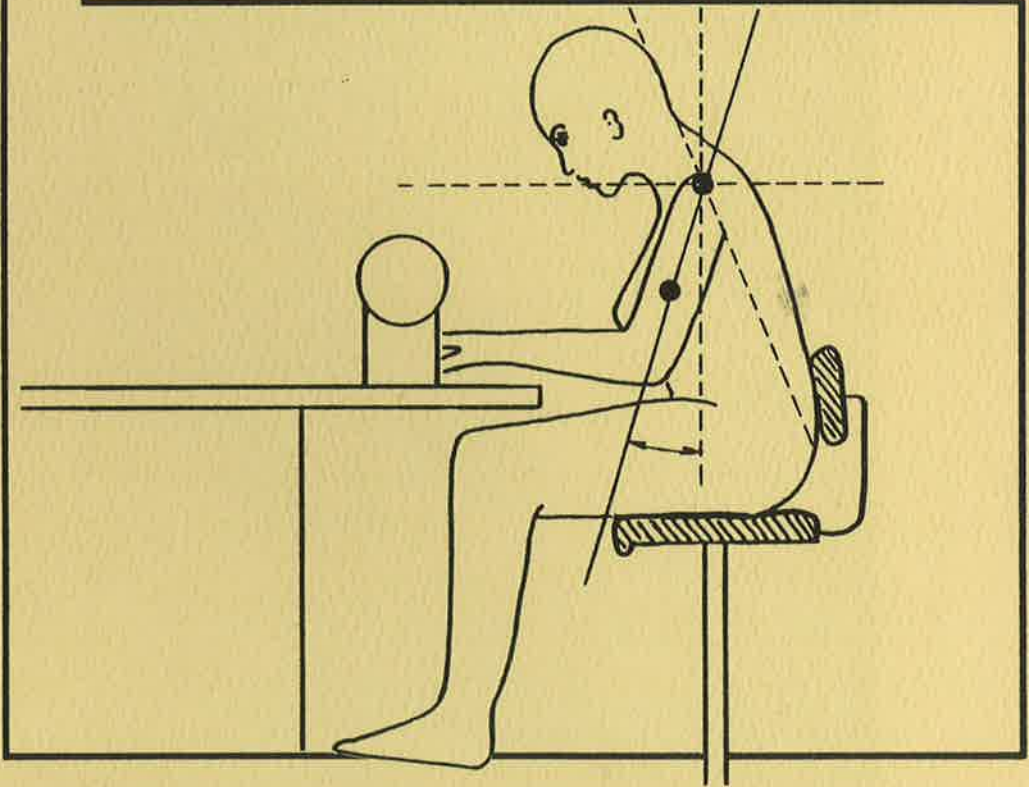


Bibl

VERBETERING WERKHOUDING NAAISTERS IN DE MEUBELINDUSTRIE

N.J. Delleman / J. Dul



Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg

UDD
D 31 (3)

NPG-TNO
Leiden

BQ

UDD

D 31

(3)

**VERBETERING
WERKHOUDING NAAISTERS
IN DE MEUBELINDUSTRIE**

BIBLIOTHEEK NEDERLANDS INSTITUUT
VOOR PRAEVENTIEVE GEZONDHEIDSZORG TNO
POSTBUS 124, 2300 AC LEIDEN

IBISSTAMBOEKNUMMER

4745/000

N.J. Delleman

J. Dul

Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg

NIPG-TNO

januari 1989

Nederlands Instituut voor
Praeventieve Gezondheidszorg TNO
Wassenaarseweg 56, Leiden

Postadres:
Postbus 124
2300 AC Leiden

Telefoon: 071-17 88 88

Deze uitgave is te bestellen door het overmaken van f 15,90 (inkl. BTW) op postrekening 20.22.77 van het NIPG/TNO onder vermelding van bestelnummer 89008.

© 1989 Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO
Publikatienummer 89008

Voor de rechten en verplichtingen van de opdrachtgever met betrekking tot de inhoud van dit rapport wordt verwezen naar de Algemene Voorwaarden van TNO.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, openbaar gemaakt, en/of verspreid door middel van druk, fotocopie, microfilm of op welke wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het NIPG-TNO.

Delleman, N.J. en J. Dul

VERBETERING WERKHOUDING NAAISTERS 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:

Drs. N.J. Delleman NIPG-TNO

Dr.Ir. J. Dul NIPG-TNO

Begeleidingscommissie:

J. Boom (voorzitter), Stichting Sectorbeleid Meubelindustrie

Drs. J.H.F. Meijer (secretaris), Stichting Sectorbeleid 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 (tot 1 september 1988)

Drs. F. Soeterbroek, Bouw- en Houtbond FNV (sinds 1 september 1988)

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. 070-577477
- Bureau Humanisering van de Arbeid TNO
Wassenaarseweg 56, 2333 AL Leiden
tel. 071-178700
- Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO
Wassenaarseweg 56, 2333 AL Leiden
tel. 071-178888

VOORWOORD

Dit voorwoord biedt de auteurs de gelegenheid de bij het onderzoek betrokken personen en instanties te bedanken voor hun bijdragen. Allereerst gaat de dank uit naar de leiding en de medewerkers van Meubelindustrie "Gelderland" BV te Culemborg en speciaal naar de vijf naaisters die aan het experiment in het laboratorium hebben meegewerkt.

F.L. Piena (NIPG-TNO) verrichtte diverse werkzaamheden tijdens het gehele onderzoekstraject. M.P. van der Grinten (NIPG-TNO) was betrokken bij de ontwikkeling van de vragenlijsten ten behoeve van de subjectieve bevindingen van de naaisters.

De afdelingen Fysica, Statistiek, ADOP alsmede de Technische Dienst van het NIPG-TNO voerden ondersteunende taken uit in diverse fasen van het onderzoek.

Het onderzoek werd geïnitieerd door de Stichting Sectorbeleid Meubelindustrie en werd mogelijk gemaakt door het Directoraat-Generaal van de Arbeid van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Het onderzoek werd uitgevoerd binnen het onderzoeksprogramma 'Problematiek van het bewegingsapparaat in arbeidssituaties' van het NIPG-TNO.

INHOUDSOPGAVE

blz.

SAMENVATTING	i
1. INLEIDING	1
1.1 Achtergronden	1
1.2 Onderzoeksvragen	2
2. ONDERZOEKSMETHODEN	3
2.1 Proefpersonen	3
2.2 Opzet	4
2.3 Meetmethoden	5
2.3.1 Houding	5
2.3.2 Subjectieve bevindingen	7
2.4 Meetopstelling	9
2.5 Procedure	10
2.6 Analyse van de resultaten	11
3. RESULTATEN	12
3.1 Houding	12
3.1.1 Hoofdvooroverbuiging	12
3.1.2 Hefhoek linkerbovenarm	13
3.2 Subjectieve bevindingen	14
3.2.1 Ervaren belasting - lichaam totaal	14
3.2.2 Ervaren houding - lichaam totaal	15
3.2.3 Geschatte volhoudtijd	16
3.2.4 Waardering van de werkplek, vergeleken met de eigen werkplek	17
4. DISCUSSIE	19
4.1 Afzonderlijke instellingen van tafelhoogte, tafelhelling en pedaalpositie	19
4.1.1 Tafelhoogte	19
4.1.2 Tafelhelling	20
4.1.3 Pedaalpositie	20
4.2 Gecombineerde instellingen van tafelhoogte, tafelhelling en pedaalpositie	20
5. CONCLUSIES	22
6. AANBEVELINGEN	23
7. LITERATUUR	25

BIJLAGE 1

27

BIJLAGE 2

33

SAMENVATTING

In dit onderzoek is nagegaan of de werkhouding van naaisters op bestaande naaiwerkplekken kan worden verbeterd door alternatieve (gecombineerde) instellingen van de tafelhoogte, de tafelhelling en de pedaalpositie. Daartoe werd in het laboratorium voor houdings- en bewegingsanalyse van het NIPG-TNO een experiment uitgevoerd, waarbij vijf naaisters uit de meubelindustrie hun normale naaitaak uitvoerden op verschillend ingestelde werkplekken. Tijdens het experiment werden de houding en de subjectieve bevindingen van de naaister vastgelegd.

De resultaten van het onderzoek tonen aan dat de tafelhoogte minimaal 5 cm boven de ellebooghoogte ingesteld moet zijn. De exacte hoogte is afhankelijk van de voorkeur van de naaister. Een wat hoger ingestelde tafel, zodat voldoende ruimte voor de knieën ontstaat, gecombineerd met een naar de naaister toe geheld tafelblad en een verder onder de tafel geplaatst pedaal leidt tot de uit een oogpunt van fysieke belasting beste houding van de naaister en wordt door de naaisters als het meest gunstig bevonden. Aangegeven wordt hoe de resultaten van dit onderzoek kunnen worden gebruikt voor het verbeteren van eerder opgestelde voorlopige aanbevelingen voor het instellen van bestaande werkplekken.

Tevens werden ten behoeve van het ontwerp van nieuwe naaiwerkplekken aanbevelingen gedaan welke betrekking hebben op onder andere de instelbaarheid van tafelhoogte en tafelhelling, een vrij verplaatsbaar pedaal, het creëren van vrije beenruimte en de vorm van het tafelblad.

1. INLEIDING

1.1 Achtergronden

Op initiatief van de Stichting Sectorbeleid Meubelindustrie en in opdracht van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid werden in 1986 een vijftal onderzoeken gestart naar mogelijke verbeteringen van de arbeidsomstandigheden in de Nederlandse meubelindustrie. Deze onderzoeken werden gecoördineerd door het bureau Humanisering van de Arbeid (HUMAR-TNO). Het onderzoek naar de mogelijke vermindering van de fysieke belasting door slechte werkhoudingen werd uitgevoerd door het Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg (NIPG-TNO). De aandacht ging daarbij onder meer uit naar de fysieke belasting van naaisters.

