Nederlandse meubelindustrie het gebruik van stahulpen bij stoffeerwerkzaamheden aanbevolen. Ook is gemeld dat de Stichting Sectorbeleid Meubelindustrie van plan is een voorlichtingsactie te starten om het gebruik van de stahulp te stimuleren. Dit deel van het onderzoek heeft tot doel aanbevelingen te doen voor deze voorlichtingsactie om de aanschaf van stahulpen door de bedrijfsleiding te

stimuleren.

Centraal daarbij stond de vraag: wat zijn de redenen dat de bedrijfsleiding geen stahulpen heeft aangeschaft voor stoffereren en hoe kunnen deze redenen via voorlichting worden weggenomen.

Vervolgens komen de resultaten van het zoeken naar de redenen aan de orde en tenslotte worden conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan voor een voorlichtingsactie ter bevordering van de aanschaf van stahulpen door de bedrijfsleiders.

2.3.2 Methode

2.3.2.1 Verkenning

Tijdens de verkenning is nagegaan in welke fase van gedragsverandering met betrekking tot de aanschaf aan stahulpen de bedrijfsleiding zich bevindt. Voor deze verkenning werd een beperkte telefonische enquête gehouden onder 9 bedrijfsleiders. De in het model genoemde fasen van gedragsverandering werden gebruikt als aandachtspunten bij deze enquête. Nagegaan werd of er aandacht was voor stahulpen, of bedrijfsleiders wisten wat stahulpen waren etc.

Uit de enquête bleek dat bedrijfsleiders wel aandacht (fase 1) en begrip (fase 2) hadden voor de aanschaf van stahulpen, maar een negatieve houding (fase 3) hadden ten aanzien van de aanschaf. De bedrijfsleiders waren dus blijven steken in fase 3.

Om te komen tot aanbevelingen voor een voorlichtingsactie is in dit onderzoek gezocht naar redenen voor de negatieve houding. Tevens is onderzocht welke redenen met voorlichting weggenomen kunnen worden.

De centrale vragen van dit onderzoek waren:

- Wat zijn de redenen voor de negatieve houding van de bedrijfsleiding ten aanzien van stahulpen en welke redenen

zouden eventueel het doorlopen van volgende fasen kunnen verhinderen?

- Welke van deze redenen zijn via voorlichting weg te nemen?

2.3.2.2 Enquête bedrijfsleiders

De redenen voor de negatieve houding van bedrijfsleiders ten aanzien van stahulpen zijn onderzocht middels een telefonische enquête. Het betreft hier een enquête onder drie bedrijfsleiders. De leiders waren afkomstig uit bedrijven die willekeurig geselecteerd waren uit de totale groep van 34 meubelbedrijven met een stoffeerafdeling en die aangesloten zijn bij de Centrale Bond van Meubelfabrikanten. De drie geselecteerde bedrijven bleken van grootte (aantal werknemers) te verschillen en in verschillende regio's gevestigd te zijn. In elk van de drie gekozen bedrijven is de bedrijfsleider die betrokken was bij de inkoop van productiemiddelen telefonisch benaderd. Nadat ze geïnformeerd waren over het doel van het onderzoek, de te verwachten vragen en de duur van de enquête is hen gevraagd deel te nemen aan dit deel van het onderzoek. Alle drie bedrijfsleiders stemden hierin toe.

De aandachtspunten voor de enquête waren afkomstig uit het genoemde model voor gedragsverandering. Hierin worden als mogelijke redenen (beïnvloedende factoren) voor een bepaalde attitude aangegeven: de verwachte voor- en nadelen. Voor de stahulpen kunnen dus redenen voor de negatieve houding liggen in verwachte voor- en nadelen van de aanschaf van stahulpen.

Om in de voorlichting ook in te kunnen gaan op mogelijke redenen voor het blijven steken in volgende fasen van gedragsverandering, namelijk intentie tot gedrag en vertonen van gedrag (fase 4 en 5), zijn ook deze meegenomen in de enquête. Als mogelijke redenen (beïnvloedende factoren) van deze fasen worden in het

model genoemd: subjectieve normen en (on)mogelijkheden. Voor de stahulpen is gevraagd naar de verwachte meningen van collega's in het bedrijf en de financiële belemmeringen. Wat betreft de onmogelijkheden zijn alleen de financiële belemmeringen meegenomen, aangezien dit de voor ons enig denkbare mogelijke belemmering was.

Kort samengevat had de enquête de volgende aandachtspunten:

- de verwachte voor- en nadelen;
- de verwachte meningen van collega's in het bedrijf
- de financiële belemmeringen.

Er is voor gekozen dit onderzoek niet te richten op gedragsbehoud (fase 6), aangezien dit, gezien de beschikbare tijd voor het onderzoek te ver zou gaan.

2.3.2.3 Praktijkproef

Om na te gaan welke redenen voor de negatieve houding weg te nemen zijn door voorlichting is een praktijkproef met stahulpen gestart in een proefbedrijf. Het proefbedrijf is gekozen vanwege het feit dat stofferen op een voor de meubelindustrie representatieve wijze wordt uitgevoerd en het bedrijf bereid was aan het onderzoek mee te werken.

Voor de te gebruiken stahulp is een keuze gemaakt uit de op de markt verkrijgbare stahulpen. Na een inventarisatie bleken zes typen stahulpen op de markt beschikbaar te zijn. Van elk type is één hulpmiddel voor een nadere selectie uitgekozen. In de literatuur worden een aantal aspecten genoemd die bepalend zijn voor de kwaliteit van stahulpen (Windberg e.a. 1982). De belangrijkste van deze aspecten dienden als criteria bij de keuze van een type stahulp voor de proefname. De beoordeling op deze aspecten van de zes hulpen gebeurde door de onderzoekers. De aspecten en de resultaten van de beoordeling zijn in de onderstaande tabel

samengevat.

Tabel 1. Eigenschappen en evaluatie van zes op de markt verkrijgbare stahulpen.

Aspekten	stahulp ¹⁾					
	1	2	3	4	5	6
hoogte bereik(cm)	65-83	65-90	65-90	65-85	68-81	47-86
hellingshoek (graden) (criterium: 15-30°)	10-15	30	10 ²⁾	0-20	5	5
bewegingsruimte	++	±	±	+	+	±
veiligheid	±	-	+	+	+	-

1) voor beschrijving van de stahulpen: zie bijlage.

2) (-): achterwaartse hoek.

3) - is slecht, ± is redelijk, + is goed, ++ is zeer goed.

Het bleek dat alle stahulpen een acceptabel hoogtebereik hebben. Slechts bij 3 stahulpen is de voorwaartse hellingshoek voldoende groot (1, 2 en 4). Omdat bewegingsvrijheid van groot belang is bij het stofferen is stahulp no. 1 (Figuur 3) gekozen voor deze werkplek.

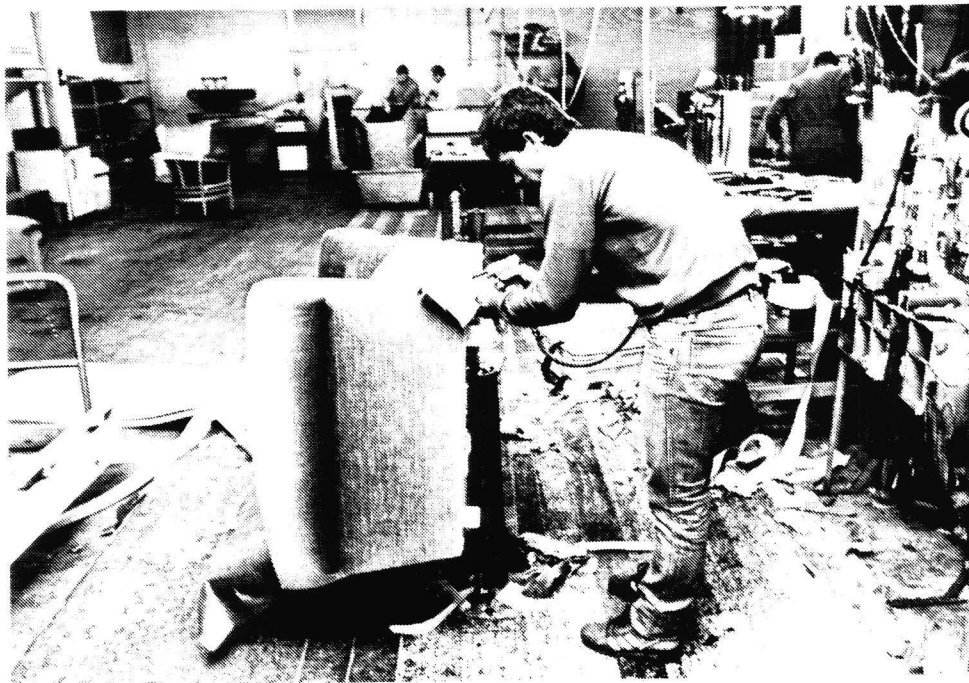
Figuur 3. De geselecteerde stahulp voor stofferen.



In het onderzochte bedrijf werd bij 'stofferen' het gekozen type stahulp uitgeprobeerd. De functie 'stofferen' in het proefbedrijf is in twee hoofdtaken te verdelen: het bewerken van klein materiaal en het stofferen van meubelstukken op de kolom. Voor de bewerking van klein materiaal staat de stoffeerder gedurende lange tijd achter een werkbank, waarop hij met verschillende

stukken gereedschap materiaal bewerkt (Figuur 4). Bij het stofferen van een meubelstuk op een kolom staat de stoffeerder lange tijd achter elkaar aan één kant van de kolom, buigt voorover naar het meubelstuk en loopt erom heen. In één hand houdt hij een nietmachine vast, waarmee hij stof op het meubelstuk kan vastzetten (Figuur 5).

Figuur 4. Stofferen aan de kolom.



Figuur 5. Bewerken van klein materiaal.



Op de stoffeerafdeling van het proefbedrijf werd aan twee stoffeers gevraagd een stahulp gedurende vier maanden uit te proberen. Het ging hier om twee mannen met ruime ervaring in het stofferen (6 en 23 jaar ervaring).

Om de stoffeers zo veel mogelijk te stimuleren om de hulpen serieus uit te proberen is de instructie van het gebruik samen met de bedrijfsleider gedaan, terwijl hij ook is gevraagd gedurende de proef de stoffeers te motiveren om de hulpen te blijven proberen. Bij de instructie is aandacht besteed aan de volgende onderwerpen:

- het aannemen van een goede lichaamshouding bij gebruik van de stahulp;
- het op goede hoogte instellen van de zitting van de stahulp;
- een op de taak afgestemde afwisseling van staan en het gebruik van de stahulp;
- een veilig gebruik van de stahulp.

Na vier weken en na vier maanden werd de stoffeerdere gevraagd naar hun ervaringen met de stahulpen.

De ervaringen werden onderzocht door middel van interviews. Als aandachtspunten voor de interviews zijn dezelfde gekozen als voor de telefonische enquête bij de bedrijfsleiding. Op deze manier konden onterechte redenen opgespoord worden. Onterechte redenen kunnen met voorlichting worden weggenomen. De drie aandachtspunten waren:

- feitelijk gebruik van de stahulp (bij welke werkzaamheden, hoe lang);
- ervaren voor- en nadelen van het gebruik van de stahulp;
- meningen van collega's over de stahulp.

2.3.3 Resultaten

2.3.3.1 Meninge van bedrijfsleiders

De meest genoemde meninge van bedrijfsleiders geordend naar de drie onderwerpen, die in de paragraaf 'methoden' genoemd zijn, staan vermeld in Tabel 2.

Tabel 2. Meest genoemde meningen van bedrijfsleiding over het gebruik van stahulpen.

onderwerp	mening	aantal bedrijfsleiders met die mening (n=3)
1. verwachte meningen van collega's	collega's positief	3
2a. verwachte voordelen	minder vermoeidheid	2
	minder rugklachten	2
	meer gemotiveerd	3
2b. verwachte nadelen	beperkte bewegingsvrijheid	2
	gewenningsperiode nodig	3
3. financiële belemmeringen	investering mogelijk	3

De kosten verbonden aan de aanschaf van stahulpen bleken geen bezwaar te zijn voor bedrijfsleiders. De collega bedrijfsleiders binnen het bedrijf van alle drie deelnemende bedrijven stonden positief tegenover de aanschaf van de stahulpen. Op een open vraag naar de verwachte voordelen gaven alle drie bedrijfsleiders aan dat zij verwachten dat de motivatie van werknemers zal toenemen. Verdere belangrijke verwachtingen waren een afname van vermoeidheid en een afname van rugklachten bij werknemers. Alle drie bedrijfsleiders noemden als belangrijk nadeel dat er een periode nodig is waarin de werknemers aan de stahulp moeten wennen. Dit was een nadeel omdat werknemers tijdens deze periode langzamer werken en daardoor minder kunnen produceren. Verder werd door twee van de drie bedrijfsleiders als belangrijk nadeel opgegeven: een beperkte bewegingsvrijheid bij het gebruik van de stahulp.

2.3.3.2 Praktijkervaring

Wat betreft het feitelijk gebruik gaven de twee stoffeerdere verschillende werkzaamheden aan waarbij de stahulp goed te gebruiken was.

In Tabel 3 staan deze werkzaamheden opgesomd.

Tabel 3. stoffeerwerkzaamheden waarbij een stahulp goed is te gebruiken.

-
- stofferen van kleine stoelen
 - stofferen van losse stoelzittingen
 - stofferen van ruggen van stoelen
 - bewerken van klein materiaal aan een hoge tafel
-

Het gebruik van de stahulp bij het stofferen van kleine werkstukken en bij het bewerken van klein materiaal aan een hoge tafel is geïllustreerd in Figuur 6 en Figuur 7. Bij het stofferen van banken of grote fauteuils werd de stahulp niet gebruikt. Als reden hiervoor werd opgegeven dat voor deze werkstukken de stoffeerder zich voortdurend enkele meters moet verplaatsen en dat het onhandig is om dan steeds de stahulp mee te slepen.

Figuur 6. Het gebruik van de stahulp tijdens stofferen aan de kolom.



Figuur 7. Het gebruik van een stahulp tijdens bewerken van klein materiaal.



De twee stoffeers gebruikten de stahulp ongeveer 15% van de werktijd. De duur van het gebruik varieerde per keer van 2 tot 10 minuten. Het aantal keren per dag dat de stahulp ingezet werd was afhankelijk van het werkaanbod van de dag. Wanneer op een dag veel kleine werkstukken gestoffeerd moesten worden of veel klein materiaal bewerkt moest worden werd de stahulp zeer veel gebruikt. Op dagen dat alleen grote fauteuils of banken gestoffeerd werden gebruikten de stoffeers de stahulp nagenoeg niet.

Wat betreft de ervaren voor- en nadelen van de stahulp bleek dat het plezieriger werken met een stahulp een belangrijk voordeel was. Stoffeers rapporteerden dit zowel na vier weken als na vier maanden. Als belangrijkste nadeel werd beide keren genoemd dat er een gewenningsperiode nodig was om om te schakelen van de oude werkmethode waarbij gestaan werd, naar een nieuwe werkme-

thode van afwisselend staan en het gebruik van een stahulp. Volgens de twee stoffeerdere werkten ze langzamer gedurende die gewenningsperiode dan voor het gebruik van de stahulp. Omdat de twee stoffeerdere uitbetaald werden volgens een tariefstelsel was dit voor hen een belangrijk nadeel.

De gegevens over meningen van collega's over stahulpen leverden een gemengd beeld op. Volgens één van de twee stoffeerdere stonden de collega's aanvankelijk sceptisch tegenover het gebruik van de stahulp. Na enkele weken stonden de meeste collega's wel positief tegenover de inzet van de stahulp bij sommige werkzaamheden. De andere stoffeeder zei niet te weten wat zijn collega's ervan vonden. Een teken dat collega's een positieve houding kregen tegenover de stahulp was dat na de eerste vier weken van de proef ook een stoffeeder die rugklachten had op initiatief van de bedrijfsleider de stahulp is gaan gebruiken. Enige tijd daarna heeft een andere stoffeeder, die bij het begin van de proef vond dat het gebruik van stahulpen onzin was, op eigen initiatief de stahulp bij enkele werkzaamheden in gebruik genomen. Dit waren stoffeerdere met 27 respectievelijk 15 jaar ervaring met stofferen. Zij deelden de stahulp met de andere twee stoffeerdere. Deze twee stoffeerdere gebruikten de hulpen bij dezelfde werkzaamheden en met ongeveer dezelfde duur en frequentie als de twee stoffeerdere die oorspronkelijk aan de proef deelnamen. Ook hebben zij dezelfde voor- en nadelen ervaren als de twee stoffeerdere die oorspronkelijk meededen aan de proef. Er waren echter ook collega's die sceptisch bleven over de stahulp. Eén hiervan, die 22 jaar stoffeeder was, is gevraagd naar de reden van zijn sceptisme. Hij gaf aan dat de verandering van werkmethode voor hem het belangrijkste bezwaar was tegen het gebruik van de stahulp.

2.3.4 Discussie

De resultaten van de telefonische enquête onder de drie bedrijfsleiders laten zien dat alleen in de verwachtingen over de nadelen mogelijke redenen gevonden kunnen worden voor het niet aanschaffen van stahulpen. Het bleek nl. dat de bedrijfsleiding veel voordelen zag in het gebruik van stahulpen, dat hun collega's positief stonden tegenover de aanschaf en dat de bedrijfsleiding de aanschafkosten geen bezwaar vonden. De verwachte nadelen waren dat er een gewenningsperiode nodig zou zijn waarin werknemers langzamer zouden werken en dat de bewegingsruimte te beperkt zou zijn.

Het aantal bedrijfsleiders dat ondervraagd is is maar klein. Gezien dit aantal is het moeilijk conclusies te trekken over de hele groep bedrijfsleiders in de meubelindustrie. Deze resultaten worden echter ondersteund door de resultaten van een telefonische enquête, die volgens dezelfde opzet is gehouden onder bedrijfsleiders in zes meubelbedrijven **zonder** meubelstoffeerafdeling. De resultaten lijken daarom wel indicatief voor meningen van bedrijfsleiders over stahulpen.

De resultaten van de praktijkproef met stahulpen bij twee stoffeerderebedrijven laten zien dat stahulpen goed in te zetten zijn bij stoffeerwerkzaamheden in het betrokken bedrijf. De stoffeerderebedrijven gebruikten de hulpen bij stofferen van klein meubilair en bij het bewerken van klein materiaal aan een tafel. De stahulp werd ongeveer 15% van de werktijd gebruikt.

De beide stoffeerderebedrijven noemden als voordeel dat met een stahulp het werk plezieriger uitgevoerd kan worden. Als belangrijk nadeel noemden de twee stoffeerderebedrijven dat in de eerste periode langzamer gewerkt wordt. De ervaren meningen van collega's over de hulpen lopen uiteen, maar zijn na een gewenningsperiode overwegend positief. De proefname is gedaan bij slechts twee stoffeerderebedrijven in één bedrijf. Voorzichtigheid is daarom geboden bij het

trekken van conclusies voor de hele meubelindustrie. Er is nauwelijks ander onderzoek bekend waarmee deze resultaten vergeleken kunnen worden. Alleen met betrekking tot het genoemde voordeel zijn nog andere gegevens beschikbaar. Dat met de stahulpen plezieriger kan worden gewerkt werd ook ervaren door de twee stoffeerdere die later in de proef de stahulpen gingen gebruiken. Ook komt uit literatuur (van Buchem 1973) naar voren dat het gebruik van een stahulp gedurende een beperkt aantal korte periodes bij staand werk al voldoende is om minder vermoeid te raken.