In een voorbereidende, inventariserende studie werd de werkhouding van naaisters als slecht beoordeeld (Dul, 1985). Buitenlandse en binnenlandse studies hadden reeds aangetoond dat naaisters zowel in de meubel- als ook in de confectione-industrie vaak klachten hebben in specifieke regio's van het houdings- en bewegingsapparaat, zoals de nek, de linkerschouder en de lage rug. Deze klachten worden mogelijk veroorzaakt of verergerd door de werkhouding, welke wordt gekarakteriseerd door een veelal geheven, niet gesteunde linkerarm en een sterk voorovergebogen stand van de romp en het hoofd. De werkhouding op zijn beurt wordt sterk bepaald door het werk en de werkplekinstelling. Aanbevelingen voor de instelling van een naaiwerkplek om te komen tot een optimale werkhouding zijn echter nog slechts gedeeltelijk beschikbaar.

Bij naaiwerkzaamheden zijn de ogen nodig voor visuele controle van het werk, de handen om het materiaal langs de naald te sturen en de voeten voor de bediening van onder andere de snelheid van de machine. Door deze drie 'verbindingen' met de werkplek bestaat nauwelijks vrijheid tot het kiezen van een optimale werkhouding. De visuele controle vereist een bepaalde kijkhoek en kijkafstand ten opzichte van het kijkpunt rondom de naald op het tafelblad. De hoogte-instelling van (het kijkpunt op) het tafelblad bepaalt door middel van de genoemde visuele vereisten de stand van het hoofd en de romp. De hoogte-instelling bepaalt tevens hoe hoog de linkerarm geheven moet worden om het materiaal langs de naald te sturen. De voor-achterwaartse positie van het pedaal of de pedalen bepaalt hoe dicht de naaister bij de machine kan komen en welke houding van de romp en het hoofd zij aan kan nemen.

In een recent onderzoek werd nagegaan welke tafelhoogte-instelling de gunstigste werkhouding aan naaisters oplegt (Dul en Nijboer, 1987). De tafelhoogten -5, 0 en +5 cm ten opzichte van de ellebooghoogte (zie paragraaf 2.2 voor definitie) werden onderzocht. Dit resulteerde in een (voorlopige) aanbeveling de tafelhoogte 5 cm boven de ellebooghoogte in te stellen.

Hoewel deze aanbeveling een verbetering betekende van de werkhouding is de werkhouding nog steeds niet optimaal, waardoor na verloop van tijd klachten in

Hoewel deze aanbeveling een verbetering betekende van de werkhouding is de werkhouding nog steeds niet optimaal, waardoor na verloop van tijd klachten in de nek, schouders en rug zijn te verwachten. Het effect van hogere tafelhoogten en instellingen van andere onderdelen van de werkplek op de werkhouding is onbekend en er bestaan derhalve geen onderbouwde aanbevelingen daaromtrent.

1.2 Onderzoeksvragen

In het onderhavige onderzoek wordt het gecombineerde effect van hogere tafelhoogten, een helling van het tafelblad en de pedaalpositie op de werkhouding onderzocht. Een nog hogere tafelhoogte dan 5 cm boven de ellebooghoogte zal naar verwachting resulteren in een minder voorovergebogen houding van het hoofd en de romp, en derhalve in een lagere belasting van de nek en de rug, maar eveneens in een meer geheven stand van de linkerarm en een hogere belasting op de linkerschouder. Het hellen van een tafelblad is een ergonomisch principe dat in andere werksituaties (o.a. in kantoren) met succes is toegepast. De helling kan de werknemer een beter zicht op het werk geven waardoor het hoofd en de romp meer kunnen worden opgericht, zonder dat de armen extra geheven worden. Hellen van het tafelblad is bij verschillende bestaande naaiwerkplekken mogelijk. Een lichte helling is ook praktisch eenvoudig te realiseren door een eenzijdige verhoging aan te brengen onder het onderstel van de machine of onder het tafelblad.

De positie van het pedaal of de pedalen in voor-achterwaartse richting is eveneens bij een deel van de industriële naaiwerkplekken instelbaar. Naar verwachting zal een pedaalpositie verder onder de naaitafel de naaister de kans geven dichterbij de tafel te komen en zodoende de romp en het hoofd meer op te richten. Bij niet-instelbaarheid van de pedalen zijn deze ten alle tijden door een kleine technische ingreep op de juiste positie te plaatsen.

Het doel van het huidige onderzoek is na te gaan of bij bestaande naaiwerkplekken door (gecombineerde) instellingen van de tafelhoogte, tafelhelling en pedaalpositie de werkhouding van naaisters verder kan worden verbeterd, ten einde de belasting op het spier-skeletstelsel te verminderen.

2. ONDERZOEKSMETHODEN

Voor de beantwoording van de onderzoeksvraag werd een experiment opgezet. Proefpersonen uit de meubelindustrie voerden hun normale naaitaak uit op verschillend ingestelde werkplekken. Het effect van de instellingen werd op twee manieren gemeten. Ten eerste door met behulp van camera's de houding te registreren. Ten tweede door de proefpersonen naar hun subjectieve bevindingen te vragen.

2.1 Proefpersonen

Aan het experiment werd meegewerkt door vijf naaisters uit de meubelindustrie. Enkele kenmerken van de naaisters en van hun eigen werkplek zijn weergegeven in tabel 1. Vier van de naaisters werken dagelijks op de zogenaamde vlaknaaimachine. De vijfde naaister werkt gewoonlijk op een siersteekmachine. Daarnaast werkt zij ook regelmatig op de vlaknaaimachine. Allen hadden een meerjarige ervaring.

Tabel 1. De gegevens van de naaisters en van hun eigen werkplek

Proefpersoon	I	V	N	O	C
leeftijd (jaren)	34	47	45	40	39
lengte (cm)	170	167	167	171	175
gewicht (kg)	79.5	69	52	64	93
# jaren ervaring met naaiwerk	2.5*	18	12	18	11
soort naaimachine werkzaam op	vlak	vlak	vlak	vlak	siersteek
tafelhoogte (cm)	79	79	78.5	79.5	79.5
hoogte stoelzitting (cm)	51	42.5	42.5	49.5	50.5
tafelhoogte t.o.v. ellebooghoogte (cm)	+6	+13	+15.5	+9.5	+5.5
tafelhelling (graden)	0	0	0	0	0
pedaalpositie t.o.v. naald bij zij aanzicht (- = naaisterzijde) (cm)	-4	-4	-5	-4	-1

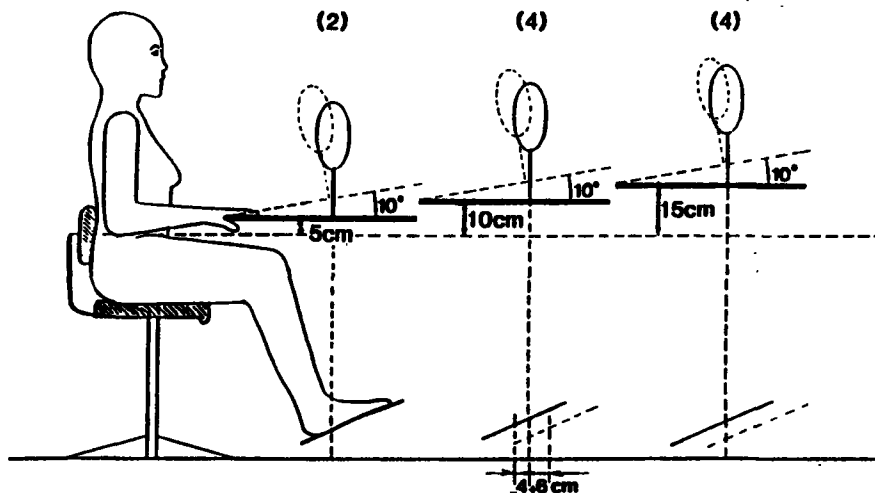
* Zoals ingevuld op een vragenformulier. Bij de experimenten vermeldde de naaister het werk al vele jaren te doen, echter bij verschillende bedrijven.

2.2 Opzet

Het experiment bestond uit het laten werken van iedere naaister aan tien verschillende opstellingen voor bestaande naaiwerkplekken (zie figuur 1). Elke opstelling bestond uit een bepaalde combinatie van instellingen van:

1. de hoogte van de tafelbladrand (tafelhoogte);
2. de helling van het tafelblad (tafelhelling); en
3. de voor-achterwaartse positie van het bedieningspedaal (pedaalpositie).

Figuur 1. De tien experimentele opstellingen van de naaiwerkplek. Deze betreffen bij de tafelhoogten + 10 en + 15 cm t.o.v. de ellebooghoogte elk 4 gecombineerde instellingen (2 tafelhellingen x 2 pedaalposities) en bij de tafelhoogte + 5 cm t.o.v. de ellebooghoogte 2 gecombineerde instellingen (2 tafelhellingen x 1 pedaalpositie) van de naaiwerkplek. De onderbroken horizontale lijn geeft de positie van de naald weer.



Bij de instelling van de tafelhoogte werd gekozen uit drie aan het individu gerelateerde hoogten: 5, 10 en 15 cm boven de ellebooghoogte van de naaister. De ellebooghoogte is de afstand tussen de vloer en de onderzijde van de elleboog bij een rechtopzittende persoon met afhangende bovenarm en een ellebooghoek van 90 graden (zie figuur 1).

Bij de instelling van de tafelhelling werd een keuze gemaakt uit twee mogelijkheden: de bij industriële naaiwerkplekken vrijwel altijd voorkomende situatie waarbij het tafelblad vlak is (0 graden) en de situatie waarbij het tafelblad 10 graden naar de naaister toe geheld is. Ook bij de instelling van de pedaalpositie

werd een keuze gemaakt uit twee mogelijkheden: de as van het pedaal 4 cm vóór de denkbeeldige loodlijn vanaf de naald, overeenkomend met de fabriekssituatie van de bij dit onderzoek betrokken naaisters, en de as van het pedaal 6 cm achter de denkbeeldige loodlijn vanaf de naald. Bij deze tweede instellingsmogelijkheid bevindt het pedaal zich vergeleken met de fabrieksofstelling 10 cm verder van de naaister af.