2.3.5 Conclusies en aanbevelingen

De enquête onder bedrijfsleiders laat zien dat mogelijke redenen voor het niet aanschaffen van stahulpen liggen in de verwachtingen over de nadelen. Zo verwachten bedrijfsleiders dat bij gebruik van een stahulp werknemers te weinig bewegingsvrijheid hebben er er een gewenningsperiode nodig is waarin werknemers minder snel kunnen werken. Het lijkt erop dat noch de mening van collega's noch de kosten van de stahulpen redenen zijn om stahulpen niet aan te schaffen. Ook lijkt de bedrijfsleiding vele voordelen te verwachten van het gebruik van stahulpen, zoals minder vermoeidheid, meer motivatie en minder gezondheidsrisico's.

De bevindingen uit de praktijkproef wijzen erop dat stahulpen goed te gebruiken zijn als tussenoplossing voor het verminderen van fysieke belasting bij stoffeerwerkzaamheden in de meubelindustrie. De stahulp lijkt met name inzetbaar bij het stofferen van kleine meubelstukken aan de kolom en het bewerken van klein materiaal aan een hoge tafel. De stahulpen kunnen slechts een klein deel van de werktijd gebruikt worden maar het af en toe gebruiken van de stahulp is voldoende om een gunstig effect te

hebben op de fysieke belasting. Werknemers ervaren het gebruik van de stahulp bij het stofferen als plezierig. Er zijn aanwijzingen gevonden dat bij het in gebruik nemen van een stahulp bij stofferen de werknemer een periode aan het hulpmiddel moet wennen en daardoor tijdens deze periode iets langzamer werkt.

Uit de vergelijking van mogelijke redenen van de bedrijfsleiding om stahulpen niet aan te schaffen met de praktijkervaringen met stahulpen blijkt één van de redenen onterecht. De bedrijfsleiding verwacht dat de bewegingsvrijheid onvoldoende zal zijn, terwijl stoffeerdere wel voldoende bewegingsvrijheid zeggen te hebben. Deze onterechte reden voor het niet aanschaffen van stahulpen zou met voorlichting weggenomen moeten worden.

De andere reden, namelijk dat een gewenningsperiode nodig is, blijkt wel overeen te komen met de ervaringen. Deze zou met voorlichting niet weggenomen kunnen worden. Verder blijken de verwachtingen over de voordelen iets te hoog.

Op grond van de resultaten van dit deel van het onderzoek kunnen aanbevelingen gedaan worden voor een voorlichtingsactie met als doelgroep: de bedrijfsleiding van bedrijven in de meubelindustrie waar gestoffeerd wordt en als doelstelling: de aanschaf van stahulpen voor stoffeerwerkzaamheden. In een voorlichtingsactie zou kort informatie gegeven moeten worden over wat een stahulp is, over de werkzaamheden waarbij stahulpen te gebruiken zijn, hoe lang per dag verwacht mag worden dat een stahulp gebruikt wordt en aan welke criteria een stahulp moet voldoen. Vervolgens zou aangegeven moeten worden welke voordelen verwacht kunnen worden van het gebruik van stahulpen. Het accent van de voorlichtingsactie zou moeten liggen bij de nadelen die de bedrijfsleiding mogelijk verwacht, aangezien hier redenen lijken te liggen waarom de stahulpen niet worden aangeschaft. Een voorlichtingsactie zou op de onterechte verwachting ten aanzien van de bewegingsvrijheid moeten ingaan om dit 'vooordeel' weg te werken. Hiermee verdwijnt een reden voor de bedrijfsleiding om

stahulpen niet aan te schaffen. Het zou echter kunnen dat dit niet voldoende is om de bedrijfsleiding te overtuigen stahulpen aan te schaffen. Het andere verwachte nadeel dat een gewenningsperiode nodig is, blijft bestaan en kan niet weggewerkt worden door een voorlichtingsactie, aangezien dit nadeel overeenstemt met ervaringen van stoffeerdere. Aanbevolen wordt om met de voorlichtingsactie te proberen de bedrijfsleiding te overtuigen dat dit nadeel eenvoudig te overkomen is en de te verwachten voordelen bijzonder belangrijk zijn.

Concreet zou de voorlichtingsactie voor de bedrijfsleiding aandacht moeten besteden aan de volgende punten*:

1. De stahulp is een hoog geplaatste iets naar voren hellende zitting waarop iemand kan afsteunen tijdens het verrichten van staande werkzaamheden. De lichaamshouding bij gebruik van een stahulp zit tussen zitten en staan in. Het is voldoende als de stahulp per dag af en toe wordt gebruikt.
2. De stahulp is bedoeld als tussenoplossing voor het verminderen van langdurig staan bij stofferen; een andere mogelijkheid is het toekennen van extra taken die zitten of lopen vereisen.
3. Tijdens stofferen kan de stahulp worden gebruikt bij
 - het stofferen van kleine stoelen;
 - het stofferen van losse stoelzittingen;
 - het stofferen van ruggen van stoelen;
 - het bewerken van klein materiaal;
 - het maken van plakken.
3. Voor het stofferen aan de kolom kan het beste een stahulp met veel bewegingsmogelijkheden worden aangeschaft; voor het bewerken van klein materiaal aan een tafel kan het beste een

* Het is waarschijnlijk dat de bedrijfsleiding behoefte heeft aan specifieke productinformatie over stahulpen met prijsopgaven etc. Aanbevolen wordt in het voorlichtingsmateriaal adressen op te nemen waar deze informatie te krijgen is.

vaste stahulp worden ingezet.

Beide types aan te schaffen stahulpen moeten:

- veilig zijn;
- in hoogte instelbaar zijn.

In verband met de veiligheid moet bij stahulpen met veel bewegingsmogelijkheden veel aandacht besteed worden aan de veiligheid van de constructie. De vloeren waarop deze stahulpen worden ingezet moeten voldoende ruw zijn. Er moet op gelet worden dat bepaalde stahulpen niet neergezet worden op losliggend afvalmateriaal of op gemorste vloeistof.

4. Het gebruiken van stahulpen door stoffeerdere kan het voordeel hebben dat de stoffeerdere prettiger werken.

Bijzondere aandacht zou besteed moeten worden aan de volgende punten:

1. Het gebruik van stahulpen betekent niet dat de bewegingsvrijheid van stoffeerdere te veel wordt ingeperkt.
2. Stoffeerdere hebben een periode nodig om om te schakelen van het voortdurend staand werken naar het werken met een stahulp bij sommige werkzaamheden. Deze periode is maar kort en na verloop van tijd wordt even snel gewerkt als zonder stahulp.

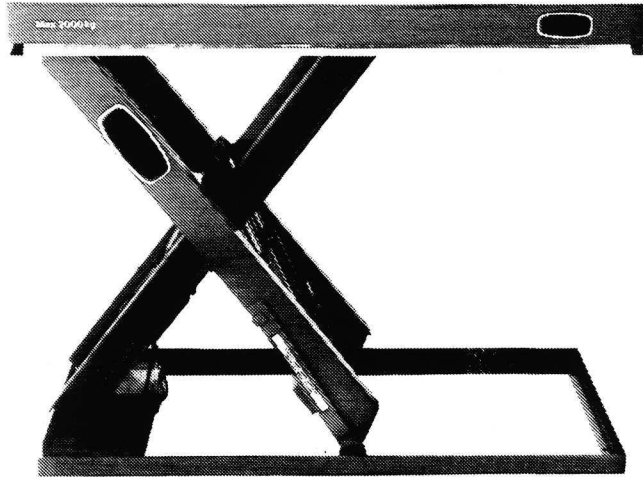
2.4 Het gebruik van heftafels in de meubelindustrie

2.4.1 Inleiding

Naast de fysieke belasting als gevolg van langdurig staan vormt ook de belasting als gevolg van tillen een probleem in de meubelindustrie. Vooral in de plaatverwerking komt zwaar tillen regelmatig voor. Uit veel onderzoeken komt naar voren, dat zwaar en frekvent tillen op de werkplek het risico op het ontstaan van rugaandoeningen vergroot (zie bijvoorbeeld Hildebrandt 1987). Een heftafel of stapelaar is een hulpmiddel met twee evenwijdige

draagarmen of een hefplateau, die kan zakken en heffen (Figuur 8).

Figuur 8. Een voorbeeld van een heftafel.



Meestal is een heftafel ook verrijdbaar. Met een heftafel kunnen materiaal en werkstukken mechanisch worden getild en vaak ook worden verplaatst. Het gebruik van heftafels bij de plaatverwerking vermindert het tillen van zwaar materiaal door werknemers en stelt de werknemers in staat om in een rechtere romphouding te werken. Het is een maatregel om vooral rugaandoeningen bij werknemers in de plaatverwerking te voorkomen.

Zoals in de inleiding is beschreven is het gebruik van heftafels in het eerder genoemd inventariserend vooronderzoek naar arbeidsomstandigheden in de Nederlandse meubelindustrie aanbevolen om het tillen door werknemers te beperken. Ook is gemeld dat de Stichting Sectorbeleid Meubelindustrie van plan is een voorlichtingsactie te houden over heftafels om te stimuleren dat heftafels op grotere schaal worden aangeschaft in de meubelindustrie. Doel van dit deel van het onderzoek is materiaal hiervoor aan te leveren.

In het hiernavolgende wordt dit deel van het onderzoek besproken. Allereerst volgt een verslag van de methode van het onderzoek. Vervolgens komen de resultaten aan de orde en tenslotte worden conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan voor de inhoud van het voorlichtingsmateriaal.

2.4.2 Methode

2.4.2.1 Verkenning

De verkenning bestond uit een telefonische enquête onder 9 bedrijfsleiders. De aandachtspunten voor de enquête waren afkomstig uit het hierboven beschreven model van gedragsverandering (zie 2.2). Nagegaan werd welke van de 6 fases van gedragsverandering doorlopen waren door de bedrijfsleiders. Gevraagd werd onder andere of de bedrijfsleiders wisten wat een heftafel was, waarvoor de heftafel gebruikt kan worden etc.

Uit de verkenning bleek dat heftafels al op grote schaal in gebruik zijn in de meubelindustrie: 6 van de 9 bedrijfsleiders meldden dat ze al een heftafel hadden aangeschaft. Verder bleek dat de bedrijfsleiders die ze niet hadden aangeschaft wisten wat heftafels waren en waarvoor ze gebruikt konden worden. Ook bleek dat deze drie bedrijfsleiders positief stonden tegenover de aanschaf van heftafels en zelfs van plan waren ze aan te schaffen. Deze bedrijfsleiders waren blijven steken in de fase 'intentie tot gedrag' (fase 5).

Bij de telefonische enquête werd ook duidelijk waarom de bedrijfsleiding wel van plan was de heftafels aan te schaffen, maar nog niet daadwerkelijk tot aanschaf was overgegaan. De bedrijfsleiders zeiden de heftafels te kunnen aanschaffen wanneer ze de kosten en de te verwachten baten op een rijtje hadden.

Op grond van deze bevindingen was de centrale vraag bij het

onderzoek naar heftafels:

- Welke kosten zijn verbonden aan de aanschaf van heftafels en welke baten kan de bedrijfsleiding verwachten van het gebruik van heftafels?

Ook dit deel van het onderzoek richtte zich alleen op gedragsverandering en niet op gedragsbehoud, omdat dit binnen dit onderzoek te ver zou voeren.

2.4.2.2 Algemene opzet

Om informatie te verzamelen over de kosten en over de effecten van het gebruik van heftafels is na de verkenning een tweede enquête gehouden onder bedrijfsleiders en werknemers.

Zes bedrijven waar heftafels gebruikt werden op een plaatverwerkende afdeling zijn hiervoor benaderd. Deze zes bedrijven zijn als volgt geselecteerd: uit de groep van 34 meubelfabrikanten met een plaatverwerkende afdeling die in 1986 aangesloten waren bij de Centrale Bond van Meubelfabrikanten zijn 9 willekeurig geselecteerde bedrijven benaderd met de vraag of ze heftafels gebruikten. Van deze 9 bedrijven bleken 6 bedrijven heftafels in te zetten bij de plaatverwerking. Deze 6 bedrijven zijn betrokken in het onderzoek naar heftafels. Deze 6 bedrijven bleken van grootte te verschillen en in verschillende regio's gevestigd te zijn.

2.4.2.3 Enquête bedrijfsleiders

In elk van de 6 bedrijven heeft een bedrijfsleider die betrokken was bij de inkoop van productiemiddelen deelgenomen aan de enquête. De 6 bedrijfsleiders zijn op hun werk telefonisch benaderd met een verzoek om deelname, waarin hen het doel van het

onderzoek, de te verwachten vragen en de duur van de enquête werd uitgelegd. Alle zes bedrijfsleiders stemden hierin toe.

In de enquête kwamen de volgende onderwerpen aan de orde :

- het feitelijk gebruik van heftafels (bij welke werkzaamheden, hoe lang);
- de kosten van de heftafels;
- de ervaren voor- en nadelen van de aanschaf van heftafels.

2.4.2.4 Enquête werknemers

Doel van de enquête onder werknemers was informatie te verzamelen over ervaringen met het gebruik van heftafels. Uit de 6 bedrijven hebben 18 werknemers meegewerkt aan het onderzoek. In totaal zijn 27 werknemers benaderd met een schriftelijk verzoek om deel te nemen. Dit verzoek, waarin de aanleiding en het doel van het onderzoek werd uitgelegd, is via de deelnemende bedrijfsleiders aan hen uitgedeeld. De 18 werknemers waren afkomstig uit de 6 verschillende bedrijven, hun leeftijd varieerde van 22 tot 58 jaar, vele verschillende leeftijden waren vertegenwoordigd. Van hen werkten acht 1 tot 7 jaar in de plaatverwerking en zeven 14 tot 42 jaar. Dertien van hen gebruikten de heftafel 1 tot 7 jaar, één gebruikte al 10 jaar een heftafel en één al 17 jaar. (Van drie werknemers zijn over leeftijd, dienstjaren en hoe lang ze heftafels gebruikten geen gegevens bekend.) De ervaringen van de werknemers zijn geïnventariseerd middels een schriftelijke vragenlijst, met 10 gesloten vragen, die voor het merendeel met ja of nee beantwoord konden worden. In de vragenlijst kwamen de volgende onderwerpen aan de orde:

- het feitelijk gebruik van heftafels (bij welke werkzaamheden, hoe lang);
- de ervaren voor- en nadelen van het gebruik van heftafels.

2.4.3 Resultaten

2.4.3.1 Ervaringen bedrijfsleiders

In de onderzochte bedrijven worden verschillende hulpmiddelen gebruikt zoals vorkliftstapelaars, schaarheftafels, stapelaars en palletwagen die als heftafel worden ingezet. Deze hulpmiddelen worden hier samengevat onder de term 'heftafels'.

Wat betreft het feitelijk gebruik van heftafels bleek dat in zeker vijf van de zes deelnemende bedrijven verrijdbare heftafels worden gebruikt. De meeste in gebruik zijnde heftafels hebben een capaciteit van 1000 à 1500 kg. Volgens de bedrijfsleiders worden de heftafels gebruikt bij het transporteren van plaatmateriaal en bij kanten lijmen.

De kosten van de heftafels varieerden ten tijde van het onderzoek (begin '87) van f 4000,- tot f 7000,-. Een uitzondering hierop vormde een heftafel die f 30.000,- kostte.

Wat betreft de ervaren voor- en nadelen noemden alle zes bedrijfsleiders een hogere productiviteit door een efficiëntere werkmethode als een belangrijk voordeel. Eén van de leiders zei zelfs dat er in zijn bedrijf sprake was van een productiviteitsverhoging van 30% door de inzet van heftafels. Twee van de zes bedrijfsleiders noemden ook als voordeel dat minder personeel nodig was voor hetzelfde werk. Alle zes bedrijfsleiders noemden als ander groot voordeel dat het gebruik van heftafels minder gezondheidsrisico's voor werknemers betekent, waardoor ze tot een hogere leeftijd kunnen doorwerken en waardoor ook werknemers met rugklachten kunnen blijven werken in de plaatverwerking. Geen van de bedrijfsleiders zei grote nadelen te ondervinden van de aanschaf van heftafels. Eén bedrijfsleider noemde als nadeel dat werknemers na aanschaf flink gestimuleerd moesten worden om de heftafels te gebruiken, wat hem tijd kostte.

2.4.3.2 Ervaringen werknemers

Wat betreft het feitelijk gebruik van heftafels gaven werknemers aan dat heftafels bij verschillende machines en werkzaamheden te gebruiken zijn gedurende een groot deel van de werkdag. In Tabel 4 staan de machines en werkzaamheden opgesomd waarbij werknemers een heftafel gebruiken. Bovendien staat vermeld hoeveel werknemers aangaven bij de verschillende machines of werkzaamheden een heftafel te gebruiken.

Tabel 4. Machines en werkzaamheden waarbij een heftafel gebruikt wordt.

<u>machines/werkzaamheden</u>	<u>aantal werknemers (n=18)</u>
zaagmachine	3 (17%)
alleskunner	7 (39%)
schuurmachine	3 (17%)
transporteren van plaatmateriaal	9 (50%)
overig	11 (61%)

Uit Tabel 4 blijkt dat de heftafel door een groot deel van de werknemers wordt gebruikt voor transport van plaatmateriaal. Verder wordt de heftafel ingezet bij verschillende machines, zoals opgesomd in de tabel. Meer dan de helft van de werknemers gebruikt de heftafel bij andere machines dan de in de tabel opgesomde. Zij noemden de volgende machines:

- lijmmachine;
- pers;
- drevelmachine;
- freesmachine;
- lakstraat.

Eén werknemer schreef dat hij de heftafel ook gebruikte voor het afpakken van materiaal van schappen van een transportbaan.

De meeste werknemers gaven aan lange tijd per dag de heftafel te

gebruiken. In Tabel 5 wordt een overzicht gegeven van het aantal uren per werkdag dat werknemers de heftafel gebruikten.

Tabel 5. Duur van het gebruik van heftafels.

aantal uren per dag in gebruik	aantal werknemers (n=18)
minder dan een half uur	2 (11%)
1 tot 2 uur	1 (6%)
2 tot 4 uur	1 (6%)
4 tot 8 uur	12 (67%)
weet niet	2 (11%)

Uit deze tabel blijkt dat slechts 4 van de 18 werknemers (22%) de heftafel korter dan 4 uur gebruikt. Ruim 2/3 deel (67%) gebruikt de heftafel meer dan 4 uur per dag.

De door werknemers ervaren voordelen staan vermeld in Tabel 6. In de vragenlijst werd aan de werknemers een aantal mogelijke voordelen voorgelegd en gevraagd of deze in hun geval van toepassing waren. In de tabel staan deze voordelen opgesomd. Daarnaast staat aangegeven hoeveel werknemers invulden dat ze die voordelen ervaren hadden.

Tabel 6. Door werknemers ervaren voordelen van heftafels.

gevraagde voordelen	aantal werknemers (n=18)
sneller werken	15 (83%)
plezieriger werken	14 (78%)
's avonds minder moe in benen en/of rug	14 (78%)
minder rug/beenklachten	13 (72%)
minder vaak ziek	5 (28%)

Het overgrote deel van de werknemers zegt sneller en plezieriger te werken door het gebruik van heftafels. Volgens het merendeel van de ondervraagde werknemers nemen klachten en vermoeidheid af. Slechts een klein deel zegt door het gebruik van de hefta-

fels minder vaak ziek te zijn. Meer dan de helft (61%) van de werknemers vulde in niet te weten of ze door het gebruik van heftafels minder vaak ziek waren.

De werknemers was ook een aantal mogelijke nadelen voorgelegd met de vraag of deze voor hen van toepassing waren. Deze staan vermeld in tabel 7.

Tabel 7. Door werknemers ervaren nadelen van heftafels

gevraagde nadelen	aantal werknemers (n=18)
minder nauwkeurigheden	0 (0%)
lastiger werken	0 (0%)
langzamer werken	0 (0%)
minder plezierig werken	0 (0%)

Geen van de werknemers gaf aan deze nadelen te hebben ondervonden van het gebruik van de heftafels.

2.4.4 Discussie

De resultaten van de enquête over ervaringen met heftafels onder bedrijfsleiding en werknemers laten zien dat heftafels bij vele werkzaamheden en machines gedurende een groot deel van de dag goed kunnen worden gebruikt. De kosten van een heftafel blijken vrij hoog te zijn en kunnen, onder andere afhankelijk van de capaciteit, per heftafel sterk variëren. Zowel de bedrijfsleiding als de werknemers noemden vele voordelen van het gebruik van heftafels zoals een hogere productiviteit, minder gezondheidsrisico's, plezieriger en sneller werken en minder vermoeidheid. Gezien de spreiding in de grootte van de betrokken bedrijven en hun vestigingsregio en de spreiding in leeftijd, ervaring in plaatverwerking en ervaring met heftafels van de geënquêteerde werknemers lijken deze resultaten representatief voor de

meubelindustrie.

2.4.5 Conclusies en aanbevelingen

De resultaten van het onderzoek naar heftafels geven aan dat heftafels met uiteenlopende kostprijzen ingezet kunnen worden bij uiteenlopende machines en werkzaamheden. Ze kunnen een groot deel van de dag worden gebruikt, op vele werkplekken 4 tot 8 uur per dag. Zowel bedrijfsleiding als werknemers hebben zeer positieve ervaringen met het gebruik van heftafels. Nadelen worden nauwelijks ondervonden. Ook collega's van bedrijfsleiders en van werknemers staan positief tegenover het gebruik van heftafels. Op grond van deze bevindingen wordt aanbevolen om in de voorlichtingsactie, bestemd voor de bedrijfsleiding met als doel hen te stimuleren een beslissing te nemen tot de aanschaf van heftafels, deze bevindingen op een rijtje te zetten. Aan de volgende punten zou aandacht besteed moeten worden*:

1. Een heftafel of stapelaar variërend in prijs van f 4000,- tot f 7000,- kan vooral veel gebruikt worden bij:

- een zaagmachine;
- een alleskunner;
- een schuurmachine;
- transport van plaatmateriaal;

en verder bij:

- een lijmmachine;
- een pers;
- een drevelmachine;
- een freesmachine;

* Het is waarschijnlijk dat de bedrijfsleiders nog specifiekere productinformatie over heftafels wensen met prijopgaven. Aanbevolen wordt in het voorlichtingsmateriaal adressen op te nemen waar deze informatie te krijgen is.

- een lakstraat;
 - het afpakken van materiaal van schappen van een transportbaan.
2. Een heftafel kan in de meeste gevallen meer dan de helft van de werktijd gebruikt worden.
3. Volgens bedrijfsleiders en werknemers heeft het gebruik van heftafels grote voordelen.

Bedrijfsleiders melden:

- een hogere productiviteit door een efficiëntere werkmethode;
- minder gezondheidsrisico's voor werknemers;
- betere inzetbaarheid van personeel, doordat werknemers die minder lichamelijk belastbaar zijn toch volledig kunnen functioneren;

werknemers rapporteren:

- sneller te kunnen werken;
- plezieriger te kunnen werken;
- 's avonds minder vermoeid te zijn;
- minder rug- of beenklachten te hebben.

2.5 Literatuur

- ANDERSSON, G.B.J. Loads on the spine during sitting. In: N. Corlett, J. Wilson & J. Manenica (eds.). The ergonomics of working postures. London etc., Taylor & Francis, 1986. Pp. 309-318.
- BUCHER, P.J.A. VAN. De sta-steun, als oplossing tussen staan en zitten. Delft, Technische Hogeschool, 1973. (afstudeerverslag)
- DAMOISEAUX, V., F.M. GERARDS, G.J. KOK & F. NIJHUIS. Gezondheidsvoorlichting en -opvoeding; van analyse tot effecten. Assen etc., 1987.
- DUL, J. Arbeidsomstandigheden en arbeidsplaatsverbetering in de meubelindustrie. Voorburg. Min. Soc. Zaken Werkgelegenh., 1985. (DGA-rap. S15)
- GRANDJEAN, E. & W. HÜNTING. Sitzen Sie richtig? Sitzhaltung und Sitzgestaltung am Arbeitsplatz. München, Bayerisches Staatsmin. Arbeit, 1980.
- HILDEBRANDT, V.H. A review of epidemiological research on risk factors of low back pain. In: P.W. Buckle (ed.). Musculoskeletal disorders at work. London etc., Taylor & Francis, 1987.
- KOK, G.J. Theorieën over gedragsbeïnvloeding. In: V. Damoiseaux e.a. Gezondheidsvoorlichting en -opvoeding; van analyse tot effecten. Assen etc., 1987. Pp. 53-74.
- LEHMANN, G. Praktische Arbeitsphysiologie. Stuttgart, G. Thieme, 1962.
- POLL, K.J. & J. DUL. Selectie van ergonomische richtlijnen uit 6 handboeken. Voorburg, Min. Soc. Zaken Werkgelegenh., 1986. (DGA-rapport S23)
- SCHMIDKE, H. Untersuchungen über die Auswirkungen anhaltenden Stehens auf psychische Leistungen. Köln etc., Westdeutscher Verlag, 1966.
- SIERO, S., M.E. BOON, G.J. KOK & P. VEEN. Implementatie van energiebesparend gedrag in een grote organisatie. Mens & Onderneming 35 (1984) 323-338

VRIES, H. DE & G.J. KOK. Preventie van roken bij jongeren. Ned.
T.Psychol. 42 (1987) 315-223

WINDBERG, H.J., U. RADEMAKER & W. LANGE. Stehhilfen am Arbeits-
platz; Möglichkeiten und Grenzen ihres Einsatzes. Dort-
mund, Bundesanst. Arbeitsschutz & Unfallforsch., 1982
(Forschungsber. 322)

3. WERKPLEK-INSTELLING VAN NAAISTERS IN DE MEUBELINDUSTRIE

3.1. Inleiding

In de Nederlandse meubelindustrie verrichten ongeveer 1000 werknemers naaiwerkzaamheden voor de fabricage van gestoffeerde zitmeubelen. Deze werkzaamheden worden voornamelijk door vrouwen uitgevoerd, waarbij gebruik wordt gemaakt van industriële naaimachines. Uit buitenlandse bronnen komt naar voren dat naaiwerkzaamheden als fysiek "zwaar" moeten worden aangemerkt. Bij naaisters in de confectieindustrie komen in verhouding hoge percentages rugklachten en vooral nek- en schouderklachten voor (Maeda 1977, Miyashita et al. 1980, Tisserand en Schouller 1981, Vihma 1982, Punnett et al. 1985, Blåder et al. 1987). Deze klachten worden in verband gebracht met de langdurige zithouding die wordt gekenmerkt door een voorovergebogen houding van hoofd en romp, en een geheven stand van de armen. Ook bij naaiwerkzaamheden in de schoenindustrie wordt gewezen op soortgelijke problematiek (Wick en Drury 1986).

In de meubelindustrie is nog weinig bekend over de gezondheidsaspecten en arbeidsomstandigheden bij naaiwerkzaamheden. Wel zijn in het eerder genoemde inventariserend onderzoek naar arbeidsomstandigheden en arbeidsplaatsverbetering in de Nederlandse meubelindustrie ook naaiwerkzaamheden globaal bestudeerd (Dul 1985). Daarbij is de werkhouding van naaisters als ongunstig beoordeeld omdat gedurende het grootste gedeelte van de werkdag in de hierboven beschreven ongunstige werkhouding wordt gewerkt. De houding wordt opgelegd door de ogen (visuele controle rondom de naald), de handen (sturen van de stof langs de naald), en de voeten (bedienen van voetpedaal).

Bij de preventie van dergelijke problematiek kan men denken aan twee soorten maatregelen: (1) organisatorische maatregelen waardoor de afwisseling van de werkhouding kan worden bewerksteld-

ligd, en (2) ergonomische verbetering van de werkplek waardoor de gemiddelde werkhouding wordt verbeterd. Het eerste soort maatregelen lijkt in de meubelindustrie op korte termijn moeilijk te realiseren. Afwisseling van het werk, taakrotatie, verbetering van rustschema's en dergelijk zijn ingrijpende maatregelen die veranderingen van de bestaande productieorganisatie vereisen. De bereidheid daartoe lijkt vooralsnog in onvoldoende mate aanwezig. Dit is één van de redenen geweest om het onderhavige onderzoek toe te spitsen op het optimaliseren van de gemiddelde werkhouding. Enerzijds is het wellicht mogelijk de werknemers te stimuleren om een beter gebruik te maken van de instelmogelijkheden van de bestaande naaiwerkplek (stoel, tafel, voetpedaal), anderzijds zou men kunnen denken aan het ontwikkelen van een geheel nieuwe ergonomisch verantwoorde werkplek.

In het hier beschreven onderzoek is de aandacht uitgegaan naar de eerste optie: verbetering van het gebruik van de instelmogelijkheden van bestaande werkplekken. De reden hiervan is dat de indruk bestaat dat op de meeste werkplekken de instelmogelijkheden van het onderstel niet volop worden benut. Het komt vaak voor dat bij installatie van de machine een willekeurige instelling van bijvoorbeeld de tafelhoogte wordt gekozen, of dat wordt uitgegaan van een uniforme hoogte voor de gehele naaiafdeling. Als de hoogte eenmaal is ingesteld wordt die daarna meestal niet meer gewijzigd omdat voor het veranderen de hulp van een monteur nodig is. Bovendien is onbekend welke hoogte voor een bepaalde werknemer optimaal is.

Een tweede reden om het onderzoek te richten op bestaande werkplekken is dat door een aanpassing van bestaande werkplekken een grote groep werknemers kan worden bereikt. Ook in de komende jaren zullen de huidige werkplekken nog volop worden gebruikt omdat de economische levensduur van naaimachineonderstellen lang is (er bestaat zelfs een tweede-hands markt), en daardoor de bereidheid om te investeren in geheel nieuwe werkplekken ter

vervanging van de bestaande voorlopig nog beperkt zal zijn.

In de ergonomische en arbeids-biomechanische literatuur wordt voor zittende arbeid groot belang gehecht aan een juiste individuele tafelhoogte bij een gekozen stoelhoogte. Te lage tafels veroorzaken een ongunstige voorwaartse kromming van de lage rug, en daarmee een verhoging van de rugbelasting; te hoge tafels daarentegen veroorzaken een geheven stand van de armen en opgetrokken schouders, en daarmee vermoeidheid in nek- en schouder-spieren (Chaffin en Andersson 1984). Bij een recent onderzoek naar type-werkzaamheden (Lepoutre et al. 1986) kwam dit dilemma bij de keuze van een tafelhoogte ondermeer naar voren doordat weliswaar bij hogere tafels de kromming van de rug verminderde en minder type-fouten werden gemaakt, maar de armpijn toenam.

Voor naaiwerkzaamheden is niet bekend welke tafelhoogte optimaal is in verband met rug en arm/schouderbelasting. Wel worden in de algemene ergonomische handboeken richtlijnen gegeven voor optimale tafelhoogtes voor zittende arbeid in het algemeen. Zo stelt Grandjean (1980) dat bij zittende, nauwkeurige manuele/visuele werkzaamheden een tafelhoogte van "enige centimeter onder ellebooghoogte" optimaal is. Door Konz (1978) wordt wat dat betreft een tafelhoogte van 5 cm onder de ellebooghoogte aanbevolen.

Bij het hanteren van algemene ergonomische aanbevelingen is voorzichtigheid geboden. Uit eigen onderzoek is gebleken dat richtlijnen uit de verschillende bronnen elkaar vaak tegenspreken en veelal onvoldoende zijn onderbouwd (Poll en Dul 1986; Dul en Hildebrandt 1987a,b). Daarmee zijn algemene richtlijnen minder geschikt voor beoordeling en ontwerp van specifieke werksituaties.

Het bovenstaande was de aanleiding om een gericht onderzoek te starten om te komen tot aanbevelingen voor de individuele tafelhoogte van naaisters in de meubelindustrie. Allereerst werd in een gezondheidkundig vooronderzoek getracht de gezondheidsproblemen van naaisters in de meubelindustrie in kaart te brengen.

Hiermee kon een indicatie worden verkregen omtrent de meest belaste lichaamsgebieden. Vervolgens werd in het hoofdonderzoek nagegaan wat het effect is van verandering van tafelhoogte op de werkhouding en de belasting van deze lichaamsgebieden. Het doel van het onderzoek was te komen tot concrete aanbevelingen voor de tafelhoogte die via voorlichting aan betrokkenen bekend kunnen worden gemaakt.

Het onderzoek vond plaats op een naaiafdeling (30 werknemers) van een groot meubelstofferbedrijf. De naaiwerkplekken in dit bedrijf werden representatief geacht voor de gehele bedrijfstak.

3.2. Methode

3.2.1 Vooronderzoek

3.2.1.1 Doelstelling

Het doel van het gezondheidskundig vooronderzoek was het in kaart brengen van de gezondheidsproblemen van de groep naaisters om daarmee een indruk te verkrijgen van de meest belaste lichaamsgebieden. Daarnaast lag het in de bedoeling ook enige gegevens te verzamelen over de werksituatie van naaisters.

3.2.1.2 Proefpersonen

Van de 30 werknemers in de onderzochte naaiafdeling werden 13 personen benaderd voor het invullen van de vragenlijst over gezondheidsklachten en werksituatie. Alleen vrouwen werden gevraagd om aan het onderzoek mee te werken omdat naaiwerkzaamheden vooral door vrouwen worden verricht. Vanwege het invullen van een vragenlijst konden alleen naaisters die de Nederlandse

taal voldoende beheersten bij het onderzoek worden betrokken. De onderzochte groep bestond uit full-time medewerkers met een werktijd van 7-8 uur per dag, die per week 4-5 dagen werkten en langer dan één jaar in dienst waren. Deze groep is daardoor langere tijd blootgesteld geweest aan fysieke werkbelasting, zodat verwacht mocht worden dat zich beroepsgebonden gezondheidsklachten zouden kunnen manifesteren. Van deze groep werkten 11 personen mee aan het onderzoek op basis van vrijwilligheid en geheimhouding van persoonlijke gegevens (respons 85%). De gemiddelde leeftijd van de groep was 30 jaar (20-50 jaar). De meeste vrouwen waren tussen de 20 en 24 jaar.

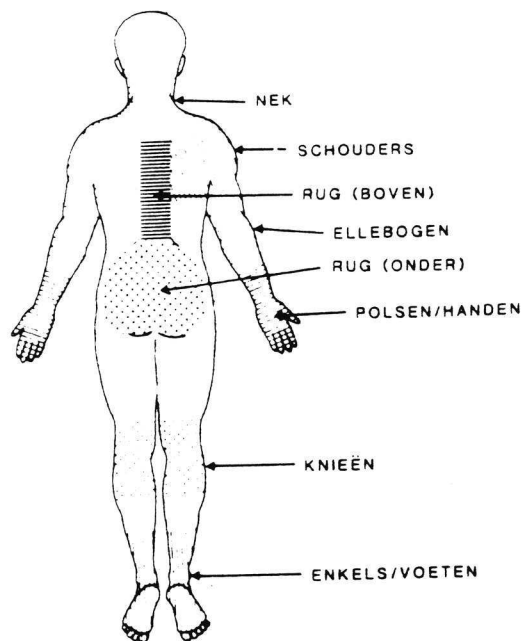
3.2.1.3 Vragenlijst

De vragenlijst bestond uit vier delen:

1. Algemene vragen over leeftijd, lengte, gewicht, etc.
2. Gezondheidsvragen ten aanzien van het bewegingsapparaat. Deze vragen zijn gebaseerd op een standaard Scandinavische vragenlijst (Jonsson en Ydreborg 1985). Een vergelijking met bestaande data-bestanden is daardoor mogelijk.
3. Algemene vragen over de werksituatie. Deze vragen zijn geselecteerd uit de VPFA-vragenlijst van het NIPG-TNO (Dijkstra et al. 1983), waarvoor eveneens referentie-bestanden bestaan.
4. Specifieke vragen over zitcomfort. Deze vragen zijn afkomstig van de vragenlijst van Drury en Coury (1982).

Wat betreft de gezondheidsvragen is de proefpersoon aan de hand van een afbeelding van het lichaam gevraagd naar lichamelijke klachten in de verschillende lichaamsgebieden. Hierbij werd onderscheid gemaakt tussen klachten die ooit zijn opgetreden ("life time prevalentie"), klachten die in het afgelopen jaar zijn voorgekomen ("jaar-prevalentie"), en klachten die de afgelopen week voorkwamen ("punt-prevalentie") (Figuur 9).

Figuur 9. Vragenlijst over gezondheidsklachten ten aanzien van delen van het bewegingsapparaat (het voorbeeld betreft vragen over nekkklachten).



Heeft u ooit last gehad van uw nek? ja () nee ()

Zo ja:

- heeft u de afgelopen 12 maanden last gehad van uw nek? ja () nee ()

- heeft u de afgelopen 7 dagen last gehad van uw nek? ja () nee ()

- heeft u vooral last bij bepaalde werkzaamheden? ja () nee ()
 Zo ja, bij welke werkzaamheden heeft u vooral last van uw nek?

.....

Na een korte inleiding over het doel van het onderzoek en de wijze van invulling van de vragenlijst vulden de proefpersonen de vragenlijst in. Het invullen kostte ongeveer een half uur.

3.2.1.4 Werkplekmetingen

Na het invullen van de vragenlijst keerden de proefpersonen terug naar hun werkplek, waar individuele tafelhoogte en stoelhoogte werden gemeten. Op een later tijdstip werden bij een willekeurige groep naaisters uit de totale groep van 30 naaisters aanvullende werkplekmetingen gedaan voor de bepaling van tafelhoogte ten opzichte van ellebooghoogte.

3.2.2 Experimenteel onderzoek

3.2.2.1 Doelstelling

Het doel van het experimenteel onderzoek was na te gaan welke invloed de tafelhoogte heeft op de werkhouding en de belasting van de naaisters. Het onderzoek werd uitgevoerd op de naaiafdeling van het proefbedrijf. De onderzochte taak betrof de veel voorkomende zadelsteekbewerking in stof of leer op een enkelnaaldsnaaimachine.

3.2.2.2 Proefpersonen

Zes ervaren vrouwelijke proefpersonen werden geselecteerd op basis van beschikbaarheid, en op basis van bekendheid met de onderzochte taak. Drie van deze personen behoorden ook tot de groep die in het gezondheidkundig vooronderzoek de vragenlijst had ingevuld, waarbij geen opvallende gezondheidsproblemen ten opzichte van de rest van de groep werden geconstateerd. Algemene gegevens over de zes proefpersonen staan vermeld in Tabel 8.