In principe zouden 3 x 2 x 2 (tafelhoogte x tafelhelling x pedaalpositie) gecombineerde instellingen van de naaiwerkplek mogelijk zijn geweest. Tijdens de voorbereiding van het experiment bleek echter de plaatsing van het pedaal in de stand het verst bij de naaister vandaan bij twee instellingen van tafelhoogte en -helling (tafelhoogte 5 cm boven de ellebooghoogte, met en zonder een helling van 10 graden) niet werkbaar. De naaister had dan te weinig beenruimte. Deze twee instellingen werden buiten het experiment gelaten. Dit resulteerde in tien experimentele opstellingen van de naaiwerkplek.

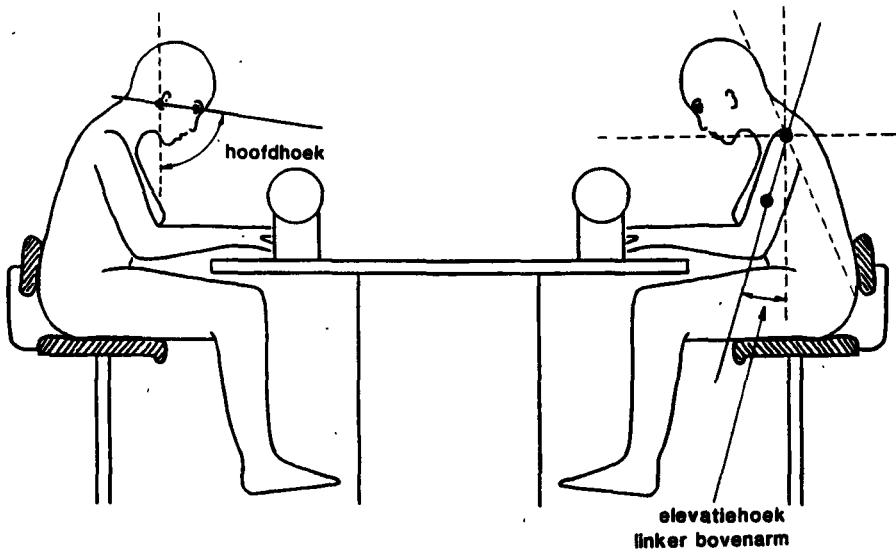
De naaisters voerden bij alle naaiwerkplekken dezelfde taak uit. Deze taak was dezelfde als de normale fabriekstaak van de naaisters en bestond uit het aan elkaar naaien van voorgesneden stukken stof tot stoel- en bankbekleding.

2.3 Meetmethoden

2.3.1 Houding

De houding van de naaister werd geregistreerd met behulp van een optoelectronisch videosysteem (VICON). Dit systeem bestaat uit meerdere camera's voor de opname en een computer voor de verwerking van houdingsgegevens. Om de houding te kunnen vastleggen werd de naaister voorzien van sterk reflecterende markeerpunten ter grootte van ongeveer 1 cm³ (zie figuur 2). De VICON-camera's hebben de eigenschap alleen deze sterk oplichtende punten te zien.

Figuur 2. Grafische weergave van de definities van de hoofdhoek en van de elevatiehoek van de linkerbovenarm



De stand van een lichaamsdeel in de ruimte werd bepaald door twee markeerpunten op het lichaamsdeel aan te brengen en door de computer de geregistreerde punten door lijnen te laten verbinden. Deze lijnen representeren de lichaamsdelen.

In het onderhavige experiment werd op grond van de onderzoeksvragen beperkt gebruik gemaakt van de mogelijkheden van het VICON-systeem. De werkhouding van het hoofd en de linkerbovenarm werd driedimensioneel bepaald. De houdingsregistratie vond plaats gedurende de perioden dat de naaister korte stukjes naaide. De reden voor deze keuze is dat bij de genoemde bezigheid de werkhouding het meest wordt bepaald door de instelling van de naaiwerkplek. De genoemde keuze betekent tevens dat de resultaten van dit onderzoek redelijk overdraagbaar zijn naar dezelfde naaiwerkzaamheden in de confectieindustrie.

Voor de bepaling van de houding van het hoofd werden de markeerpunten aangebracht nabij het oog en nabij het oorlelletje. De hoofdhoek is de hoek tussen de oog-oorlijn en de verticaal, gezien vanaf de zijkant van de naaister (projectie in het sagittale vlak) (zie figuur 2). De hoofdvooroverbuiging is het verschil tussen de hoofdhoek tijdens het uitvoeren van de naaitaak en de hoofdhoek van de naaister in de rusthouding (de naaister zit rechtop, kijkt recht vooruit en laat de armen afhangen). De hoofdvooroverbuiging geeft de gezamenlijke vooroverbuiging van het hoofd en de romp weer. De reden voor de keuze

van deze totaalmaat is dat de (gecombineerde) instelling van de naaiwerkplek het geheel van de hoofd-romphouding zou moeten verbeteren. Een minder voorovergebogen stand van het hoofd wordt als gunstiger beoordeeld.

De houding van de linkerbovenarm werd bepaald door markeerpunten aan te brengen op de linkerschouder (het acromioclaviculaire gewricht) en halverwege de linkerbovenarm (de aanhechting van de musculus deltoïdeus). De elevatiehoek van de linkerbovenarm is de hoek tussen de verbindingslijn van deze twee punten en de verticaal (zie figuur 2).

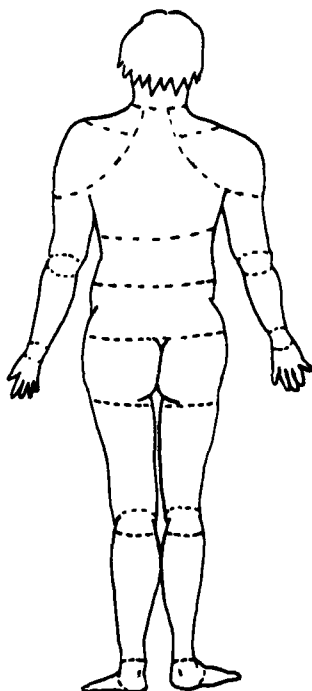
De hefhoek van de linkerbovenarm is het verschil tussen de elevatiehoek van de linkerbovenarm tijdens het uitvoeren van de naaitaak en de elevatiehoek van de linkerbovenarm van de naaister in de rusthouding. Een minder geheven arm wordt als gunstiger beoordeeld.

2.3.2 Subjectieve bevindingen

De subjectieve bevindingen van de naaisters werden bij iedere instelling van de naaiwerkplek vastgelegd met behulp van een drietal vragenlijstdelen.

Het vragenlijstdeel 'Ervaren belasting' is een aangepaste versie van de methode van Cortlett en Bishop (1976). Dit deel bestaat uit een afbeelding van het lichaam (figuur 3) en een scoringschaal. De proefpersoon c.q. de naaister wordt verzocht in de afbeelding van het lichaam de mate van last (ongemak, pijn etc.) per lichaamsregio aan te geven door het invullen van een getal op een schaal van 0 ('geen last') tot 5 ('zeer veel last'). Dit vragenlijstdeel werd telkens zowel vóór (voormeting) als direct na de werkperiode (nameting) ingevuld.

Figuur 3. Figuur gebruikt in het vragenlijstdeel 'Ervaren belasting'. Gemodificeerd naar Cortlett en Bishop (1976)



De ingevulde getallen bij de voormeting werden over alle lichaamsregio's gesommeerd tot een totaalscore van de voormeting. De ingevulde getallen van de nameting werden over alle lichaamsregio's gesommeerd tot een totaalscore van de nameting. Door de totaalscore van de voormeting af te trekken van de totaalscore van de nameting werd de subjectieve maat 'Ervaren belasting-lichaam totaal' bepaald. Een positieve waarde van deze maat geeft een toename aan van de hoeveelheid en/of de ernst van de lichamelijke klachten van het gehele lichaam ten gevolge van het werken aan de ingestelde werkopstelling. Omgekeerd geeft een negatieve waarde van de maat een afname aan.

Het tweede vragenlijstdeel gaat over 'Ervaren houding'. Dit deel bestaat uit elf vragen, waarbij de eerste tien worden gebruikt om de proefpersoon c.q. de naaister te laten aangeven hoe ongunstig of gunstig zij de werkopstelling ervaart voor achtereenvolgens de nek, de rechterschouder, de rechterbovenarm, de linkerschouder, de linkerbovenarm, de rug, het rechteronderbeen, de rechtervoet, het linkeronderbeen en de linkervoet. De beoordelingsschaal loopt van 1

voet, het linkeronderbeen en de linkervoet. De beoordelingsschaal loopt van 1 ('zeer gunstig') tot 7 ('zeer ongunstig'). Door de tien ingevulde waarden te sommeren werd de subjectieve maat 'Ervaren houding - lichaam totaal' geconstrueerd. De waarde kan dus variëren van 10 (zeer gunstig) tot 70 (zeer ongunstig). Bij de laatste vraag geeft de proefpersoon aan hoelang naar verwachting de zithouding op een werkdag zonder moeite volgehouden zou kunnen worden ('Geschatte volhoudtijd'). Daarbij kan gekozen worden uit vijf perioden ('minder dan 2 uur', '2-4 uur', '4-6 uur', '6-8 uur' en 'meer dan 8 uur').

Het derde vragenlijstdeel gaat over 'Waardering van de werkplek' en is specifiek gericht op de naaiwerkplek. In dit deel wordt de naaister gevraagd hoe goed zij de instelling van de werkplek als geheel ervaart vergeleken met haar eigen werkplek in de fabriek ('Waardering werkplek, verg. met eigen werkplek'). Bij deze vraag kan uit vijf antwoorden worden gekozen ('veel beter', 'iets beter', 'even goed', 'iets slechter' en 'veel slechter'). Tevens wordt een toelichting gevraagd.

De maten 'Ervaren belasting-lichaam totaal' en 'Ervaren houding-lichaam totaal' zijn geagregeerde maten. De reden voor de keuze van deze maten is dat de (gecombineerde) instelling van de naaiwerkplek het geheel van de subjectieve bevindingen zou moeten verbeteren.