Tabel 8. Gegevens over proefpersonen voor het experimenteel veldonderzoek

pp	leeftijd (jaar)	lengte (cm)	gewicht (kg)	bovenarm (lengte cm)
1	33	176	73	33
2	24	163	59	31
3	45	165	65	30
4	36	168	66	32
5	22	175	65	32
6	54	160	70	29

3.2.2.3 Opzet

Drie tafelhoogtes werden onderzocht. De tafelhoogte werd gerelateerd aan de ellebooghoogte van de proefpersoon in rechtop-zittende houding (bovenarm verticaal en onderarm horizontaal). De drie tafelhoogtes waren: 5 cm boven de ellebooghoogte (tafelhoogte A), ellebooghoogte (tafelhoogte B) en 5 cm onder de ellebooghoogte (tafelhoogte C). Deze keuze is ingegeven door het feit dat in algemene ergonomische bronnen tafelhoogte C wordt aanbevolen, terwijl de geobserveerde tafelhoogtes in de onderzochte naaiafdeling gemiddeld 10 cm (6-12 cm) hoger waren (tafelhoogte A).

De onderzoekopzet bestond uit een 6x3x2 schema (6 proefpersonen, 3 tafelhoogtes, ochtend/middag). Dit betekende in totaal 36 meetsessies. Elk van de meetsessies duurde ongeveer een half uur. Iedere proefpersoon onderging drie meetsessies 's ochtends en drie meetsessies 's middags op dezelfde dag (proefpersoon 5 was alleen 's middags beschikbaar). Tijdens de eerste ochtendserie van drie meetsessies werden in een gekozen volgorde 3 verschillende tafelhoogtes aangeboden. Om voor eventuele volgorde effecten te corrigeren werd tijdens de tweede middagserie de

volgorde van de aangeboden tafelhoogte omgedraaid.

3.2.2.4 Meetmethoden

De afhankelijke variabelen in het experiment hadden betrekking op de visuele aspecten (kijkafstand, kijkrichting), de werkhouding (hoofdstand, rompstand en armstand), de fysieke belasting (lichamelijk ongemak, schouderbelasting) en het subjectief oordeel van de naaisters over de tafelhoogte.

Voor het meten van deze variabelen werden drie meettechnieken gebruikt: fotografie (kijkafstand, kijkhoek, hoofdstand, rompstand), inclinometer/biomechanische berekening (armstand, schouderbelasting) en vragenlijst (lichamelijk ongemak, oordeel tafelhoogte) (tabel 9).

Tabel 9. Gebruikte meettechnieken voor de afhankelijke variabelen in het experimenteel veldonderzoek

meettechniek	soort variabele			
	visuele aspecten	werkhouding	fysieke belasting	subjectief oordeel
. fotografie	. kijkafstand . kijkhoek	. hoofdstand . rompstand		
. inclinometer/ biomechanische analyse		. armstand	. schouderbelasting	
. vragenlijst			. lichame- lijk on- gemak	. oordeel tafel- hoogte

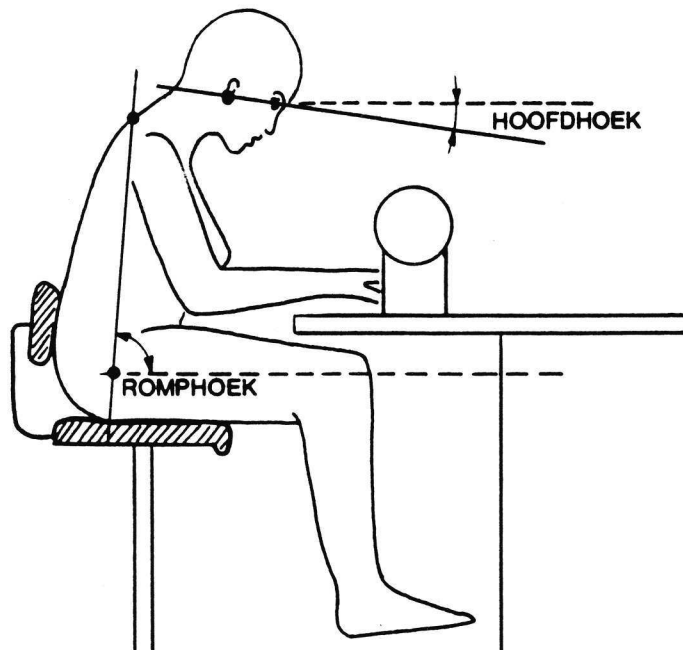
Als derde maat voor de fysieke werkbelasting werd bovendien het electromyogram (EMG) van één van de schouderpijlen (m. deltoideus) geregistreerd. Door een defekt aan de tape-recorder was dit signaal te zwak opgenomen en kon geen betrouwbare analyse

worden verricht. Bovendien werd als extra meting voor de rompstand een tweede inclinometer gebruikt. De gegevens hiervan zijn echter niet in dit rapport opgenomen omdat het fotomateriaal reeds voldoende gegevens over de rompstand bleek te bevatten. In de volgende paragrafen worden de gebruikte meettechnieken nader beschreven en de afhankelijke variabelen gedefinieerd.

Fotografie

In elke meetsessie werd de proefpersoon gedurende 10 minuten iedere minuut vanaf de zijkant gefotografeerd (multimoment-opnametechniek). Bij de analyse van de foto's werd vastgesteld welk taakelement werd verricht op het moment dat de foto werd genomen. Hierbij werden twee situaties onderscheiden: een situatie "oog op naald", waarbij de proefpersoon naar het gebied rondom de naald kijkt, en een situatie waarbij dit niet het geval was. Voor de situatie "oog op naald" (66% van de 360 foto's) werden de foto's verder geanalyseerd. Met behulp van herkenningspunten op het lichaam en in de omgeving werden hoofdhoek en romphoek handmatig gemeten (Figuur 10).

Figuur 10. Bepaling van hoofdhoek en romphoek vanaf foto's.

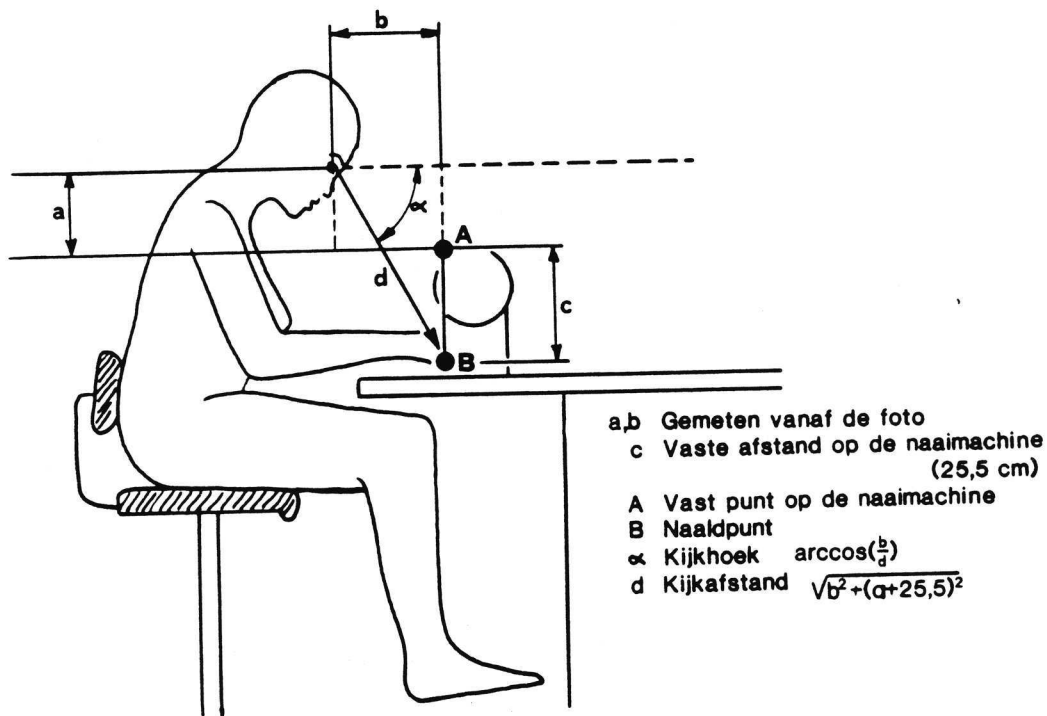


De hoofdhoek is de hoek tussen de horizontale lijn en de lijn die het midden van het oorlelletje verbindt met de ooghoek. Deze hoek is een maat voor de gezamenlijke vooroverbuiging van hoofd en romp. In rechtopzittende houding ligt de oog-oorlijn ongeveer 25 graden boven de horizontaal (Dul 1982). Deze waarde kan als referentiewaarde worden gehanteerd. Daarnaast werd de romphoek afzonderlijk bepaald door meting van de hoek tussen de horizontale lijn en de lijn die het heuppunt met het nekpunt verbindt. De ligging van het heuppunt (midden van het heupgewricht) werd vanaf de foto's geschat. Het doornuitsteeksel van de zevende halswervel was gemarkeerd met de romp-inclinometer. De gemeten romphoek is een maat voor de vooroverbuiging van de romp. In rechtopzittende houding is deze hoek in ieder geval groter dan 90°.

De kijkafstand en de kijkhoek (respectievelijk d en α in Fig. 11) werden door een indirecte meting vanaf de foto's bepaald.

Het kijkpunt (dat naar verwachting in de buurt van het naaldpunt ligt) is niet op de foto zichtbaar. Eerst werden de verticale afstand a en de horizontale afstand b tussen oog en een herkenningspunt A op de naaimachine vanaf de foto opgemeten (Figuur 11).

Figuur 11. Indirecte bepaling met behulp van goniometrische formules van kijkafstand (d) en kijkhoek (α) op grond van gemeten afstanden a en b vanaf foto's.



Dit herkenningspunt A ligt 25,5 cm rechtboven het punt waar de naald samenkomt met het bovenblad (punt B). Met behulp van een goniometrische berekening konden de gewenste variabelen d (kijkafstand) en α (kijkhoek) worden geschat. De optimale kijkafstand ligt ruwweg tussen de 25 en 50 cm, afhankelijk van verschillende factoren, zoals persoonsgebonden factoren, verlichting, details die moeten worden herkend, enz.

Inclinometer/biomechanische analyse

Tijdens iedere meetsessie werd de armhoek gemeten met een inclinometer die op de bovenarm was gemonteerd (Figuur 12).

Figuur 12. Meting van de armstand met behulp van een electro-inclinometer.



Een inclinometer legt de stand van een lichaamsdeel vast ten opzichte van de zwaartelij. Er is gebruik gemaakt van een instrument dat in eigen beheer is ontwikkeld door het Robens Institute van de University of Surrey, Guildford, Engeland (Baty et al. 1986). Deze inclinometer bestaat uit een sensor met voorverster-

ker, ingebouwd in een klein doosje (2 x 2 x 4 cm) dat parallel aan de lengte-as van de arm wordt bevestigd. De inclinometer is verbonden met een 4-sporige draagbare Oxford Medilog taperecorder waar het inclinometer signaal werd opgeslagen. Het bevestigen van de apparatuur op het lichaam en de ijk-procedure duurde ongeveer 10 minuten.

Tijdens een meetsessie werd het signaal gedurende 15 minuten opgenomen. Bij de analyse van het signaal is voor bepaling van de gemiddelde armstand gebruik gemaakt van het signaal over de eerste 2-5 minuten; na de genoemde periode kon op grond van de foto's en de informatie uit het logboek worden vastgesteld dat in sommige meetsessies een deel van de meetperiode niet uit het eigenlijke naaiwerk bestond (o.a. door een storing van de naaimachine), waardoor dit deel van het signaal niet goed bruikbaar was voor de gemiddelde armstand. Over de meetperiode zijn 500-1500 meetpunten verzameld voor bepaling van de gemiddelde armstand.

Ten behoeve van interpretatie van de inclinometer gegevens werd de gemiddelde armstand "vertaald" naar de inwendige belasting van de belangrijkste schouderpijlen. Hiervoor is gebruik gemaakt van een biomechanisch model, dat elders is beschreven (Dul 1987). De output van dit model bestaat uit de statische krachten in de twee belangrijkste spieren voor het omhoog houden van de bovenarm (m. deltoideus en m. supraspinatus) en de kracht in het glenohumerale gewricht (het "schoudergewricht" in engere zin). Door de keuze van de wiskundige berekeningstechniek in het biomechanisch model (Dul et al. 1984; Dul 1984, 1985, 1986) kon ook een schatting worden gemaakt van de volhoudtijd van de gemiddelde armstand. Uit deze berekening volgt dat voor een continue werktijd van 1 uur de maximale armstand 15 graden is (zie ook paragraaf 3.4).

De toename van het lichamenlijk ongemak tijdens een meetsessie van een half uur werd gemeten met een vragen-formulier. Daartoe is het lichamenlijk ongemak direkt voorafgaand aan de meetsessie, en aan het einde van de meetsessie gemeten. Op het formulier kon de proefpersoon aan de hand van een afbeelding van de achterzijde van het lichamen aangeven in welke lichaamsgebieden en in welke mate direkt voorafgaand aan het invullen van het formulier "last" werd ondervonden van bepaalde lichaamsgebieden. De gebruikte methode is afgeleid van de methode van Corlett en Bishop (1976). De uiteindelijke gebruikte totaal-score voor lichamenlijk ongemak was de tijdens de meetsessie opgetreden toename van klachten in één of meer lichaamsgebieden.

Naast beoordeling van het lichamenlijk ongemak is ook gevraagd een oordeel te geven over de tafelhoogte. Aan het einde van de meetsessie werd de proefpersoon gevraagd op een 5-puntsschaal aan te geven hoe zij de tafelhoogte beoordeelde: veel te laag, te laag, goed, te hoog of veel te hoog. Voor presentatie en interpretatie van de gegevens is hieruit een nieuwe score geformuleerd; score 0 = goed, score 1 = iets te laag of iets te hoog, en score 2 = veel te laag of veel te hoog. Bovendien werd aan het einde van alle metingen gevraagd naar de mening over de stoel. Hiervoor werd gebruik gemaakt van de vragenlijst over zitcomfort van Drury en Coury (1982).

3.2.2.5 Meetopstelling

De experimentele werkplek was een enigszins aangepaste bestaande werkplek in het proefbedrijf (Figuur 13).

Figuur 13. Experimentele werkplek in het proefbedrijf.



De naaimachine is gemonteerd op een houten tafelblad. Onder het tafelblad bevindt zich een electromotor die de machine aandrijft. De snelheid van de electromotor wordt mechanisch geregeld met een groot voetpedaal. Een klein voetpedaal heft de drukvoet bij de naald.

Het tafelblad is gemonteerd op een stalen frame dat in hoogte instelbaar is. Dit frame is speciaal vervaardigd door Denekamp Metaalindustrie (DMI) om lage tafelhoogtes bij kleine proefpersonen mogelijk te maken.

De werkstoel is een aangepaste kantoorstoel (AHREND, type CIR),

waarvan de wielen waren vervangen door vaste steunen ter voorkoming van wegglijden tijdens de pedaalbediening. De stoel heeft geen armleggers in verband met de vereiste beweeglijkheid voor de armen en de te bewerken stof. De stoelzitting is in hoogte instelbaar, evenals de rugleuning.

3.2.2.6 Procedure

Een week voor het experiment werkte iedere proefpersoon enige tijd op de experimentele werkplek om aan de naaimachine te wennen. Ook werd op de eigen werkplek de hierboven beschreven werkstoel gebruikt nadat instructie was gegeven over het gebruik van de hoogte-instellingen van zitting en rugleuning. De proefpersoon werd gevraagd een comfortabele zittinghoogte te kiezen, waarbij gelet diende te worden op de goede bedienbaarheid van de voetpedalen.

Voor het experiment werd de experimentele werkplek aangepast aan de proefpersoon. De hellingshoeken van de voetpedalen werden zodanig ingesteld dat deze overeenkwamen met de hellingshoeken op de eigen werkplek van desbetreffende proefpersoon. Ook de stoelinstelling op de experimentele werkplek kwam overeen met de op de eigen werkplek gekozen comfortabele instelling.

Voorafgaand aan een serie van drie meetsessies werd de proefpersoon in een aparte kamer gebracht waar de electro-inclinometer en de taperecorder werden gemonteerd en waar ijkmetingen werden verricht. Voorafgaand aan de eerste serie van drie meetsessies werden bovendien anthropometrische gegevens (lengte, gewicht, bovenarm lengte) verzameld en werd een instructie gegeven betreffende het invullen van het formulier over lichamelijk ongemak.

Na deze voorbereidingen begaf de proefpersoon zich naar de werkplek die inmiddels was ingesteld wat betreft tafelhoogte, stoelinstelling en voetpedaalpositie, terwijl bovendien een hoeveel-

heid naaiwerk was klaargezet voor ongeveer drie keer een half uur werken aan de standaard taak. De meetsessie startte met een voormeting van lichamelijk ongemak (formulier invullen) waarna met de naaiwerkzaamheden werd begonnen.

Gedurende de eerste 10 minuten werden geen metingen verricht in verband met gewenning aan de nieuwe tafelhoogte. Daarna werd gedurende 10 minuten elke minuut een foto genomen voor meting van de taakvariabelen hoofdstand en rompstand, kijkafstand en kijkrichting en gedurende 15 minuten werd het inclinometer-sig-naal verzameld voor meting van de armstand. Vervolgens werd de proefpersoon in de gelegenheid gesteld het werk af te ronden waarna opnieuw lichamelijk ongemak werd gemeten. Ook werd toen een mening gevraagd over de tafelhoogte waaraan zojuist was gewerkt. Hierna was de eerste meetsessie van een serie van drie afgesloten en volgde een rustperiode van ongeveer 5 minuten in de buurt van de werkplek en in rechtopzittende houding. In deze tijd werden enige controle-metingen aan de apparatuur op het lichaam verricht en werd een nieuwe tafelhoogte ingesteld.

Hierna volgde de tweede meetsessie, te beginnen met een voormeting van lichamelijk ongemak, enz. Aan het einde van alle zes meetsessies werd de proefpersoon bovendien gevraagd een mening te geven over het zitcomfort van de gebruikte stoel.

3.2.2.7 Statistische analyse

Voor de analyse van het effect van de experimentele werkplek op de variabelen die zijn verzameld met behulp van de meettechnieken 'fotografie' (kijkafstand, kijkrichting, hoofdstand, rompstand) en 'inclinometer/biomechanische analyse' (armstand, schouderbelasting) is gebruik gemaakt van de variantie-analyse. Voor het analyseren van de variabelen van de vragenlijst (lichamelijk ongemak, oordeel tafelhoogte) is afgezien van het gebruik

van parametrische analyse-methoden omdat de gegevens niet normaal verdeeld zijn. Bij de beoordeling van het lichamelijke ongemak is de toets van Friedman gebruikt, terwijl voor het oordeel van de tafelhoogte gebruik is gemaakt van de X^2 -toets voor gemiddelden van verwante waarnemingsreeksen (De Jonge 1963). Het significantieniveau waarop werd getoetst was $p=0.05$.

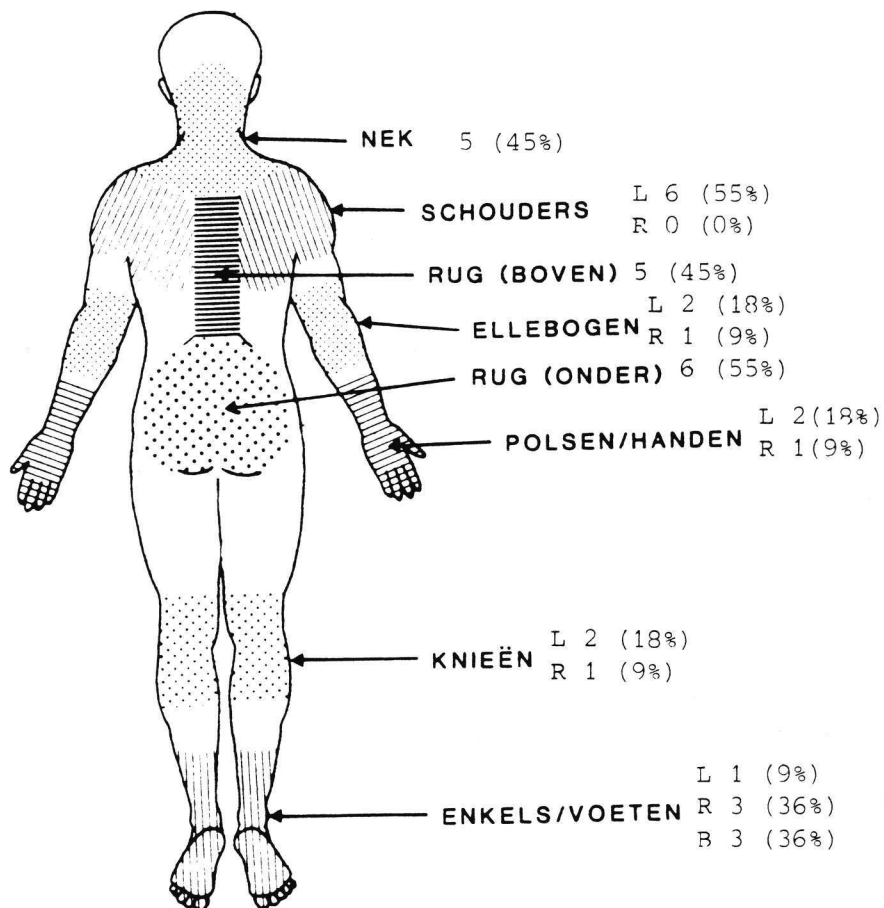
3.3. Resultaten

3.3.1 Vooronderzoek

3.3.1.1 Gezondheidsklachten

Figuur 14 toont de resultaten van het gezondheidskundig vooronderzoek waarbij klachten van het spier-skeletstelsel met behulp van een vragenlijst zijn geïnventariseerd.

Figuur 14. Gevonden klachten van het bewegingsapparaat bij naai-
sters in de meubelindustrie (n=11, "jaar-prevalen-
tie"). De gegeven waarden betreffen het aantal naai-
sters dat bevestigend heeft geantwoord op de vraag:
"heeft u het afgelopen jaar last gehad van..."



Getoond is het aantal naaisters (met tussen haakjes het per-
centage naaisters) dat bevestigend heeft geantwoord op de vraag of
gedurende het afgelopen jaar last werd ondervonden in de aange-
geven lichaamsgebieden ("jaar-prevalentie"). Het blijkt dat er
over de gehele linie veel klachten zijn. Vooral nek-, linker-
schouder-, en rugklachten alsook enkel/voetklachten komen veel
voor. Opvallend is het a-symmetrisch klachtenpatroon van schou-
ders (alleen linkerschouder) en enkels/voeten (voornamelijk

rechts). Wat betreft de "life-time prevalentie" en de "punt prevalentie" zijn vergelijkbare verdelingen van het klachtenpatroon over het lichaam gevonden. In totaal werd dagelijks 7-8 uur op de beoordeelde werkplek gewerkt.

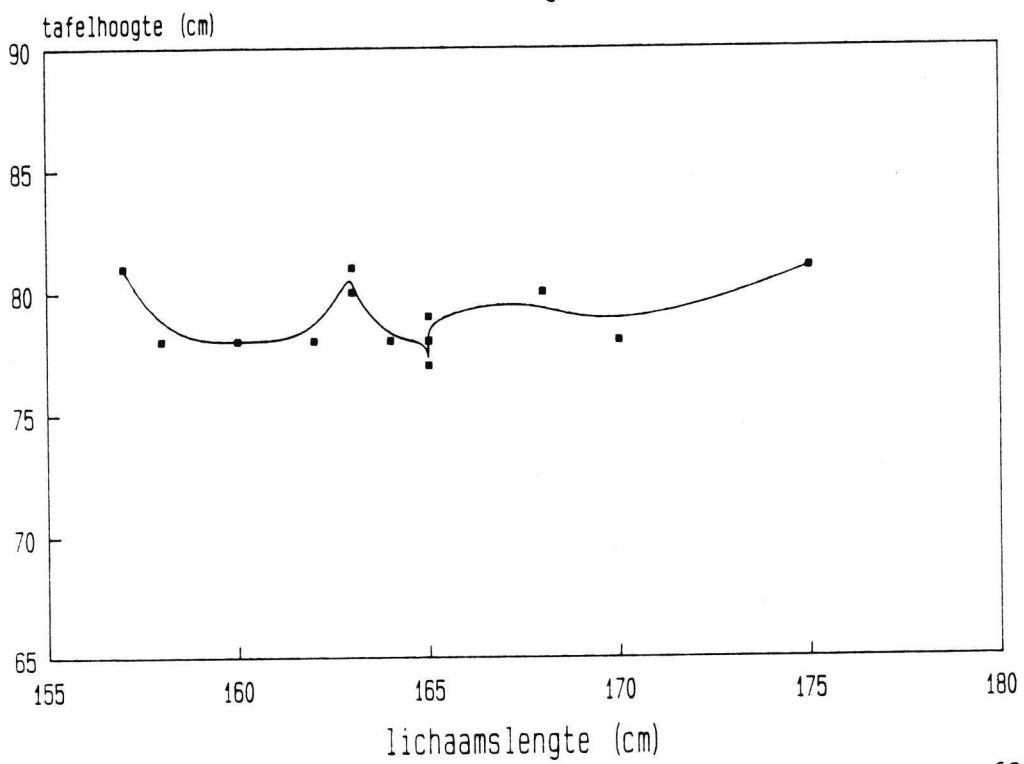
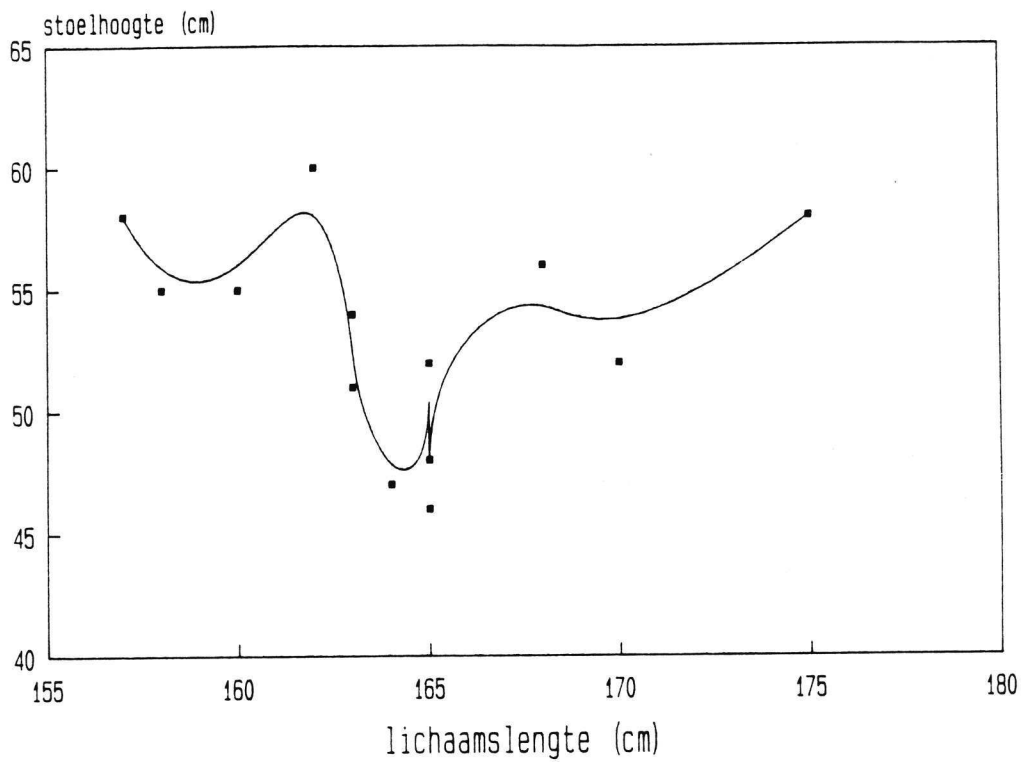
3.3.1.2 Mening over werksituatie

De antwoorden op de vragen over de werksituatie bevatten een aantal opvallende zaken. Meer dan de helft van de ondervraagde naaisters had een minder gunstige beoordeling over het werk. Men vond het werk niet boeiend, en vond dat onder tijdsdruk moest worden gewerkt. Vaak moet lang achtereen in een voorovergebogen rug- en nekhouding worden gewerkt. Er kon niet veel gebruik worden gemaakt van de rugleuning. Als de stoel niet comfortabel werd bevonden werd vooral de harde zitting genoemd. Opvallend was dat 4 van de 11 (36%) van de ondervraagden zei niet te weten hoe de stoel precies moet worden ingesteld; voor de tafelhoogte was dit aantal zelfs 7 van de 11 (64%).

3.3.1.3 Werkplekmetingen

De resultaten van de werkplekmetingen wat betreft de huidige stoel- en tafelhoogte staan vermeld in respectievelijk figuur 15a en figuur 15b.

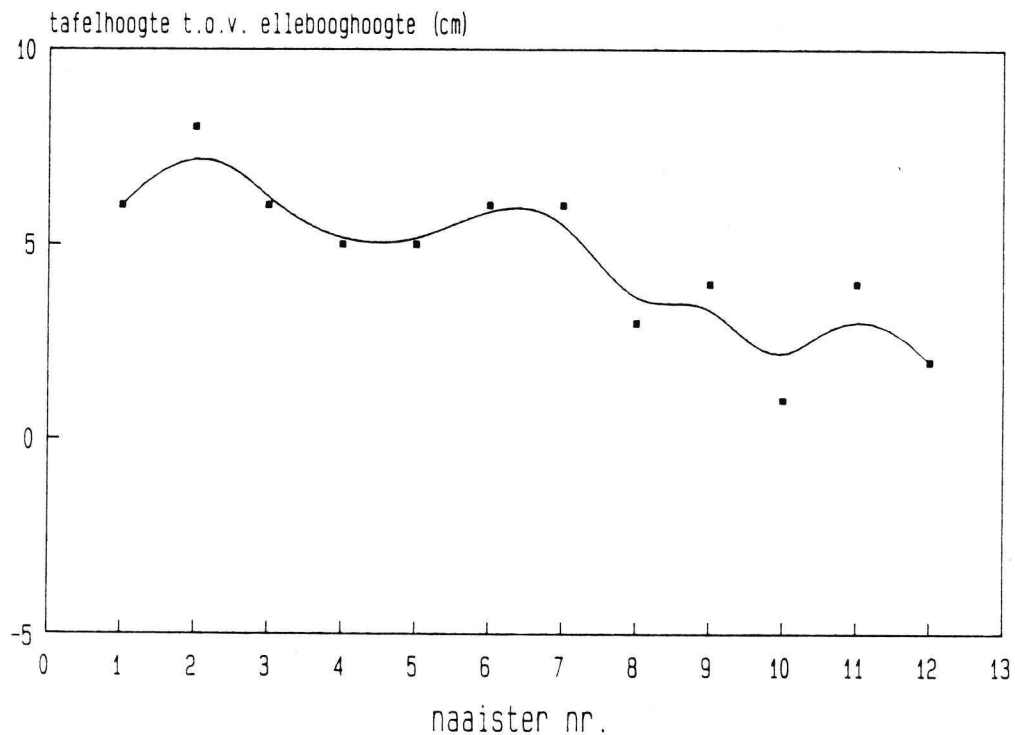
Figuur 15. Metingen aan de huidige naaiwerkplekken in het proefbedrijf (a. stoelhoogte, b. tafelhoogte).



De gemeten hoogtes zijn gerelateerd aan de lengte van de proefpersoon. De stoelhoogtes variëren van 46-60 cm, en de tafelhoogtes van 77-81 cm. De variatie in stoelhoogte is groter dan die in tafelhoogte. Er blijkt geen verband te bestaan tussen ingestelde stoel- en tafelhoogte en de lichaamslengte van de naaister.

Figuur 16 toont een aanvullende meting van de tafelhoogte, waarbij deze nu gemeten is ten opzichte van de ellebooghoogte in rechtopzittende houding.

Figuur 16. Aanvullende werkplekmeting van tafelhoogte ten opzichte van ellebooghoogte tijdens rechtop zitten.



Het blijkt dat de tafelhoogte tussen de 1-8 cm (gemiddeld 5 cm) boven de ellebooghoogte staat. Dit is gemiddeld 10 cm hoger dan wordt aanbevolen in ergonomische handboeken voor algemene zittende arbeid (zie 3.1 Inleiding). In Figuur 16 zijn op de x-as

de proefpersonen gerangschikt naar toenemende lichaamslengte. Er is een tendens dat met name de langere proefpersonen een kleinere afstand hebben tussen tafel en elleboog.

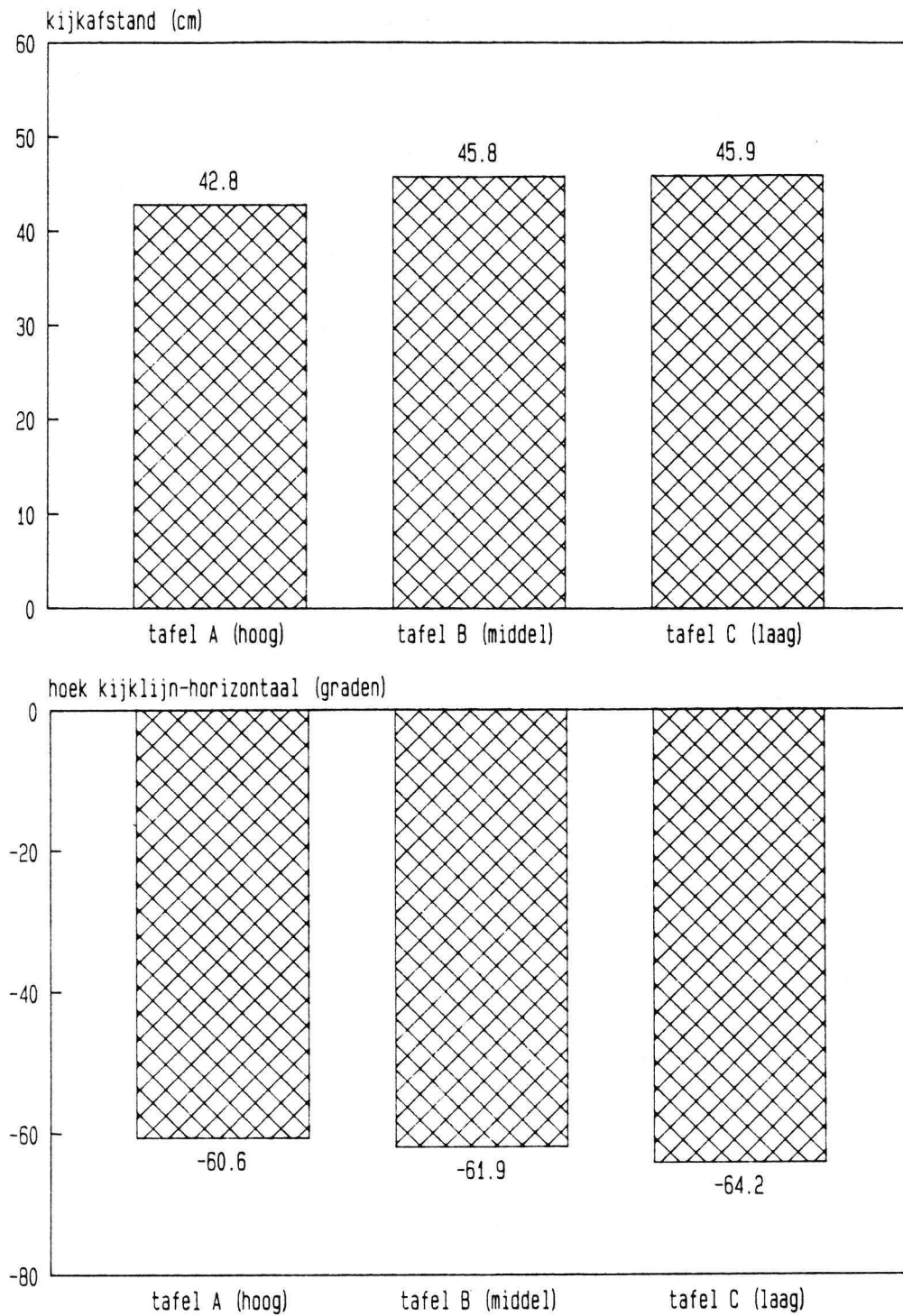
3.3.2 Experimenteel veldonderzoek

In het hiernavolgende worden de resultaten gepresenteerd van het experimenteel veldonderzoek waarbij drie standen voor de tafelhoogte zijn vergeleken: tafel A op 5 cm boven de elleboog (gemiddelde waarde van huidige werkplekken), tafel B op ellebooghoogte en tafel C op 5 cm onder de elleboog (algemene ergonomische aanbeveling). De invloed is onderzocht van verandering van tafelhoogte op de werkhouding en de fysieke belasting van 6 naaisters. De gepresenteerde gemeten effecten betreffen gemiddelde waarden per tafelhoogte. Aangegeven is of de gevonden verschillen tussen tafelhoogtes significant zijn.

3.3.2.1 Visuele aspecten

De invloed van tafelhoogte op de visuele aspecten staan vermeld in Figuur 17a (kijkafstand) en Figuur 17b (kijkhoek).

Figuur 17. Visuele aspecten afhankelijk van tafelhoogte (A=5 cm boven elleboog, B= ellebooghoogte, C=5 cm onder elleboog) (a. kijkafstand, b. kijkhoek).

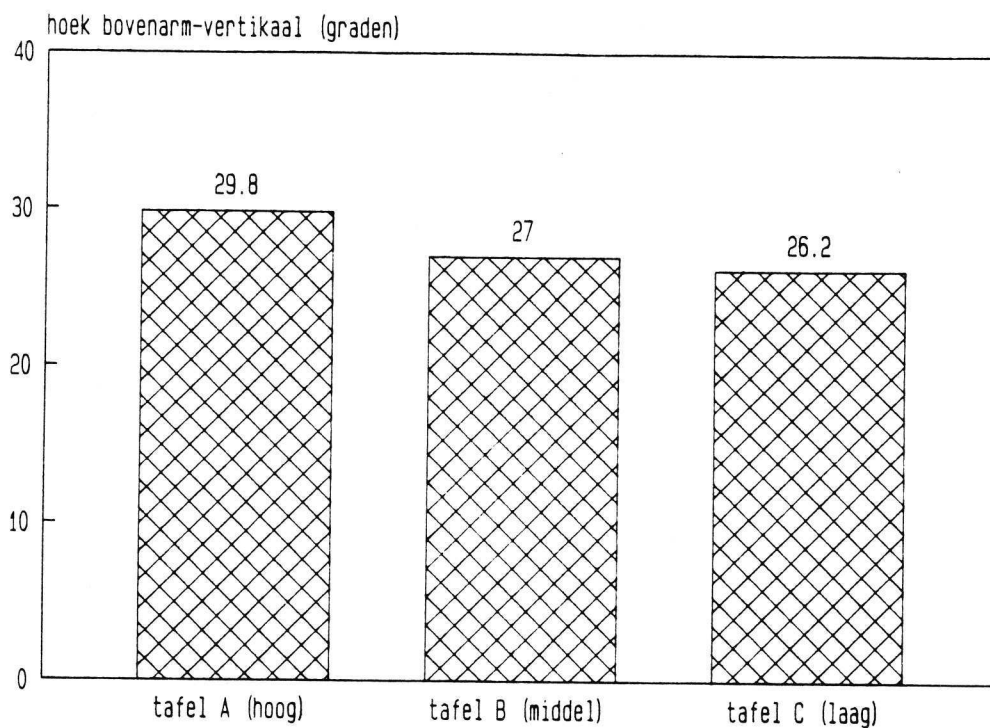


Voor alle tafelhoogtes is de kijkafstand ongeveer 45 cm, terwijl de kijkrichting ruim 60° onder de horizontaal ligt. Het blijkt dat verlagings van de tafelhoogte van 5 cm boven de elleboog (tafelhoogte A) via ellebooghoogte (tafelhoogte B) naar 5 cm onder de elleboog (tafelhoogte C) van invloed is op kijkafstand en kijkhoek. Bij (hoge) tafel A is de kijkafstand gemiddeld 3 cm kleiner dan bij de lagere tafels B en C (figuur 18a). Dit effect is niet bij alle proefpersonen geconstateerd. Door verlagings van de tafelhoogte van A naar C wordt de kijkhoek gemiddeld 4 graden groter. Dit effect werd wel bij alle proefpersonen geconstateerd.