2.4 Meetopstelling

De meetopstelling bestond uit een industriële naaiwerkplek die in het laboratorium voor houdings- en bewegingsanalyse was nagebootst. Daarvoor werd een industriële vlaknaaimachine gebruikt. De machine was bevestigd op een tafelblad waaraan een electromotor hangt. De naaisnelheid van de machine werd met een pedaal bediend. De hoek van het pedaal met de vloer werd gedurende de experimenten constant gehouden. De naaimachine met tafelblad was op een speciaal geconstrueerd onderstel geplaatst. Dit onderstel had naast hoogte-instelbaarheid, ook de mogelijkheid het pedaal in voor-achterwaartse richting te verplaatsen en het tafelblad te hellen. Tevens werd aan de linkerzijde van de naaimachine aansluitend aan het tafelblad een in hoogte verstelbare zijtafel opgesteld voor het afleggen van stof. Dit komt eveneens overeen met de industriële werkopstelling.

De werkstoel was een in hoogte verstelbare en niet-verrijdbare kantoorwerkstoel zonder armleuningen.

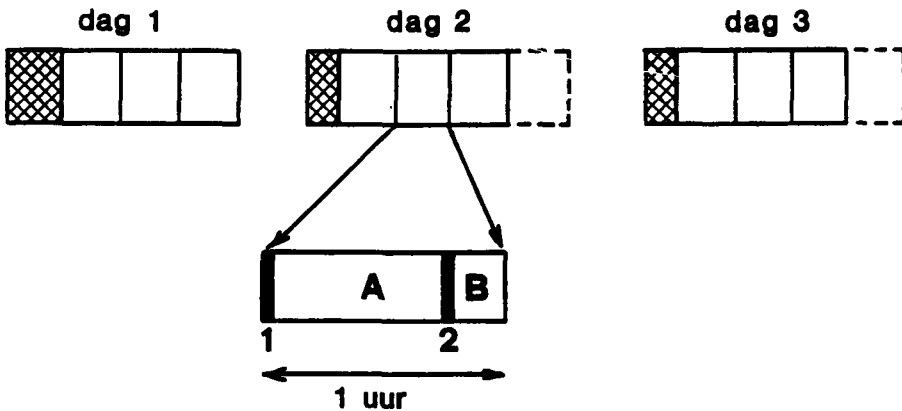
De naaiwerkplek werd omgeven door een viertal VICON-camera's voor de registratie van de houding van de naaister. Daarnaast werd een normale videocamera gebruikt voor het vastleggen van de algehele gang van zaken.

2.5 Procedure

De naaisters werkten in de week voor de experimenten in de fabriek enige tijd op het type vlaknaaimachine zoals bij de experimenten in het laboratorium gebruikt werd.

De procedure tijdens de experimenten is schematisch weergegeven in figuur 4 en was voor alle naaisters in grote lijnen dezelfde.

Figuur 4. Het schema van de experimentele procedure. Boven zijn de dagvoorbereidingsperiodes (gearceerd) en de verdeling van de experimentele sessies per dag weergegeven. Daaronder is de structuur van een experimentele sessie weergegeven. De duur van een experimentele sessie was 1 uur, bestaande uit een werkperiode van 3/4 uur (A) en 1/4 uur rust (B). Aan het begin van de werkperiode (1) werd het vragenlijstdeel 'Ervaren belasting' ingevuld. Na de werkperiode (2) werd wederom het vragenlijstdeel 'Ervaren belasting' alsmede de delen 'Ervaren houding' en 'Waardering van de werkplek' ingevuld.



Het werken aan de tien experimentele instellingen van de naaiwerkplek was verdeeld over drie ochtenden of middagen op verschillende dagen. Iedere dag bestond uit een voorbereidingsperiode en 3 à 4 experimentele sessies. De eerste dag bestond uit een wat langere voorbereidingsperiode en drie sessies.

Tijdens de voorbereidingsperiode van de eerste dag werden het experiment, de vragenlijstdelen voor de subjectieve bevindingen en de redenen voor de aanwezigheid van de camera's aan de naaister uitgelegd, werden de markeerpunten aangebracht op de huid en werd de rughouding geregistreerd. Tevens werd de naaister in de gelegenheid gesteld een comfortabele stoelhoogte te kiezen. Daarbij waren de naaimachine en het tafelblad afgedekt, zodat het kiezen van de stoelhoogte alleen plaatsvond op basis van een gunstige houding van de bovenbenen, de onderbenen en de voeten in verband met de pedaalbediening.

Nadat een comfortabele stoelhoogte was gevonden werd de ellebooghoogte bepaald. De voorbereidingsperiode van de tweede en derde dag werd alleen benut voor het aanbrengen van de markeerpunten en voor het bepalen van de rusthouding.

De experimentele sessies bestonden uit een werkperiode van 3/4 uur gevolgd door een rustperiode van 1/4 uur. Bij aanvang van de sessie werd het vragenlijstdeel 'Ervaring belasting' ingevuld. Na de sessie werden de vragenlijstdelen 'Ervaring belasting', 'Ervaring houding' en 'Waardering van de werkplek' ingevuld. Gedurende de rustperiode voor de naaister werd de naaiwerkplek door de proefleiders ingesteld voor de volgende sessie. De tien experimentele sessies met verschillend ingestelde naaiwerkplekken werden binnen de proefpersongroep gelijk verdeeld aangeboden over de drie dagen en over de drie à vier meetsessies per dag. Iedere proefpersoon werkte 1 maal aan alle 10 ingestelde naaiwerkplekken.

2.6 Analyse van de resultaten

Bij de analyse van het effect van (de combinaties van) de instellingen van de tafelhoogte, tafelhelling en pedaalpositie op de diverse maten voor de houding (par. 2.3.1) en subjectieve bevindingen (par. 2.3.2) is in eerste instantie gekozen voor een analyse 'op het oog' van de individuele en groepsresultaten en in tweede instantie voor een statistische analyse met een variantieanalyse. Het significantieniveau waarop de effecten werden getoetst was $p = 0.05$. De genoemde analysevolgorde werd gekozen vanwege het kleine aantal proefpersonen. Door de grote kans op een inhomogene groep in die situaties is statistische significantie niet per definitie een doorslaggevend argument, maar heeft een toegevoegde waarde bij de analyse 'op het oog'.

3. RESULTATEN

De resultaten van het experiment worden weergegeven aan de hand van de groepsgemiddelden voor achtereenvolgens de hoofdvooroverbuiging, de hefhoek van de linkerbovenarm en de subjectieve bevindingen bij de gecombineerde instellingen van de naaiwerkplek. Voor de overzichtelijkheid is gekozen voor een presentatie van de belangrijkste resultaten in dit deel van het rapport en toevoeging van de ruwe gegevens in bijlage 1.

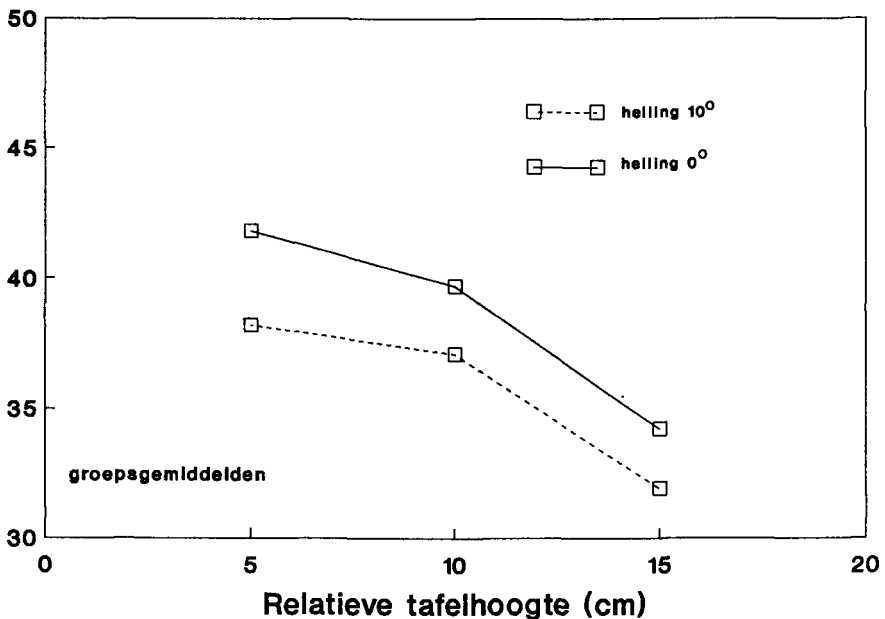
3.1 Houding

3.1.1 Hoofdvooroverbuiging

Figuur 5 toont het effect van de tafelhoogte en de tafelhelling op de hoofdvooroverbuiging aan de hand van de groepsgemiddelden.

Figuur 5: Het effect van de tafelhoogte (relatief t.o.v. de ellebooghoogte) en de tafelhelling op de hoofdvooroverbuiging (in graden).

Hoofdvooroverbuiging (graden)



Een hogere tafel leidt tot een minder voorovergebogen houding van het hoofd. Daarnaast leidt, voor alle tafelhoogten, het hellen van het tafelblad eveneens tot een minder voorovergebogen hoofd. Gemiddeld genomen is zowel een hoge tafel als een geheld tafelblad optimaal voor de hoofdstand. De variantieanalyse laat zien dat een hoge tafel een significant, gunstig effect heeft op hoofdvooroverbuiging vergeleken met een lage tafel en dat een geheld tafelblad een significant, gunstig effect heeft op de hoofdvooroverbuiging vergeleken met een vlakke tafel.

De pedaalpositie blijkt voor de groep als geheel geen effect op de hoofdvooroverbuiging te hebben.

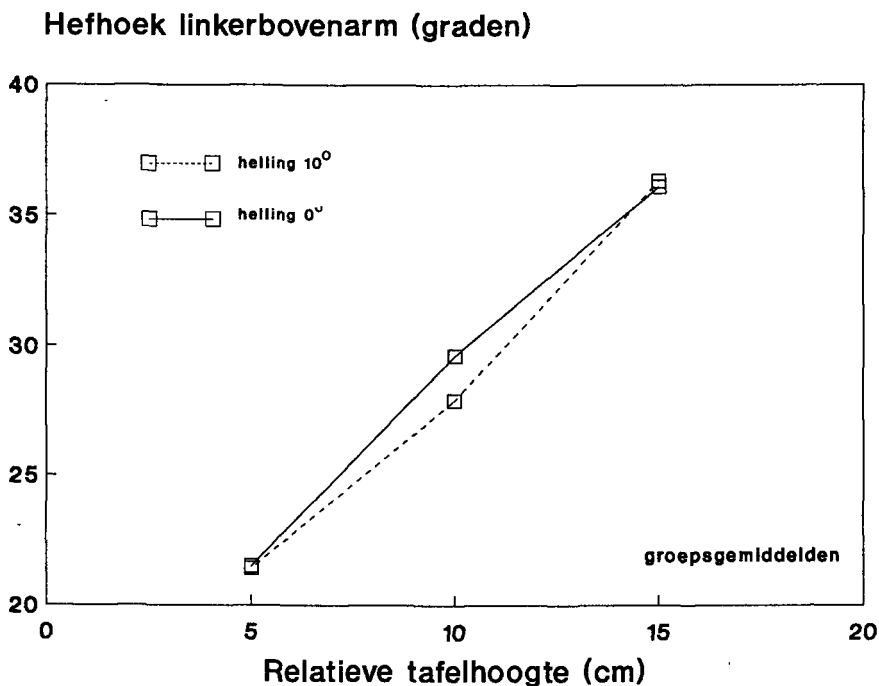
3.1.2 Hefhoek linkerbovenarm

Figuur 6 toont het effect van de tafelhoogte en de tafelhelling op de hefhoek van de linkerbovenarm aan de hand van de groepsgemiddelden.

Een hogere tafel leidt tot een grotere hefhoek. De variantieanalyse laat zien dat een hoge tafel een significant ongunstig effect heeft op de hefhoek van de linkerbovenarm. Een lage tafel is optimaal voor de armstand. Het hellen van het tafelblad heeft geen effect op de hefhoek.

De pedaalpositie bleek eveneens geen effect op de hefhoek te hebben.

Figuur 6: Het effect van de tafelhoogte (relatief t.o.v. de ellebooghoogte) en de tafelhelling op de hefhoek van de linkerbovenarm (in graden).

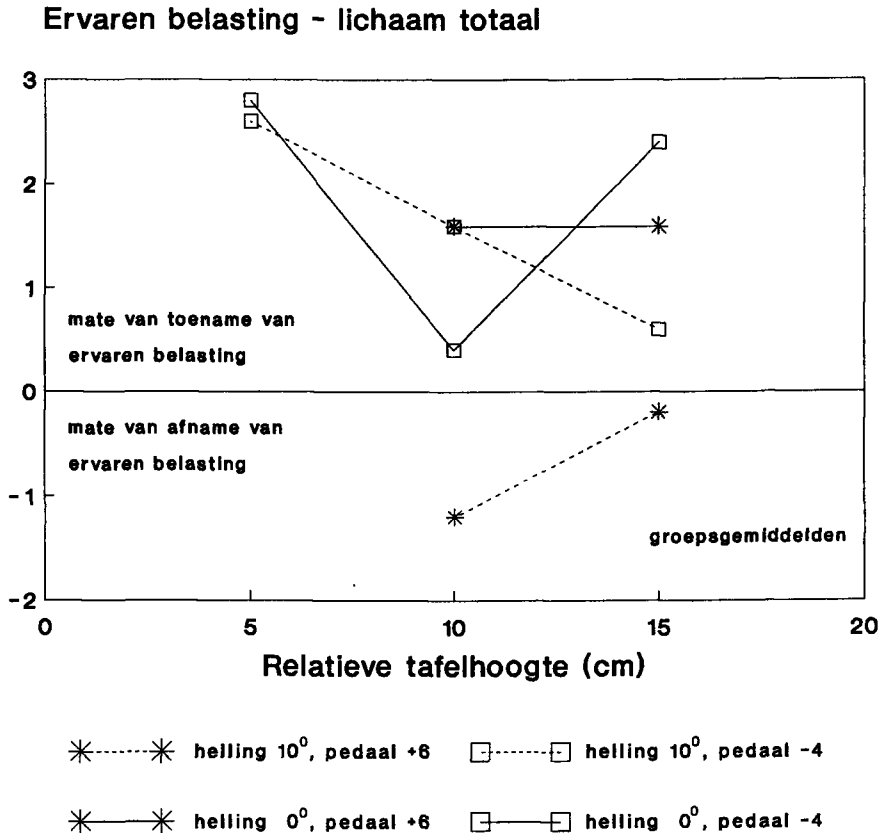


3.2 Subjectieve bevindingen

3.2.1 Ervaren belasting - lichaam totaal

Figuur 7 toont het effect van de tafelhoogte, de tafelhelling en de pedaalpositie op de ervaren belasting - lichaam totaal.

Figuur 7. Het effect van de tafelhoogte (relatief t.o.v. de ellebooghoogte), de tafelhelling en de pedaalpositie op de 'Ervaren belasting - lichaam totaal'.



De combinatie van een geheld tafelblad en een verder onder de tafel geschoven pedaal (*---*) leidt tot de laagste, gunstigste waarde voor deze maat. De negatieve waarden voor deze combinatie bij beide tafelhoogten (+10 en +15) geven

aan dat na het werken aan deze ingestelde naaiwerkplek de ernst en/of de hoeveelheid lichamelijke klachten gemiddeld minder was dan voor de werkperiode.

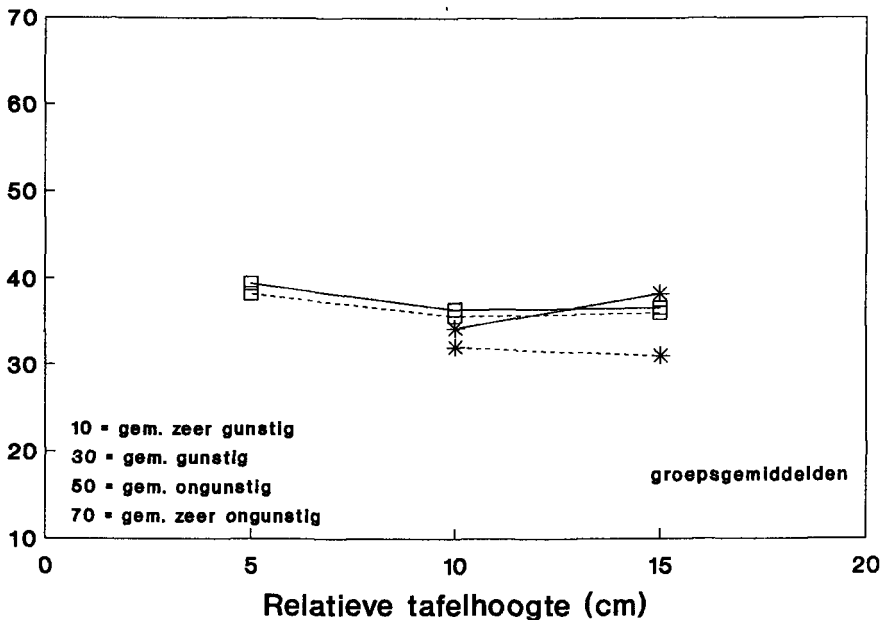
Noch de tafelhoogte, noch de tafelhelling noch de pedaalpositie had een effect op de onderzochte maat.

3.2.2 Ervaren houding - lichaam totaal

Figuur 8 toont het effect van de tafelhoogte, de tafelhelling en de pedaalpositie op de 'Ervaren houding - lichaam totaal'.

Figuur 8. Het effect van de tafelhoogte (relatief t.o.v. de ellebooghoogte), de tafelhelling en de pedaalpositie op de 'Ervaren houding-lichaam totaal'.

Ervaren houding - lichaam totaal



----- helling 10°, pedaal +6 □-----□ helling 10°, pedaal -4
 ----- helling 0°, pedaal +6 □-----□ helling 0°, pedaal -4

De combinatie van een geheld tafelblad en een verder onder de tafel geschoven pedaal (*---*) leidt tot de laagste, gunstigste waarde voor deze maat. De waarden voor deze combinatie bij de tafelhoogten +10 en +15 zijn respectievelijk 32 en 31. Beide waarden betekenen dat de houdingen van de tien lichaamsdelen gemiddeld als gunstig worden ervaren.

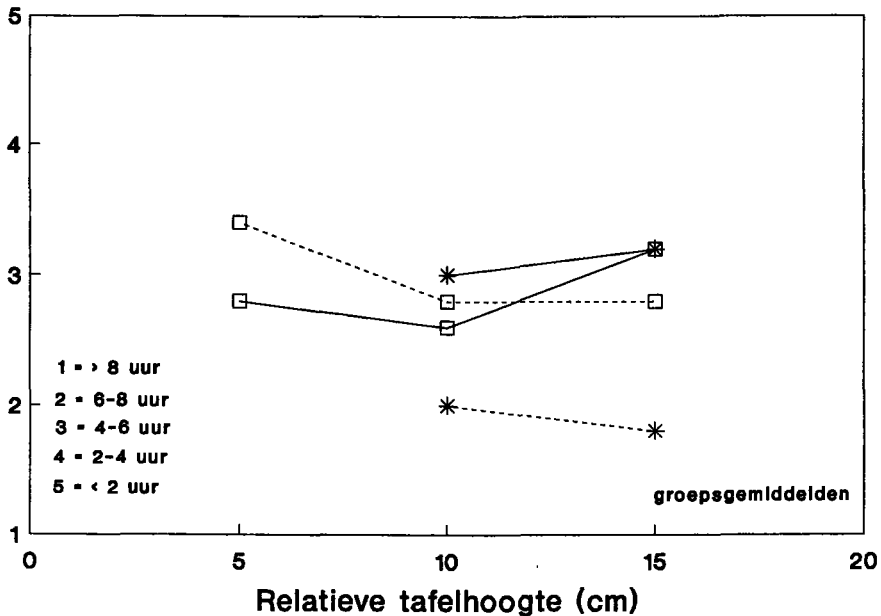
Noch de tafelhoogte, noch de tafelhelling noch de pedaalpositie had een effect op de onderzochte maat.