3.3.2.2 Armstand

Figuur 18 toont het effect van tafelhoogte op armstand.

Figuur 18. Armstand afhankelijk van tafelhoogte.

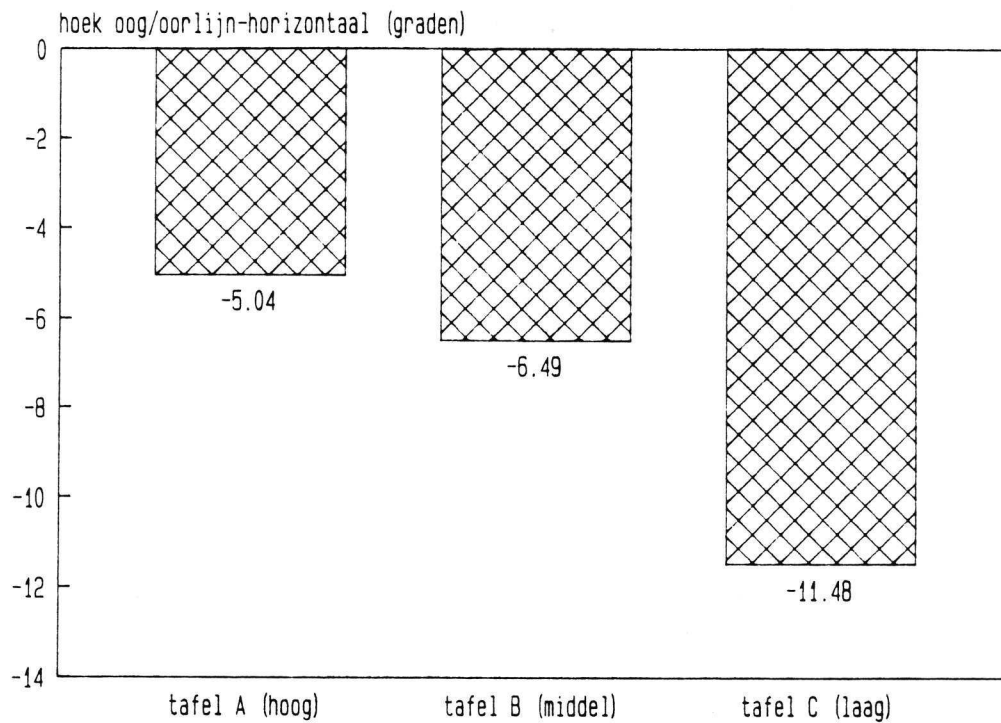


Van alle tafelhoogtes is de hoek tussen bovenarm en zwaartelijn gemiddeld bijna 30 graden. Het blijkt dat verlaging van de tafelhoogte weinig invloed heeft op de armstand. Weliswaar wordt de hoek enigszins kleiner bij lagere tafels maar het verschil tussen tafel A en tafel C is slechts 4 graden. Dit verschil is niet statistisch significant omdat de variatie in de armstand groot is.

3.3.2.3 Hoofdstand

Het effect van tafelhoogte op hoofdstand is weergegeven in Figuur 19.

Figuur 19. Hoofdstand afhankelijk van tafelhoogte.

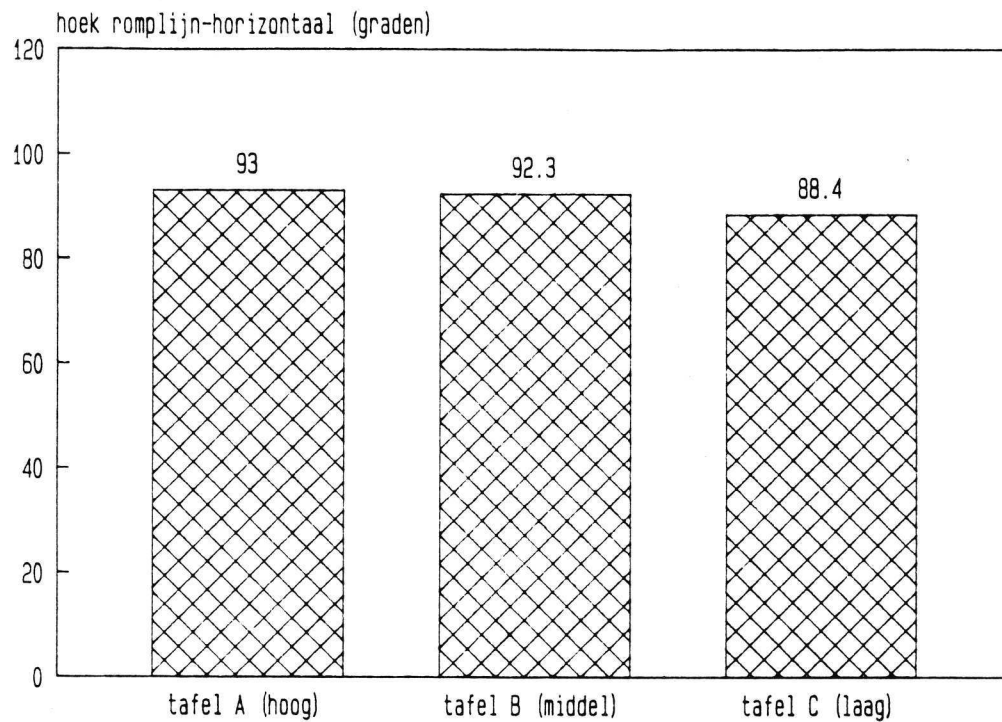


De oog-oorlijn ligt gemiddeld 9 graden onder de horizontaal. Door verlaging van de tafel van hoogte A naar hoogte C wordt het hoofd 7 graden verder voorovergebogen. Het gaat hier om statistisch significante verschillen die onafhankelijk zijn van het individuele proefpersonen.

3.3.2.4 Rompstand

Een vergelijkbaar resultaat is ook gevonden voor de rompstand (Figuur 20).

Figuur 20. Rompstand afhankelijk van tafelhoogte.

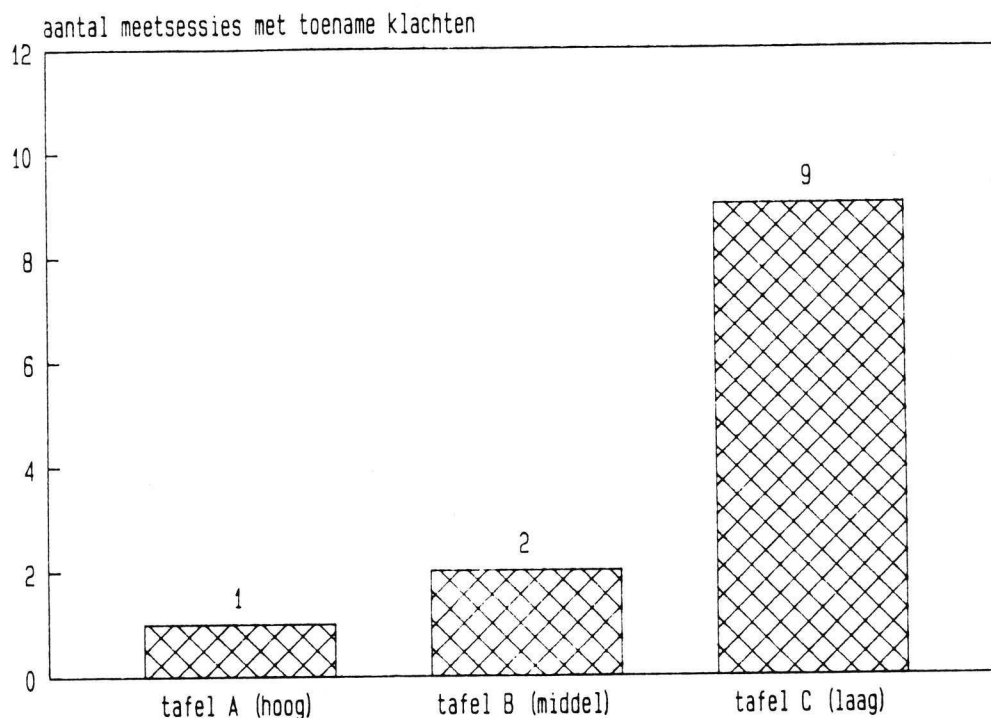


De gemiddelde hoek tussen romplijn en horizontaal is 91 graden. Door verlaging van de tafel van A naar C wordt de romp 5 graden verder voorovergebogen. Ook dit effect is statistisch significant.

3.3.2.5 Lichamelijk ongemak

De effecten van tafelhoogte op lichamelijk ongemak staan weergegeven in Figuur 21.

Figuur 21. Lichamelijk ongemak afhankelijk van tafelhoogte.



De getoonde score betreft het aantal meetsessies van de maximaal 12 sessies, waarin een toename van de ernst van lichamelijke klachten in enig lichaamsgebied is gevonden.

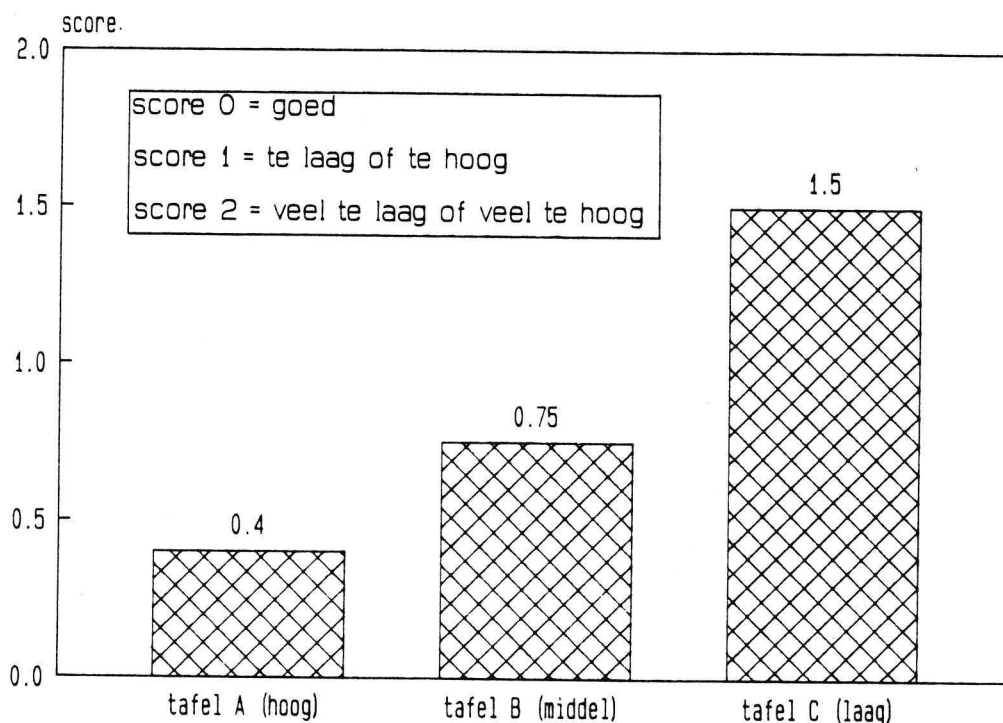
Het blijkt dat er een duidelijk effect is van tafelhoogte op lichamelijk ongemak. Bij de lage tafel C is de klachtenscore (9) aanzienlijk groter dan bij de hogere tafels A en B (respectievelijk 1 en 2). Het verschil tussen tafel C en de hogere tafels is statistisch significant. Het verschil tussen A en B kan op toeval berusten.

3.3.2.6 Oordeel tafelhoogte

Wat betreft het oordeel over tafelhoogte (Figuur 23) kan worden geconstateerd dat tafelhoogte C negatiever wordt beoordeeld dan

tafelhoogten A en B (statistisch significant). Tafelhoogte C wordt te laag bevonden.

Figuur 22. Oordeel over tafelhoogte.



3.3.2.7 Samenvatting

Samenvattend kan worden gesteld dat verlaging van de tafel van tafelhoogte A (5 cm boven ellebooghoogte) via tafelhoogte B (ellebooghoogte) naar tafelhoogte C (5 cm onder ellebooghoogte volgens een algemene ergonomische richtlijn) geen duidelijke invloed heeft op de armstand, terwijl wel kijkafstand en kijkrichting enigszins worden beïnvloed en hoofd en romp duidelijk verder worden voorovergebogen. Hierbij zijn kijkafstand en rompstand ook afhankelijk van de individuele proefpersonen. De kijkrichting en de hoofdstand zijn grootheden die alleen met de

tafelhoogte variëren. Verder is het lichamelijk ongemak bij lagere tafels groter en is het algemeen oordeel van de naaisters over de laagste tafelhoogte ongunstiger.

3.4. Discussie

3.4.1 Inleiding

In deze discussie worden allereerst de resultaten van het vooronderzoek (§ 3.4.2) en vervolgens die van het experimenteel onderzoek (§ 3.4.3) afzonderlijk besproken. Daarna worden beide onderzoeken met elkaar in verband gebracht voor een bespreking van de werkgebonden oorzaken van de gevonden gezondheidsproblematiek ten aanzien van het bewegingsapparaat (paragraaf 3.4.4). Tenslotte worden uitgangspunten gegeven voor de optimale werkplekinstelling (paragraaf 3.4.5).

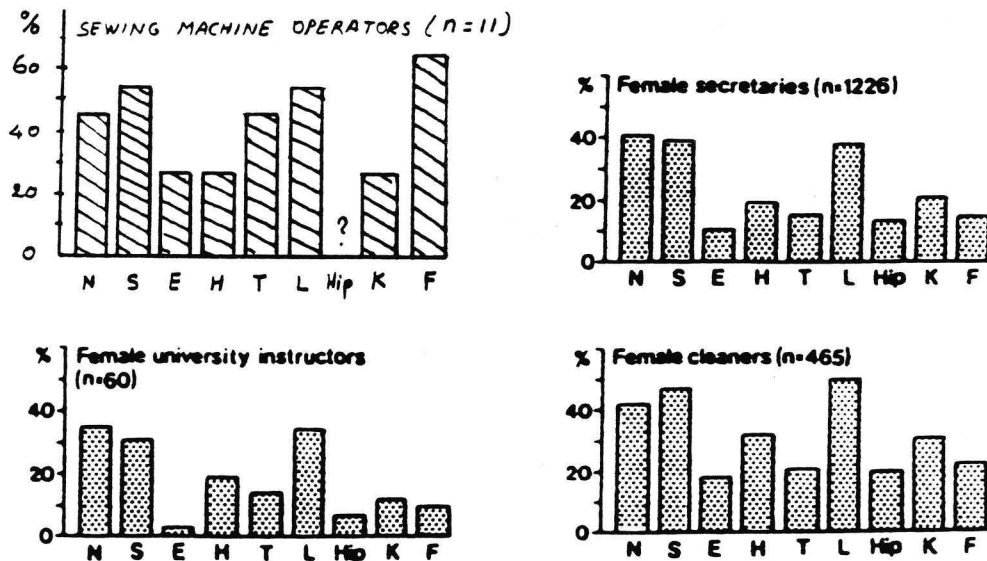
3.4.2 Vooronderzoek

De belangrijkste doelstelling van het vooronderzoek was het verkrijgen van een indicatie van de omvang en localisatie van de gezondheidsproblematiek van het bewegingsapparaat van naaisters in de meubelindustrie. De resultaten van dit vragenlijstonderzoek laten zien dat de problematiek omvangrijk is. Er zijn veel nekklachten, linker schouderklachten, rugklachten en enkel/voetklachten. In buitenlandse onderzoeken onder naaisters in de confectie-industrie zijn eveneens veel klachten van nek-, schouder-, rug- en enkels/voeten gevonden (Maeda 1977, Miyashita et al. 1980, Tisserand en Schouller 1981, Vihma 1982, Punnett et al. 1985, Blåder et al. 1987). Maeda (1977) en Miyashita et al. (1980) vonden ook meer schouderklachten aan de linkerzijde dan

aan de rechterzijde. In andere onderzoeken is in de presentatie van de resultaten geen onderscheid gemaakt tussen links en rechts. Omdat in genoemde onderzoeken gebruik is gemaakt van verschillende soorten vragenlijsten zijn de gevonden percentages klachten moeilijk te vergelijken.

Het is wel mogelijk om de gezondheidsproblematiek van naaisters uit het hier gepresenteerde onderzoek te vergelijken met de gezondheidsproblematiek van andere vrouwelijke beroepsgroepen die in het buitenland zijn onderzocht. Deze vergelijking is mogelijk omdat bij deze onderzoeken gebruik is gemaakt van dezelfde standaard vragenlijst (Jonsson en Ydreborg 1985). Figuur 23 laat zien dat bij naaisters de (linker-)schouderproblematiek en de enkel/voetproblematiek opvallend hoog zijn.

Figuur 23. Vergelijking van lichamelijke gezondheidsklachten van naaisters met andere vrouwelijke beroepsgroepen (N=nek, S=schouders, E=elleboog, H=handen/polsen, T=hoge rug, L=lage rug, Hip=heup, K=knieën, F=enkels/voeten)



De verhoogde percentages klachten ten opzichte van andere beroepsgroepen suggereren dat vooral dit deel van de klachten

wordt veroorzaakt of verergerd door de naaiwerkzaamheden.

Bij de interpretatie van de gegevens is wel voorzichtigheid geboden. Het cijfermateriaal over naaisters is gebaseerd op slechts een klein aantal (weliswaar zorgvuldig geselecteerde) naaisters. De resultaten geven dan ook niet meer dan een indicatie van de omvang en locatie van de gezondheidsproblematiek.

3.4.3 Experimenteel onderzoek

De doelstelling van het experimenteel onderzoek was het bestuderen van het effect van drie verschillende individuele tafelhoogtes op de werkhouding en de belasting van naaisters. De bestudeerde effecten waren de visuele aspecten kijkafstand en kijkrichting, de linkerarmstand, de hoofdstand, de rompstand, het lichamenlijk ongemak, en het oordeel over de tafelhoogte.