3.2.3 Geschatte volhoudtijd

Figuur 9 toont het effect van de tafelhoogte, de tafelhelling en de pedaalpositie op de geschatte volhoudtijd.

Figuur 9. Het effect van de tafelhoogte (relatief t.o.v. de ellebooghoogte), de tafelhelling en de pedaalpositie op de geschatte volhoudtijd.

Geschatte volhoudtijd



--- helling 10°, pedaal +6 □---□ helling 10°, pedaal -4
 — helling 0°, pedaal +6 □—□ helling 0°, pedaal -4

De combinatie van een geheld tafelblad en een verder onder de tafel geschoven pedaal (*---*) leidt tot de langste geschatte volhoudtijd. De geschatte volhoudtijd bedraagt gemiddeld voor deze combinatie zowel bij de tafelhoogte +10 als bij +15 6 tot 8 uur. De variantieanalyse laat zien dat de genoemde combinatie bij de tafelhoogten +10 en +15 significant verschilt van de andere gecombineerde instellingen.

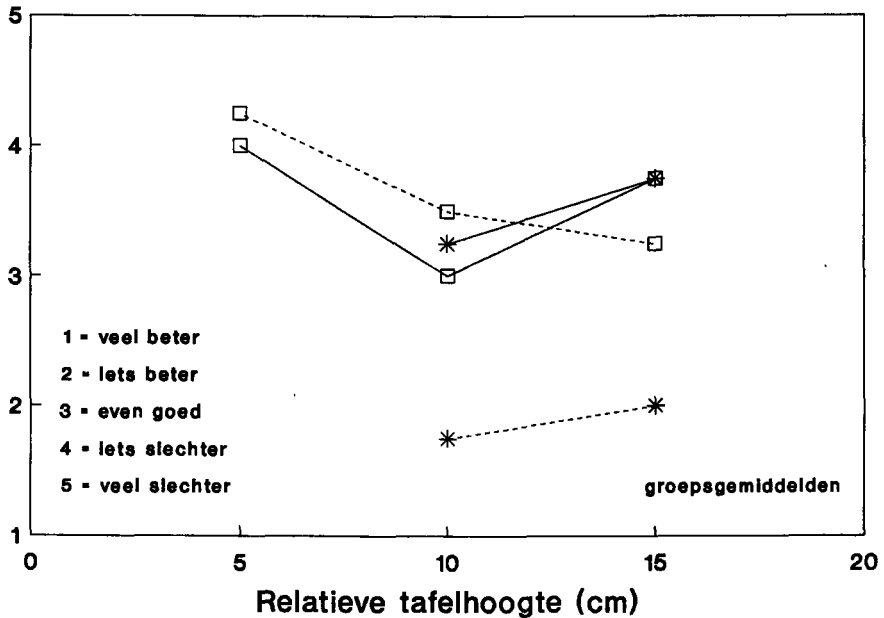
Noch de tafelhoogte, noch de tafelhelling noch de pedaalpositie had een effect op de onderzochte maat.

3.2.4 Waardering van de werkplek, vergeleken met de eigen werkplek.

Figuur 10 toont het effect van de tafelhoogte, de tafelhelling en de pedaalpositie op de waardering van de werkplek, vergeleken met de eigen werkplek.

Figuur 10. Het effect van de tafelhoogte (relatief t.o.v. de ellebooghoogte), de tafelhelling en de pedaalpositie op de waardering van de werkplek, vergeleken met eigen werkplek

Waardering werkplek t.o.v. eigen wpl.



--- helling 10°, pedaal +6 □---□ helling 10°, pedaal -4
 — helling 0°, pedaal +6 □—□ helling 0°, pedaal -4

De combinatie van een geheld tafelblad en een verder onder de tafel geschoven pedaal (*---*) leidt tot de beste waardering van de werkplek, vergeleken met de eigen werkplek. Deze combinatie wordt bij de tafelhoogtes +10 en +15 als iets beter dan de eigen werkplek gewaardeerd. De variantieanalyse laat zien dat de genoemde combinatie bij de tafelhoogten +10 en +15 significant verschilt van de andere gecombineerde instellingen.

Noch de tafelhoogte, noch de tafelhelling, noch de pedaalpositie had een effect op de onderzochte maat.

4. DISCUSSIE

In het onderstaande zullen de onderzoeksresultaten worden besproken in het licht van het onderzoeksdoel, nagaan of door (gecombineerde) instellingen van de tafelhoogte, tafelhelling en pedaalpositie van bestaande naaiwerkplekken de werkhouding van naaisters kan worden verbeterd. Allereerst worden de resultaten besproken ten aanzien van de drie instelmogelijkheden afzonderlijk, gevolgd door de resultaten ten aanzien van gecombineerde instellingen.

4.1 Afzonderlijke instellingen van tafelhoogte, tafelhelling en pedaalpositie

4.1.1 Tafelhoogte

Een hogere tafel leidt tot een meer opgerichte, betere houding van het hoofd en de romp. Evenzo echter leidt een hogere tafel tot een meer geheven, dus slechtere stand van de linkerbovenarm. Op grond van deze tegenstrijdige gegevens kan geen aanbeveling worden gedaan ten aanzien van de tafelhoogte.

Ook op grond van de vier maten voor subjectieve bevindingen ten aanzien van tafelhoogte kan geen aanbeveling voor de naaisters als groep worden gedaan. De voorkeur voor een tafelhoogte verschilt per individu. Dit gegeven komt overeen met de constatering dat de naaisters in hun fabriekswerkopstelling eveneens verschillende relatieve tafelhoogten hebben gerealiseerd, zij het door de hoogte van de stoelzitting in te stellen (waardoor de pedaalbediening niet optimaal is). De verschillen in individuele voorkeur voor een tafelhoogte hangen mogelijk samen met verschillende werkmethoden. Daarbij kan worden gedacht aan de mate waarin de naaister de armen afsteunt op het tafelblad. Een naaister die de arm of armen niet of nauwelijks steunt tijdens het werk zal meer last hebben van een meer geheven arm. Zij zal een lagere tafel prefereren. Omgekeerd zal een naaister die de armen meer steunt een hogere tafel kiezen, gezien het gunstige effect daarvan op de stand van het hoofd en de romp.

Bij de meeste industriële naaiwerkplekken bestaat echter in de standaarduitvoering niet of nauwelijks de mogelijkheid van steun voor de armen door de beperkte afmetingen van het tafelblad. Het belang van en de behoefte aan voldoende steunmogelijkheid voor de armen is te zien in de vele vormen van eigenhandig gefabriceerde tafelbladvergrotingen in de meubelindustrie.

Dul en Nijboer (1987) gaven de (voorlopige) aanbeveling de tafelhoogte +5 cm t.o.v. de ellebooghoogte in te stellen na vergelijking met lagere tafelhoogten. Op grond van het onderhavige onderzoek kan geen aanbeveling worden gedaan voor een specifieke tafelhoogte hoger dan +5 cm t.o.v. de ellebooghoogte. Derhalve luidt de aanbeveling de tafelhoogte minimaal 5 cm boven de ellebooghoogte in te stellen. De exacte hoogte is afhankelijk van de voorkeur van de naaister.

4.1.2 Tafelhelling

Een helling van het tafelblad naar de naaister toe heeft een duidelijke verbetering van de houding van het hoofd tot gevolg en heeft geen invloed op de stand van de linkerbovenarm en de vier maten voor subjectieve bevindingen. Dit is overeenkomstig de verwachting voor de hoofdhouding, gezien het succes van de toepassing van het hellingsprincipe in andere bedrijfstakken. De houdingsverbetering kan worden verklaard door het ontstaan van een beter zicht op het werk, waardoor de naaister het hoofd en de romp meer kan oprichten.

4.1.3 Pedaalpositie

De pedaalpositie heeft geen effect op de hoofdhoek, de elevatiehoek van de linkerbovenarm en de vier maten voor subjectieve bevindingen. Blijkbaar geeft het verschuiven van het pedaal alleen geen aanleiding tot een verandering van de houding van het hoofd en/of de linkerbovenarm.

4.2 Gecombineerde instellingen van tafelhoogte, tafelhelling en pedaalpositie

De vier maten voor subjectieve bevindingen van de onderzochte naaistersgroep laten een duidelijke voorkeur zien voor de combinatie van een geheld tafelblad met een pedaalpositie verder onder de tafel. Een mogelijke verklaring voor deze gecombineerde voorkeur is dat het gehele tafelblad de naaister een meer opgerichte houding van het hoofd en de romp laat aannemen. Bij een gelijkblijvende horizontale afstand van de stoel tot de tafel kan dan echter de rechterarm niet of moeilijk worden gesteund en komt de linker, sturende arm in een meer ongunstige, gestrekte stand (grotere ellebooghoek). De naaitaak is daardoor moeilijker uit te voeren. Een pedaal verder onder de tafel geplaatst geeft bij deze omstandigheden de gelegenheid dicht bij de tafel te komen en een optimale ellebooghoek voor de linkerarm en steun voor de rechterarm te realiseren. Er dient voldoende beenruimte te zijn voor met name de knieën om een pedaalpositie verder onder de tafel werkbaar te maken. Indien dat niet het geval is zal de naaister hoogstwaarschijnlijk reageren door de knieën te strekken en niet door dicht bij de tafel te gaan zitten. Bij bestaande naaiwerkplekken waarbij onder meer de motor onder aan het tafelblad hangt en derhalve de beenruimte beperkt kan zijn, pleit het bovenstaande voor een zodanige, wat hogere, tafelhoogte dat de knieën voldoende ruimte hebben.