3.4.3.1 Visuele aspecten

In het algemeen kan worden gesteld dat de invloed van tafelhoogte op kijkafstand en kijkrichting gering is. Door verlaging van de tafelhoogte van A naar C wordt de kijkafstand niet 8.9 cm groter, hetgeen men zou verwachten als de houding gelijk zou blijven, maar de kijkafstand wordt slechts 3.1 cm groter. Een verklaring hiervoor kan zijn dat in verband met de uitvoering van de (visuele) taak de kijkafstand zo constant mogelijk wordt gehouden, onafhankelijk van de tafelinstelling. Te veel vergroten van de kijkafstand zou betekenen dat details minder goed worden waargenomen vanwege een te kleine afbeelding op het netvlies. Mogelijk wordt de kijkrichting constant gehouden om het kijkgebied rond de naald zoveel mogelijk onder dezelfde hoek te kunnen waarnemen.

3.4.3.2 Armstand

De tafelhoogte heeft geen aantoonbaar effect op de linkerarmstand. Eén van de redenen is de vrij grote variatie van de armstand tijdens naaien. Een eventueel aanwezig klein effect blijft daardoor verborgen. Om ook dat eventuele kleine effect te kunnen aantonen zou een andere analysetechniek van het inclinometersignaal moeten worden toegepast waarbij de armbewegingen die minder relevant zijn voor de eigenlijke naaiwerkzaamheden niet bij de analyse worden betrokken. In de nu gebruikte analysetechniek is weliswaar uit het signaal van 15 minuten een selectie gemaakt van een continu signaalgedeelte van maximaal 5 minuten waarin uitsluitend naaiwerkzaamheden werden verricht; binnen dat gedeelte van het signaal kon echter geen nadere selectie worden gemaakt van situaties "oog op naald", zoals bij de analyse van de fotogegevens. De gegevens hiervoor waren niet beschikbaar.

3.4.3.3 Hoofdstand en rompstand

Uit het onderzoek naar de hoofdstand en de rompstand blijkt dat tijdens naaiwerkzaamheden zowel het hoofd als de romp voorover worden gebogen. Bij een rechtopzittende houding ligt de oor-oog-lijn ongeveer 25 graden boven de horizontaal (Dul 1982). Tijdens naaiwerkzaamheden is gemeten dat deze lijn afhankelijk van tafelhoogte 5-11 graden onder de horizontaal ligt. Dit betekent dat de vooroverbuiging van het hoofd 30-36 graden is. De reden daarvan is dat voor het verrichten van de visuele naaitaak (kijken naar gebied rondom naald) een beperkte kijkafstand nodig is. De ogen worden naar het werk gebracht. Hoe lager de tafel is, des te verder wordt het hoofd voorovergebogen. Alleen het hoofd vooroverbuigen is echter onvoldoende om de gewenste kijkafstand te realiseren. Zoals blijkt uit figuur 20 wordt ook de

romp verder voorover gebogen naarmate de tafel lager wordt. Uit het onderzoek komt duidelijk naar voren dat de lage tafelhoogte C ongunstiger is voor de hoofd- en rompstand dan de hogere tafels A en B.

De gevonden vooroverbuiging van het hoofd tijdens naaiwerkzaamheden (ruim 30 graden) is wel groot maar minder groot dan de vooroverbuiging tijdens bijvoorbeeld schrijven aan een normaal bureau (ongeveer 50 graden) of schrijven aan een bureau met hellend werkvlak (ongeveer 40 graden) (Dul 1982). Een verklaring daarvoor zou kunnen zijn dat de vereiste kijkafstand voor naaien groter is dan de vereiste kijkafstand voor schrijven.

Naast de hoofdstand is ook de gevonden kijkrichting (kijklijn ruim 60 graden onder de horizontaal) een indicatie van de vooroverbuiging van hoofd en romp. In de rechtopzittende houding ligt de voorkeurskijklijn ongeveer 30 graden onder de horizontale lijn (Kroemer en Hill 1986). De vereiste 30 graden extra doorbuiging van de kijklijn kan maar ten dele worden gerealiseerd door het neerslaan van de ogen. De doorbuiging van de kijklijn wordt voornamelijk gerealiseerd door het vooroverbuigen van hoofd en romp.

3.4.3.4 Lichamelijk ongemak

Gezien de ongunstige werkhouding van de linkerarm bij alle tafels, en van hoofd en romp vooral bij tde lagere tafel C is het niet verwonderlijk dat er meetbare korte termijn effecten zijn van lichamelijk ongemak tijdens naaiwerkzaamheden. Zoals gezegd werden in totaal 36 meetsessies van een half uur gehouden, voor elke tafelhoogte 12 sessies. Bij één van de 12 meetsessies met tafelhoogte A (hoge tafel), twee van de 12 meetsessies met tafelhoogte B (middelste tafel) en negen van de 12 meetsessies met tafelhoogte C (lage tafel) vond tijdens het half uur werken een

toename plaats van lichamelijke klachten, met name in het hoge en lage ruggebied. Het is opvallend dat al na zo'n korte werktijd lichamelijke klachten zich konden manifesteren, zeker als men bedenkt dat de ernst-score van dergelijke klachten lineair toeneemt met de werktijd (Corlett en Bishop 1976). Op grond van de gegevens over lichamelijk ongemak is tafelhoogte C duidelijk slechter dan de andere twee tafelhoogtes.

De resultaten van het vragenformulier lieten geen duidelijk onderscheid zien tussen de verschillende lichaamsgebieden. Dit houdt waarschijnlijk verband met de korte blootstellingsduur tijdens de meetsessies (half uur). Wel kon worden geconstateerd dat het merendeel van de klachten in het hoge en lage ruggebied ontstonden.

3.4.3.5 Oordeel tafelhoogte

De hogere tafel A wordt door de naaisters beter beoordeeld dan de lagere tafels B en C. Men zou kunnen stellen dat hieraan een vooroordeel ten grondslag ligt. Tafelhoogte A komt immers overeen met de gemiddelde huidige tafelhoogtes (figuur 16). Het is echter niet waarschijnlijk dat dit de reden is van de betere beoordeling van de hogere tafels. Het oordeel van de naaisters over de verschillende tafelhoogtes is geheel in overeenstemming met de hierboven beschreven objectieve en subjectieve bevindingen: hogere tafels zijn beter dan lagere tafels. Vermoedelijk worden de lagere tafels ongunstiger beoordeeld vanwege de gebogen werkhouding en het lichamelijk ongemak.

3.4.4 Werkgebonden oorzaken gezondheidsproblematiek

In het hiernavolgende worden mogelijke beroepsgebonden oorzaken

genoemd van de gevonden gezondheidproblematiek bij naaisters.

3.4.4.1 Mogelijke oorzaken nek- en rugproblematiek

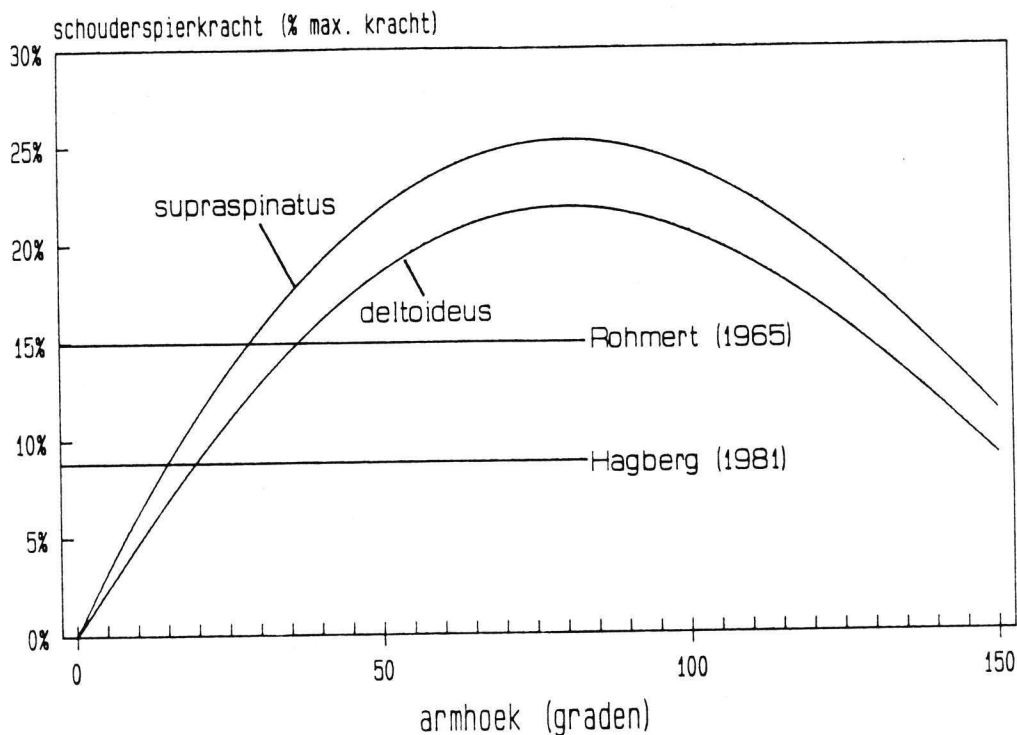
Het wordt algemeen aangenomen dat bij statische werkhoudingen de kans op nek- en rugklachten samenhangt met de mate van vooroverbuigen van hoofd en romp. Voor het in evenwicht houden van hoofd en romp moeten de nek- en rugspieren voortdurend worden aangespannen. Deze spierbelasting neemt toe naarmate de vooroverbuiging groter is. Bij 30 graden vooroverbuiging van het hoofd is bijvoorbeeld de belasting van spieren en banden in de nek naar schatting 75% hoger dan bij een rechte stand van het hoofd (Dul et al. 1982). Bij langdurige werkhoudingen zal een grote nek- en rugspierbelasting kunnen leiden tot spiervermoeidheid. Een grote spierbelasting veroorzaakt ook een grote belasting van de gewrichten waarlangs de spieren lopen (in geval van de nek- en rugspieren is dat de wervelkolom). Zowel het optreden van chronische spiervermoeidheid als een hoge belasting van de gewrichten worden gezien als gezondheidsbedreigende factoren voor het spier-skeletstelsel. De daarmee samenhangende klachten kunnen worden voorkomen door hoofd en romp zoveel mogelijk rechtop te houden, of de tijdsduur van de vooroverbuiging te beperken. Wat betreft het eerste zijn hogere tafels dan ook gunstiger dan lagere tafels. Over de toegestane tijdsduur van bepaalde werkhoudingen zijn nog geen gegevens voorhanden.

3.4.4.2 Mogelijke oorzaken linkerschouderklachten

De in het onderzoek gevonden schouderproblematiek komt geheel voor rekening van de linkerschouder. Deze problemen houden vermoedelijk verband met het omhoog houden van de linkerarm. Met de

linkerarm wordt de te bewerken stof langs de naald geleid. Ondersteuning is in verband met de vereiste beweeglijkheid niet mogelijk. Het gewicht van de arm wordt geheel opgevangen in het schoudergewricht. De schouderpijeren moeten worden aangespannen om de arm in statisch evenwicht te houden. Niet alleen veroorzaakt dit op den duur spiervermoeidheid, ook wordt daarmee de belasting op het schoudergewricht zelf vergroot. De resultaten van het onderzoek laten zien dat de armstand, gemiddeld over alle 36 meetsessies van een half uur, ongeveer 30 graden is, waarbij er weinig verschillen bestaan tussen de tafelhoogtes. Op grond van de biomechanische berekeningen (Dul 1987) betekent dit voor de supraspinatus schouderpijer (een van de "rotator cuff"-spieren die door het werken met geheven armen vaak wordt overbelast, (Hagberg 1984) een belasting van ongeveer 15% van de maximale spierkracht (Figuur 24).

Figuur 24. Biomechanische berekende schouder­spierbelasting tij­dens omhooghouden van de arm.



De gevonden spierbelasting van 15% komt overeen met de grenswaarde volgens de "wet van Monod en Rohmert" (Monod 1965, Rohmert 1965). Hierbij wordt ervan uitgegaan dat bij statische arbeid een spierbelasting van 15% of minder "onbeperkt" kan worden volgehouden zonder uitputting van de spieren. Recente onderzoeken laten echter zien dat de 15% grens waarschijnlijk te hoog is. Zo vond Hagberg (1981) dat bij zowel statische als dynamische spiercontracties een belasting van 8% niet langer dan 1 uur kan worden volgehouden. Björkstén en Jonsson (1977) vonden een vergelijkbaar resultaat en stelden bovendien vast dat de grenswaarde voor continue spierbelasting (4-8 uur) waarschijnlijk niet meer dan een paar procent mag zijn. Recentelijk zijn echter een aantal kanttekeningen geplaatst bij pogingen om de belasting steeds verder te verlagen. Verlaging van de belasting

van bijvoorbeeld 6% naar 3% heeft fysiologisch niet zo veel zin; bij lage, langdurige belastingen moet de oplossing vooral worden gezocht in beperking van de blootstellingsduur en het invoeren van pauzes en micro-pauzes (Sjøgaard 1986, Hagberg 1986, Milner 1985, Milner en Dul 1986). Wat betreft naaiwerkzaamheden zou men moeten streven naar een spierbelasting van omstreeks 8% die dan niet langer dan ongeveer een uur achtereen zonder rust mag worden volgehouden. Dat zou betekenen dat de armhoek gedurende een uur werken niet meer dan 15 graden mag zijn. Wellicht is een dergelijke kleine armhoek te bereiken met het schuinstellen van het tafelblad (zie hierna).

3.4.4.3 Mogelijke oorzaken enkel/voetklachten

Een opvallend resultaat van het vooronderzoek was het grote aantal enkel/voetklachten, met name aan de rechterzijde. Waarschijnlijk houdt dit verband met de bediening van het voetpedaal. Volgens de ergonomische literatuur moet voor maximale nauwkeurigheid en bedieningsgemak de voet onder een hoek van 90 graden staan ten opzichte van het onderbeen (Clark and Corlett 1984, Baumgarten 1987), terwijl de kniehoek tussen onderbeen en bovenbeen 95-135 graden dient te zijn (Clark en Corlett 1984). Hoewel niet bekend is of deze algemene ergonomische richtlijnen in de praktijk zijn getoetst en valide zijn gebleken, bleek op grond van observaties op een aantal werkplekken deze beenhouding lang niet te zijn gerealiseerd omdat het voetpedaal niet ver genoeg onder de tafel stond en de stoel te laag was ingesteld. Een veel voorkomend probleem was ook dat het voetpedaal zich links van de middellijn van het lichaam bevond, terwijl het pedaal met de rechtervoet werd bediend.

3.4.5 Optimale werkplekinstelling

De vraag rijst in hoeverre de hierboven geschetste problematiek kan worden teruggedrongen door ergonomische maatregelen in de vorm van aanpassingen van de werkplek. Op grond van de resultaten van het onderzoek worden in deze paragraaf uitgangspunten gegeven voor de individuele instelling van de werkplek voor naaisters.

3.4.5.1 Voetpedaal en stoelhoogte

Een betere bediening van het voetpedaal kan worden gerealiseerd door bij rechtsbenigen het pedaal rechts van de middellijn van het lichaam te plaatsen, en zover mogelijk onder het tafelblad (zonder de beenruimte te veel te beperken in verband met de naaimachinemotor). De stoelhoogte moet zodanig worden ingesteld dat de hiervoor genoemde "optimale" enkel- en kniehoeken zoveel mogelijk worden gerealiseerd.

3.4.5.2 Optimale tafelhoogte

Uitgaande van de dan gevonden stoelhoogte (en dus ellebooghoogte) moet een geschikte individuele tafelhoogte worden gekozen. Van de drie onderzochte tafelhoogtes voldoet tafelhoogte A (5 cm boven ellebooghoogte) het meest, hoewel het verschil tussen A en B niet groot is. Bij tafelhoogte A is de houding van hoofd en romp minder ver voorovergebogen, er is minder lichamelijk ongemak, en het oordeel over tafelhoogte A is beter. Daar staat tegenover dat de armhouding iets ongunstiger is; echter het is moeilijk om aanbevelingen te baseren op de gemeten armhoudingen omdat verandering van tafelhoogte geen meetbaar effect had op de

armstand. Indien nog hogere tafels zouden zijn onderzocht, dan zou de armhouding bij deze tafels misschien wel duidelijker ongunstig zijn dan bij de thans onderzochte tafelhoogtes.

Het is opvallend dat de nu aanbevolen tafelhoogte A afwijkt van algemene ergonomische richtlijnen. Ook hieruit blijkt weer dat voorzichtigheid is geboden bij het gebruik van algemene richtlijnen voor specifieke werksituaties. Bij twijfel is een onderzoek in de specifieke situatie nodig.

3.4.5.3 Huidige tafelhoogte

Het is verder opvallend dat de nu aanbevolen tafelhoogte overeenkomt met de gemiddelde tafelhoogte zoals die thans in de onderzochte groep naaisters voorkomt. Hieruit moet niet zondermeer worden geconcludeerd dat werknemers goed in staat zijn hun eigen optimale werkplek-inrichting te kiezen, indien deze werkplek maar instelbaar is. Niet alleen bleek uit het vooronderzoek dat het merendeel van de naaisters niet wist hoe de tafelhoogte zou moeten worden ingesteld, ook heeft het er alle schijn van dat de naaisters de huidige tafelhoogte-instelling ten opzichte van de ellebooghoogte hebben gerealiseerd zonder de tafelhoogte te veranderen, maar wel door uitsluitend de stoelhoogte aan te passen (meestal verlagen). Dit blijkt ondermeer uit de geringe spreiding in tafelhoogte (Figuur 16a) en de grotere spreiding in stoelhoogte (Figuur 16b). Tafelhoogte A kan namelijk worden gerealiseerd door bij een (vaak te lage) vaste tafelhoogte ten opzichte van de vloer, de stoelzitting te verlagen. Dit is aantrekkelijk omdat de instelling van de stoel door de naaister kan worden uitgevoerd zonder hulp van een monteur. De keerzijde van deze aanpak is een ongunstige positie van de benen in verband met bediening van het voetpedaal. Dit verklaart wellicht het grote aantal voet/enkelklachten bij naaisters.

3.4.5.4 Blijvend ongunstige werkhouding

Zelfs wanneer de werkplek wordt ingericht volgens bovengenoemde richtlijnen zal de werkhouding in bepaalde opzichten ongunstig blijven. Het probleem van de geheven armstand is niet opgelost terwijl hoofd en romp ook bij optimale tafelhoogte nog te ver voorovergebogen zijn. Verdere verhoging van de tafel zal de hoofd- en rompstand vermoedelijk wel in gunstige zin beïnvloeden, maar zal het armprobleem vergroten omdat de arm nog verder van de romp moet worden gehouden. Een mogelijke oplossing voor bovengenoemd dilemma is het schuinstellen van het tafelblad. Hierdoor komt het kijkpunt in de buurt van de naald omhoog, terwijl de rand van de tafel en de ellebogen laag blijven. Het verdient aanbeveling dit verder te onderzoeken omdat bij verschillende bestaande werkplekken het tafelblad tot op zekere hoogte in helling instelbaar is. Mocht ook dit geen oplossing bieden dan zijn organisatorische maatregelen nodig om de duur van de belasting te beperken.

3.5 Conclusies en aanbevelingen

Het onderzoek laat zien dat bij naaisters veel klachten bestaan van rug, nek, linker schouder en enkels/voeten. Deze klachten zijn vermoedelijk voor een belangrijk deel terug te voeren op de ongunstige werkhouding. Hoofd en romp zijn ver voorovergebogen, de linker armstand veroorzaakt een grote schouderbelasting, terwijl de beenstand niet optimaal is voor het bedienen van het voetpedaal.

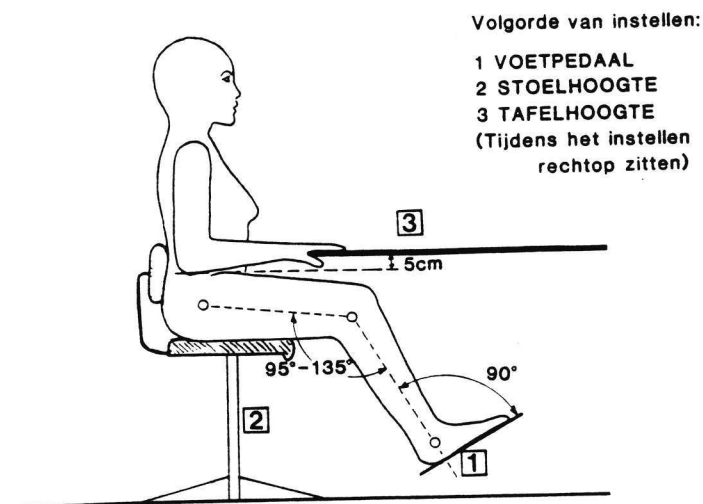
Belangrijk voor de werkhouding van naaisters is de hoogte van de naaitafel. De huidige tafelhoogte ligt gemiddeld ongeveer 5 cm boven de ellebooghoogte. Dat is 10 cm hoger dan de ergonomische aanbeveling uit handboeken voor zittende arbeid in het algemeen.

Het onderzoek laat echter zien dat voor naaiwerkzaamheden deze aanbeveling niet opgaat. Verlaging van de tafelhoogte van de gemiddeld geconstateerde hoogte naar de aanbevolen hoogte heeft nauwelijks invloed op de armstand en daarmee de schouderbelasting, terwijl de hoofdstand en de rompstand aanzienlijk verslechteren. Tijdens naaien aan lagere tafels is het ervaren lichamelijk ongemak groter, en het algemeen oordeel van naaiers over lagere tafelhoogtes ongunstiger.

Van de drie onderzochte tafelhoogtes lijkt de hoogste tafel (5 cm boven ellebooghoogte) nog het beste. Dit komt overeen met de gemiddelde huidige tafelhoogte. De huidige tafelhoogte ten opzichte van ellebooghoogte lijkt echter zodanig te zijn ontstaan dat bij een vaste (vrij lage) tafelhoogte een te lage stoelhoogte is gekozen, hetgeen ongunstig is voor de voetpedaalbediening.

Het huidige onderzoek biedt aanknopingspunten voor aanbevelingen ten aanzien van de instelling van naaiwerkplekken in de meubelindustrie. Allereerst moet daarbij nadruk worden gelegd op het belang van een individuele tafelhoogte voor iedere naaister. Daarbij moet er op worden gewezen dat een juiste tafelhoogte ten opzichte van de elleboog niet mag worden gerealiseerd - zoals in de praktijk lijkt voor te komen - door verhoging of verlaging van de stoel zonder daarbij de tafelhoogte te veranderen. De verandering moet worden verwezenlijkt door verandering van de meerdere werkplekinstellingen. Hiervoor moet in het algemeen een monteur beschikbaar zijn. De procedure voor het instellen van de werkplek is dan als volgt (zie ook Figuur 25).

Figuur 25. Aanbeveling voor het instellen van de naaiwerkplek.



1 HET VOETPEDAAL staat zo diep mogelijk onder de tafel en recht voor de bedienende voet. De hoek zodanig instellen dat in de ruststand de hoek tussen voet en onderbeen 90 graden is.

2 STOELHOOGTE zodanig instellen dat de hoek van het onderbeen met het bovenbeen tussen 95 en 135 graden is

3 TAFELBOVENKANT 5 cm boven ellebooghoogte

WERKSTOEL

zittinghoogte moet instelbaar zijn
rugleuning geeft steun laag in de rug
geen armleuning
geen wielen
draaibaar
zachte bekleding

algemeen: VARIEER DE WERKHOUDING

1. Instelling voetpedaal. De naaister neemt plaats achter de naaimachinetafel, zodat de naald goed zichtbaar is. Voor het instellen van het voetpedaal is de preciese stoelhoogte nog niet belangrijk. Indien het voetpedaal voor de snelheidsregeling instelbaar is wordt dit pedaal in dwarsrichting voor het bedienende been geplaatst. Wat betreft de diepte wordt het pedaal, voorzover de beenruimte en de verbinding tussen voetpedaal en electromotor dit toestaan, zover mogelijk onder het tafelblad geplaatst. De voet wordt op het pedaal geplaatst. De pedaalhoek wordt zodanig ingesteld dat bij stilstand van de machine het enkelgewricht in de middenstand staat (hoek

tussen voet en onderbeen ongeveer 90 graden). Vervolgens wordt de stoelhoogte op grond van deze voetstand ingesteld.

2. Instelling stoel. De stoel moet draaibaar zijn, mag geen armleuningen hebben en mag niet voorzien zijn van wielen. Stoelzitting en rugleuning moeten in hoogte instelbaar zijn. De rugleuning wordt zodanig ingesteld dat laag in de rug steun wordt ondervonden. De stoelhoogte wordt zodanig ingesteld dat de bediening van het voetpedaal nauwkeurig en gemakkelijk gaat (hoek tussen onderbeen en bovenbeen 95-135 graden).
3. Instelling tafel. In rechtopzittende houding met de bovenarm recht naar beneden en de onderarm horizontaal wordt de ellebooghoogte gemeten ten opzichte van de grond. De bovenkant van het tafelblad wordt nu 5 cm daarboven geplaatst.

De bovenstaande instelling van de werkplek moet worden gezien als de uitgangspositie. Indien gewenst kunnen daarin naar verloop van tijd veranderingen worden aangebracht. De genoemde aanbevelingen zijn toepasbaar voor werkplekken met instelmogelijkheden, en die steeds door vaste medewerkers worden gebruikt. Het gaat hierbij om een groot gedeelte van de naaiwerkplekken in de meubelindustrie.

Uit het onderzoek is gebleken dat zelfs met bovengenoemde ingestelde individuele werkplek de werkhouding nog verre van optimaal is. Vele werkplekken bezitten naast de instelbaarheid van de tafelhoogte ook een instelmogelijkheid voor de hellingshoek van het tafelblad. Door onderlinge aanpassing van zowel tafelhoogte als tafelhelling en voetpedaal-diepte kan wellicht een verdere verbetering worden bereikt. Een aanvullend onderzoek hieromtrent is inmiddels geformuleerd en zal in de loop van 1988 van start gaan. Het verdient daarom aanbeveling om voor deze werkplekken de hierboven gegeven aanbevelingen op te vatten als voorlopige aanbevelingen. Definitieve aanbevelingen voor dit soort werkplekken kunnen worden opgesteld na afronding van het

aanvullend onderzoek.

Naast verdere aanpassingen van de huidige werkplekken is ook een korte verkenning uitgevoerd naar mogelijkheden om geheel nieuwe naaiwerkplekken te ontwikkelen. In het buitenland zijn hieromtrent al enige ontwikkelingen gaande. Uit Duitsland, Denemarken en Finland komen berichten van werktafels met één tafelkolom waaraan de motor zodanig is geplaatst dat er veel vrije beenruimte is. De in Finland ontwikkelde werktafels hebben schuine gedeeltes op het werkblad. In Zweden zijn naaiwerkstoelen ontwikkeld met ingebouwde voetpedalen voor een betere been- en voetstand. Over de bruikbaarheid en effectiviteit van deze oplossingen zijn op dit moment weinig gegevens voorhanden. Overwogen kan worden om in samenspraak met de confectieindustrie de mogelijkheden voor ontwikkeling van geheel nieuw ontworpen naaiwerkplekken in Nederland nader te onderzoeken.

3.6 Literatuur

- BATY, D., P.W. BUCKLE & D.A. STUBBS. Posture recording by direct observation, questionnaire assessment and instrumentation; a comparison based on a recent field study. In: E.N. Corlett et al. The ergonomics of working postures. London etc., Taylor & Francis, 1986. Pp. 283-292.
- BAUMGARTEN, W., H.J. KRANKENHAGEN & J. LEMKE. Arbeitsmittelgestaltung in der Bekleidungsindustrie; Beispielsammlung für den betrieblichen Praktiker. Düsseldorf, VDI Verlag, 1987
- BJÖRKSTÉN, H. & B. JONSSON. Endurance limit of force in longterm intermittent static contractions. Scand. J. Work Environ. Health 3 (1977) 23-27
- BLÅDER, S., U. BARCH HOLST, S. DANIELSSON et al. Neck and shoulder complaints among sewing-machine operators; frequencies and diagnosis in comparison to a control population. In: P. Buckle (ed.). Musculoskeletal disorders at work. London etc., Taylor & Francis, 1987. Pp 110-111.
- CHAFFIN, D.B. & G.B.J. ANDERSSON. Occupational Biomechanics. New York etc., Wiley, 1984.
- CLARK, T.S. & E.N. CORLETT. The ergonomics of workspaces and machines; a design manual. London etc., Taylor & Francis, 1984.
- CORLETT, E.N. & R.B. BISHOP. A technique for assessing postural discomfort. Ergonomics 19 (1976) 175-182
- DRURY, C.G. & B.G. COURY. A methodology for chair evaluation. Appl. Ergonomics 13 (1982) 195-202
- DUL, J. Houdingsverbetering met hellend bureau. Tijdschr. Soc. Geneesk. 60 (1982) 197
- DUL, J., C.J. SNIJDERS & P. TIMMERMAN. Bewegungen und Kräfte im oberen Kopfgelenk beim Vorbeugen der Halswirbelsäule. Manuelle Med., 20 (1982) 51-58
- DUL, J., G.E. JOHNSON, R. SHIAVI & M.A. TOWNSEND. Muscular synergism-II; a minimum-fatigue criterion for load sharing between synergistic muscles. J. Biomech. 17 (1984) 675-684

- DUL, J. Een verbeterde spierkracht-berekeningstechniek. Tijdschr. Soc. Gezondheidsz. 62 (1984) 61-62
- DUL, J. Arbeidsomstandigheden en arbeidsplaatsverbetering in de meubelindustrie. Voorburg, Min. Soc. Zaken Werkgelegenh., 1985. (DGA-rap. S15)
- DUL, J. Muscular coordination in working postures. In: E.N. Corlett et al. The ergonomics of working postures. London etc., Taylor & Francis, 1986a. Chpt. 12; Pp 115-125.
- DUL, J. The biomechanical prediction of muscle forces. Clin. Biomech. 1 (1986b) 27-30
- DUL, J. Shoulder muscle load during work with elevated arms. In: Proceedings of XIth International Congress of Biomechanics, Amsterdam, June 29-July 3, 1987.
- DUL, J. & V.H. HILDEBRANDT. Ergonomic guidelines for the prevention on low back pain at the workplace. Ergonomics 30 (1987) 419-429
- DUL, J. A biomechanical model to quantify shoulder load at the workplace. Accepted for Clin. Biomech.
- DUL, J. & V.H. HILDEBRANDT. Preventie van beroepsgebonden rugproblematiek; een inventarisatie van ergonomische richtlijnen. Voorburg, Min. Soc. Zaken Werkgelegenh., 1987. (DGA-rap. S35)
- DIJKSTRA, A., M. v.d. GRINTEN, M. SCHLATMANN & C. DE WINTER. Maatwerk; over werknemers en hun werksituatie. Utrecht etc., Spectrum, 1983.
- GRANDJEAN, E. Fitting the task to the man; an ergonomic approach. London, Taylor & Francis, 1980.
- HAGBERG, M. Muscular endurance and surface electromyogram in isometric and dynamic exercise. J. Appl. Physiol. 51, (1981) 1-17
- HAGBERG, M. Occupational musculo-skeletal stress and disorders of the neck and shoulder; a review of possible pathophysiology. Int. Arch. Occup. Environ. Health 53 (1984) 269-278

- HAGBERG, M. Optimizing occupational muscular stress of the neck and shoulder. In: N. Corlett et al. The ergonomics of working postures, London etc. Taylor & Francis, 1986 Pp. 109-114
- JONGE, H. DE. Inleiding in de medische statistiek II; 2e dr. Groningen, Wolters Noordhoff, 1963.
- JONSSON, B. & B. YDREBORG. Identification of ergonomics problems by means of questionnaires for musculoskeletal troubles. In: I.D. Brown et al. Ergonomics International 85. London etc. Taylor & Francis, 1985. Pp. 424-426.
- KONZ, S. Work design. Columbus (Ohio), Grid, 1979.
- KROEMER, K.H.E. & S.G. Hill. Preferred line of sight angle. Ergonomics 29 (1986) 1129-1134
- LEPOUTRE, F.X., D. ROGER & P. LOSLEVER. Experimental analysis of a visuo-postural system in an office workstation. In: N. Corlett et al. The ergonomics of working postures. London etc. Taylor & Francis, 1986. Pp. 363-372.
- MAEDA, K. Occupational cervicobrachial disorders and its causative factors. J. Hum. Ergol. 6 (1977) 193-202
- MILNER, N.P. Modelling fatigue and recovery in static postural exercise. Nottingham, Univ. Nottingham, 1985. Dissertation.
- MILNER, N.P. & J. DUL. Evaluating static postures. Paper presented at the International Scientific Conference: Work with display units, Stockholm, 12-15 May 1986.
- MIYASHITA, K. S. SHIOMI, T. KASAMATSU et al. A study on occupational cervicobrachial disorder among female sewing machine operators in a small scale industry. Wakayama Med. Rep. 23 (1980) 81-88
- MONOD, H. & J. SCHERRER. The muscular work capacity of a synergic muscular group. Ergonomics 8 (1965) 329-338
- POLL, K.J. & J. DUL. Selectie van ergonomische richtlijnen uit 6 handboeken. Voorburg, Min. Soc. Zaken Werkgelegenh., 1986. (DGA-rap. S23)

- PUNNETT, L., J.M. ROBINS, D.H. WEGMAN & W.M. KEYSERLING. Soft tissue disorders in the upper limbs of female garment workers. Scand. J. Work Environ. Health 11 (1985) 417-425
- ROHMERT, W. Physiologische Grundlagen der Erholungszeitbestimmung. Zentralbl. Arbeit. Wiss., 19 (1965) 1-12
- SJØGAARD, G. Intramuscular changes during long-term contraction. In: N. Corlett et al. The ergonomics of working postures, London etc. Taylor & Francis, 1986. Pp. 136-143.
- TISSERAND, M. & J.F. SCHOULLER. Dimensionnement des postes de travail. Cah. Notes Docum. 105 (1981) 535-557
- VIHMA, T. Sewing-machine operators work and musculo-skeletal complaints. Ergonomics 25 (1982) 295-298
- WICK, J. & C.G. DRURY. Postural change due to adaptations of a sewing workstation. In: N. Corlett et al. The ergonomics of working postures. London etc. Taylor & Francis, 1986. Pp. 375-379.

4. ALGEMENE CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In het onderzoek 'vermindering fysieke belasting in de meubelindustrie' heeft het accent gelegen op het benutten van bestaande mogelijkheden. Zowel het onderzoek naar stahulpen en heftafels als het onderzoek naar het gebruik van de instelmogelijkheden van naaiwerkplekken heeft geleid tot basismateriaal voor een voorlichtingsactie gericht op de betrokkenen in de meubelindustrie. Het verdient aanbeveling dat de Stichting Sectorbeleid Meubelindustrie op basis van de resultaten van het onderzoek voorlichtingsbladen samenstelt en uitbrengt over stahulpen, heftafels en naaiwerkplekken. Wat betreft het laatste voorlichtingsblad lijkt het wenselijk dit een voorlopig karakter te geven in verband met het geplande vervolgonderzoek.

Wat betreft stahulpen dient de voorlichting primair gericht te worden op de bedrijfsleiding of anderen die verantwoordelijk zijn voor de aanschaf van hulpmiddelen. Hierbij zal het accent moeten liggen op het wegnemen van misverstanden over de nadelen van dit hulpmiddel. Het bedrijf zal zelf een keuze moet maken wat betreft de meest geschikte stahulp voor de betreffende werkzaamheid. Een aantal keuze-criteria moet in de voorlichting worden opgenomen. Gewezen dient te worden op de mogelijke gevaarlijke situaties bij gebruik op ongeschikte vloeren. In paragraaf 2.3.2 staat vermeld welke detail-informatie de voorlichting zou moeten bevatten.

Wat betreft de heftafels komt uit het onderzoek naar voren dat deze hulpmiddelen al vrij veel en met succes worden toegepast. Om het gebruik nog verder te stimuleren kan voorlichting worden gegeven aan bedrijfsleiding of anderen die verantwoordelijk zijn voor de aanschaf van deze hulpmiddelen. Uit het onderzoek komt naar voren dat er nauwelijks belemmeringen zijn voor aanschaf en gebruik van heftafels. In tegenstelling tot de stahulpen is echter de belangrijkste belemmering de hoge aanschafprijs. De

voorlichting zou daarom wervend moeten zijn waarbij de nadruk wordt gelegd op de voordelen. Tevens zou te overwogen zijn om subsidie-gelden beschikbaar te stellen voor aanschaf van hefta-fels.

Wat betreft de optimale inrichting van de werkplek van naaisters dient de voorlichting primair gericht te zijn op de naaisters zelf. De aanbevelingen staan vermeld in hoofdstuk 3.5 en betref-fen het gebruik van de instelmogelijkheden van tafel, stoel en voetpedaal. Eerst dient de stoel zo te worden ingesteld dat de voetpedalen gemakkelijk kunnen worden bediend. De gebruiker zal daarvoor zelf een hoogte moeten kiezen; meestal is de stoel vrij gemakkelijk instelbaar. Nadat de stoel is ingesteld moet de tafelhoogte 5 cm boven ellebooghoogte worden gekozen. Dit moet geschieden door een monteur omdat de instelling zelf moeilijk gaat, terwijl bovendien de verbinding tussen motor en voetpedaal moet worden aangepast. Voor werkplekken met instelmogelijkheid van de tafelhelling hebben de aanbevelingen een voorlopig karak-ter die na uitvoering van het aanvullend onderzoek waarbij ook de helling van het werkblad is betrokken, nog aangepast kunnen worden.

In alle voorlichtingsakties dient naar voren te komen dat het hier slechts gaat om een beperkte verbetering van de arbeidsom-standigheden. Ook aan structurele verbeteringen zoals verander-ing van de werkplek of de werkorganisatie zal moeten worden gewerkt, hoewel hiervoor op dit moment concrete gegevens ont-breken. Het gebruik van hulpmiddelen en het benutten van instel-mogelijkheden van het werkmeubilair kunnen vaak wel een belang-rijke tussentijdse vermindering van de belasting opleveren.

5. LITERATUUR

De hier genoemde literatuur heeft betrekking op de algemene literatuur waarnaar verwezen werd in de hoofdstukken 1 en 4.

De literatuur uit hoofdstukken 2 en 3 staan in desbetreffende hoofdstukken vermeld (2.5 en 3.6).

DUL, J. Arbeidsomstandigheden en arbeidsplaatsverbetering in de meubelindustrie. Voorburg, Min. Soc. Zaken Werkgelegenh., 1985. (DGA rap. S15)

TAPPÉL, B. & TERRA, N. Het werkt anders. Een overzicht van maatregelen tegen veel voorkomende problemen met de kwaliteit van arbeidsplaatsen in de industrie. Voorburg, Min. Soc. Zaken Werkgelegenh., 1986. (DGA-rap. S18)