De objectieve houdingsregistraties hebben aangegeven dat een geheld tafelblad een gunstig effect heeft op de houding van het hoofd en de romp, onafhankelijk van de pedaalpositie. De subjectieve bevindingen daarentegen geven aan dat de tafelhelling alleen gunstig is in combinatie met een pedaalpositie verder onder

de tafel. Dit meetresultaat laat zien dat de combinatie van objectieve houdingsregistraties en registraties van subjectieve bevindingen het inzicht kan vergroten. De combinatie van een geheel tafelblad en een pedaalpositie dichtbij de naaister geeft wel een gunstige geregistreerde houding, maar wordt blijkbaar niet als gunstig ervaren door de naaisters. Het is derhalve minder haalbaar het tafelblad te hellen zonder het pedaal verder onder de tafel te zetten, vanwege de ervaren ongemakken voor de naaisters.

5. CONCLUSIES

1. Zowel de tafelhoogte, de tafelhelling als de pedaalpositie zijn van belang voor de werkhouding en de subjectieve bevindingen van naaisters. Derhalve dienen deze instellingsmogelijkheden op bestaande en nieuwe werkplekken volop te worden benut.
2. De tafelhoogte dient minimaal 5 cm boven de ellebooghoogte te worden ingesteld. De exacte tafelhoogte is afhankelijk van de voorkeur van de naaister.
3. De combinatie van een wat hogere tafel (zodat voldoende ruimte aanwezig is voor de knieën), een geheld tafelblad en een pedaal verder onder de tafel geplaatst heeft het meeste effect op de werkhouding en de subjectieve bevindingen van de naaisters.
4. Er bestaat niet één optimale werkplekinstelling voor alle naaisters. Aan de individuele wensen van de naaister ten aanzien van de werkplekinstelling moet tegemoet worden gekomen.

6. AANBEVELINGEN

Aanbevolen wordt de resultaten van het huidige onderzoek op te nemen in de eerder opgestelde voorlopige aanbevelingen voor het instellen van bestaande naaiwerkplekken (Dul en Nijboer, 1987) en bekend te maken aan betrokkenen in de meubelindustrie en in de, wat de onderzochte naaitaak betreft sterk verwante, confectieindustrie. Dit houdt vergeleken met de genoemde voorlopige aanbeveling het volgende in:

- (1) de tafelhoogte moet minimaal 5 cm boven de ellebooghoogte worden ingesteld. De exacte hoogte afhankelijk is van de voorkeur van de naaister;
- (2) het tafelblad een helling geven én tegelijkertijd het pedaal verder onder de tafel plaatsen. Een wat hogere tafel kan daarbij nodig zijn om voldoende beenruimte te creëren.

Indien de naaitafel geen instellingsmogelijkheid voor het hellen van het tafelblad heeft, kan een hellend tafelblad worden gerealiseerd door een eenzijdige verhoging aan te brengen onder het onderstel of onder het tafelblad zelf. Bij het verder onder de tafel plaatsen van het pedaal is van belang dat onder de tafel aangebrachte constructies geen belemmering vormen voor de knieën. Indien dat het geval is dient een andere positie voor de constructies te worden gevonden.

De aanbevelingen voor het instellen van bestaande naaiwerkplekken zijn grafisch weergegeven in bijlage 2.

Bij het ontwerp van nieuwe naaiwerkplekken wordt

A. ten aanzien van onderstellen geadviseerd om:

- (1) de hoogte van de tafel instelbaar te maken tussen de ellebooghoogte van de kleinste naaisters, gezeten op de naaiwerkplek (het 5e percentiel) plus 5 cm (dit komt voor de Nederlandse vrouw overeen met 66.3 cm)* en de ellebooghoogte van de grootste naaisters, gezeten op de naaiwerkplek (het 95e percentiel) plus 15 cm (komt voor de Nederlandse vrouw overeen met 95.8 cm). Voor de gemiddelde Nederlandse vrouw dient de tafel instelbaar te zijn tussen 76.0 en 86.0 cm;
- (2) het tafelblad in helling instelbaar te maken;
- (3) een vrij over de vloer verplaatsbaar pedaal te maken zodat de naaister zelf de pedaalpositie kan bepalen; en

B. ten aanzien van de algehele werkplek geadviseerd om:

- (1) het naaiwerk zowel staand als zittend mogelijk te maken;
- (2) volledig vrije beenruimte te creëren, zodat bij een tafelhoogte 5 cm boven de ellebooghoogte geen obstructie voor de knieën aanwezig is. Dit zal een

* Deze en volgende berekeningen zijn gebaseerd op recente antropometrische gegevens voor de Nederlandse bevolking (Molenbroek en Dirken, 1987). Uitgegaan is van een gemiddelde schoensooldikte van 3 cm, een gemiddelde pedaalhoogte bij het draaipunt van 8 cm en een hoek van 25 graden van het onderbeen met de verticaal voor optimale pedaalbediening.

enigszins gewijzigde positie van de motor inhouden vergeleken met de huidige positie; en

(3) de huidige vorm van het tafelblad aan te passen, zodat er voldoende steunmogelijkheid voor beide armen ontstaat. Tevens bestaat de mogelijkheid een hellend gedeelte aan te brengen rondom de naald en het resterende deel van het tafelblad vlak te laten.

7. LITERATUUR

CORLETT, E.N. & R.B. BISHOP. A technique for assessing postural discomfort. *Ergonomics* 19 (1976) 175-182

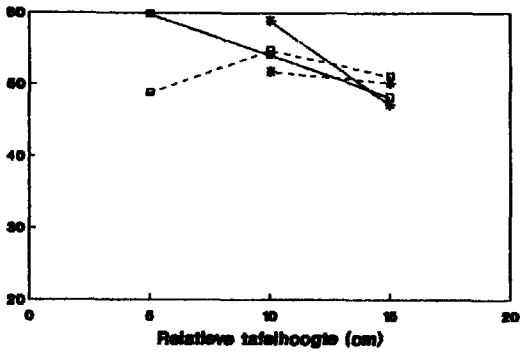
DUL, J. Arbeidsomstandigheden en arbeidsplaatsverbetering in de meubelindustrie. Voorburg, Min.Soc.Zaken Werkgelegenh., 1985. (DGA-rap. S15)

DUL, J. & I.D. NIJBOER. Vermindering van fysieke belasting in de meubelindustrie. Leiden, HUMAR-TNO, 1987.

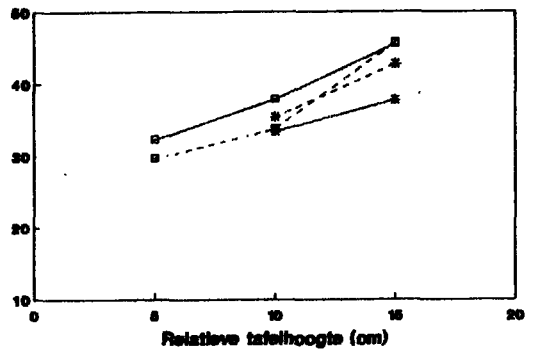
MOLENBROEK, J.F.M. & J.M. DIRKEN. Nederlandse lichaamsmaten voor ontwerpen. DINED-tabel (3e herziene versie). *Tijdschrift voor Ergonomie* 12 (1), 1987

Op de navolgende bladzijden zijn per proefpersoon anoniem de hoofdvooroverbuiging, de hefhoek van de linkerbovenarm, de 'Ervaren belasting-lichaam totaal', de 'Ervaren houding-lichaam totaal', de geschatte volhoudtijd en de waardering van de naaiwerkplek vergeleken met de eigen werkplek in grafiekvorm weergegeven bij de 10 combinaties van instellingen van tafelhoogte, tafelhelling en pedaalpositie. De getrokken lijnen geven tafelhelling 0 graden en de onderbroken lijnen de tafelhelling 10 graden weer. De vierkantjes () representeren de pedaalpositie -4 en de sterretjes (*) de pedaalpositie +6 (verder onder de tafel). Voor alle grafieken geldt hoe lager de aangegeven waarde hoe beter. PNR = proefpersoonnummer.

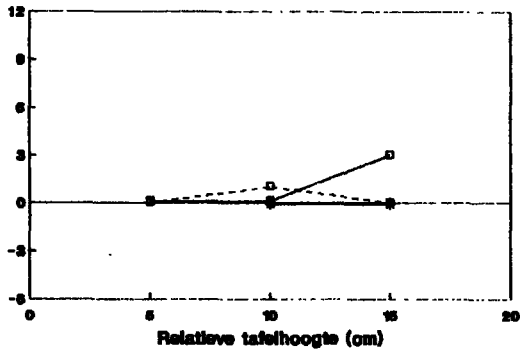
PNR 1
Hoofdvooroverbuiging (graden)



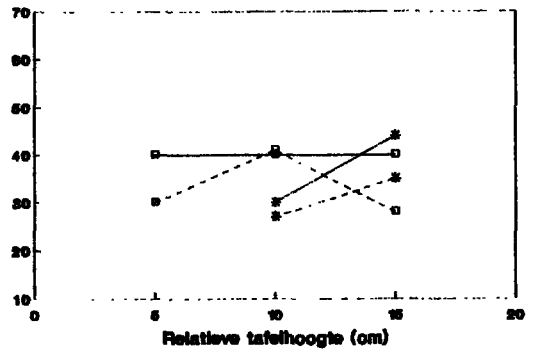
PNR 1
Heffhoek linkerbovenarm (graden)



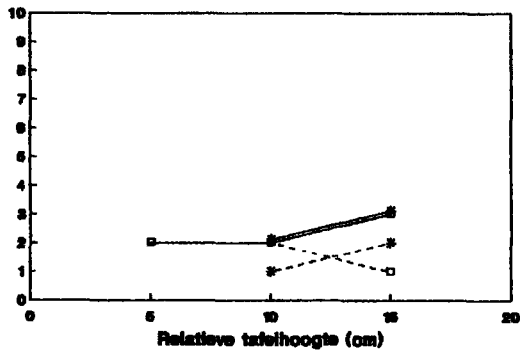
PNR 1
Ervaren belasting - lichaam totaal



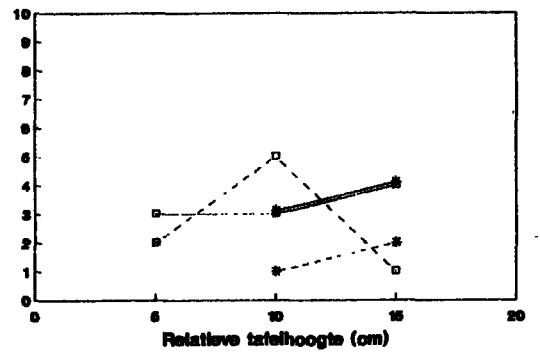
PNR 1
Ervaren houding - lichaam totaal



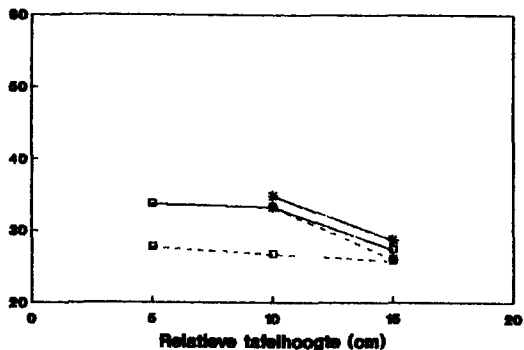
PNR 1
Geschatte volhoudtijd



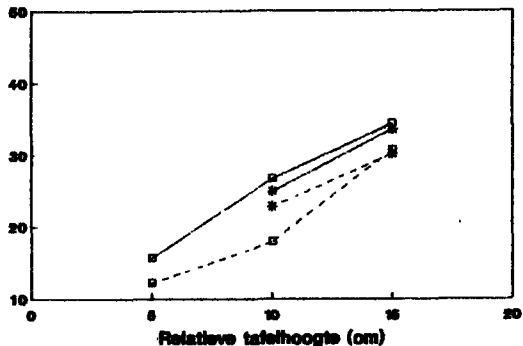
PNR 1
Waardering werkplek, verg. met eigen



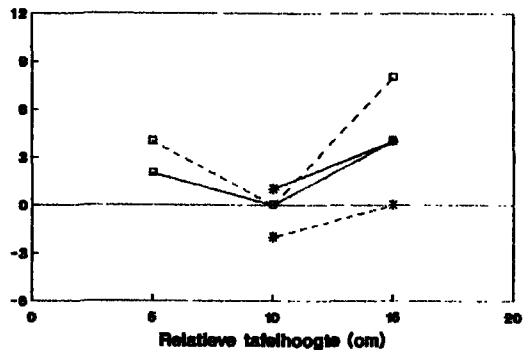
PNR 2
Hoofdvooroverbuiging (graden)



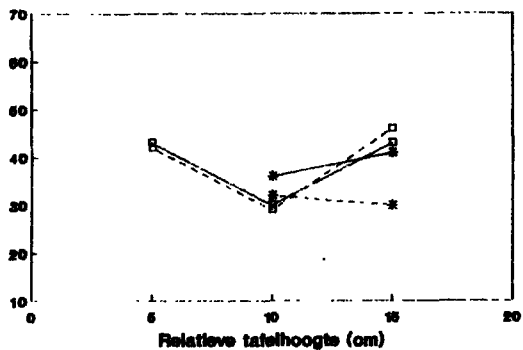
PNR 2
Hefhoek linkerbovenarm (graden)



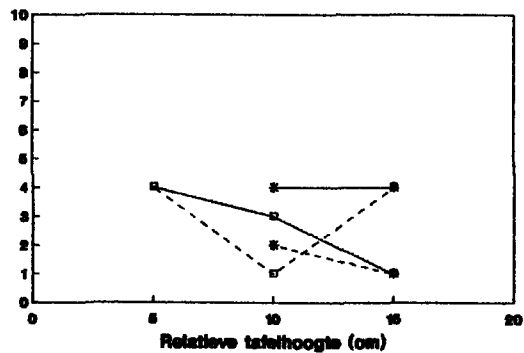
PNR 2
Ervaren belasting - lichaam totaal



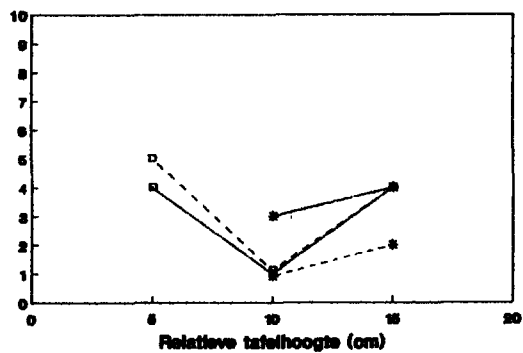
PNR 2
Ervaren houding - lichaam totaal



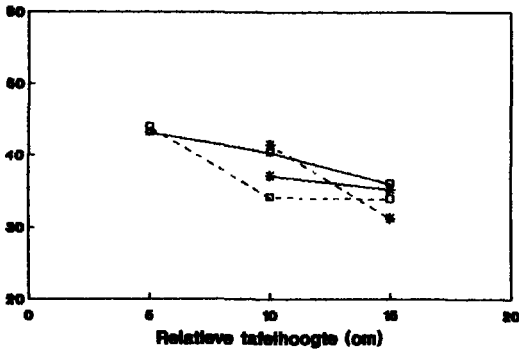
PNR 2
Geschatte volhoudtijd



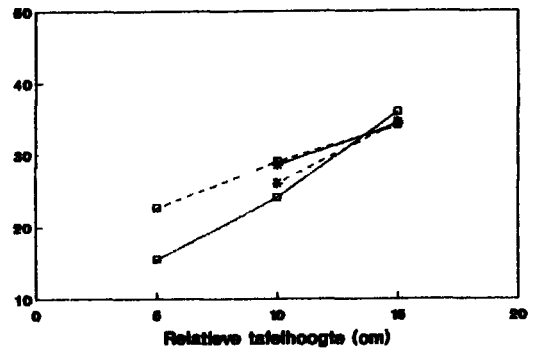
PNR 2
waardering werkplek, verg. met eigen



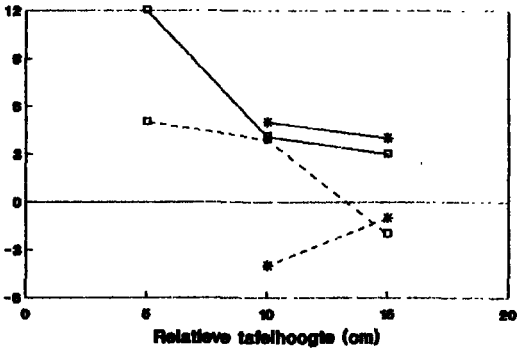
PNR 3
Hoofdvooroverbuiging (graden)



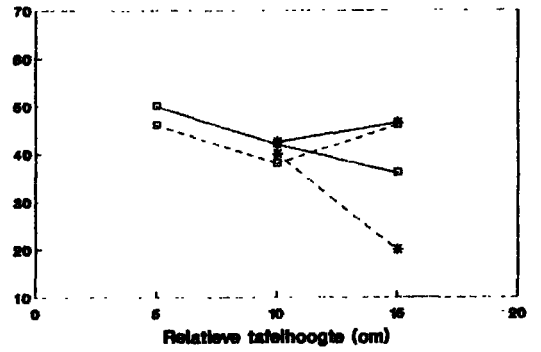
PNR 3
Hefhoek linkerbovenarm (graden)



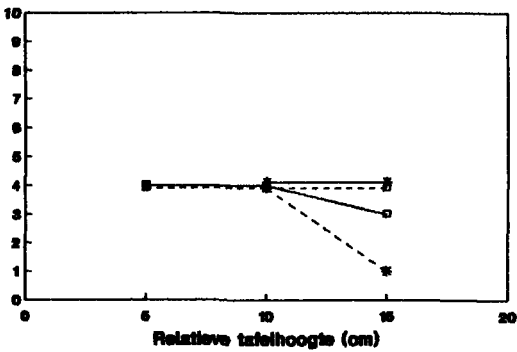
PNR 3
Ervaren belasting - lichaam totaal



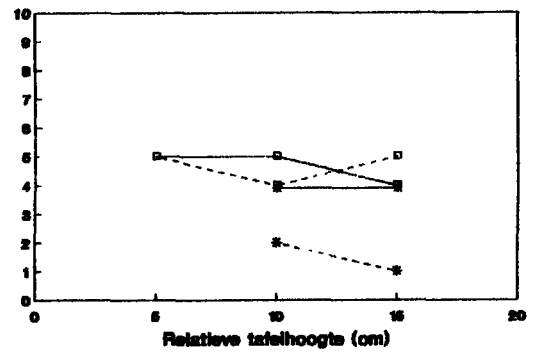
PNR 3
Ervaren houding - lichaam totaal



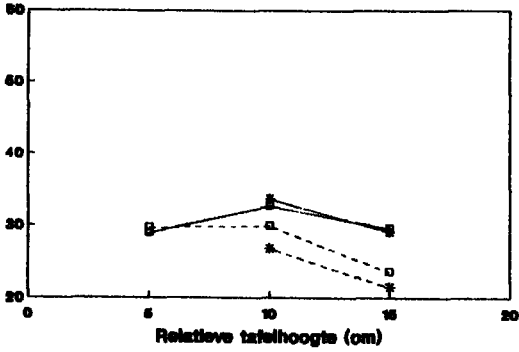
PNR 3
Geschatte volhoudtijd



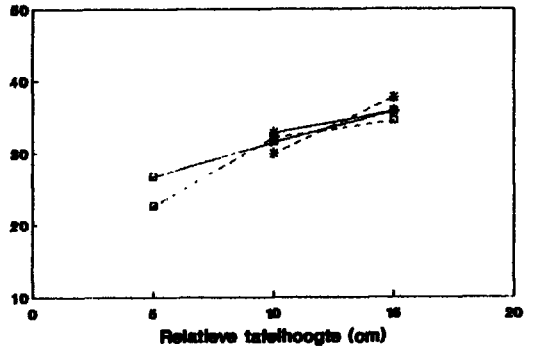
PNR 3
Waardering werkplek, verg. met eigen



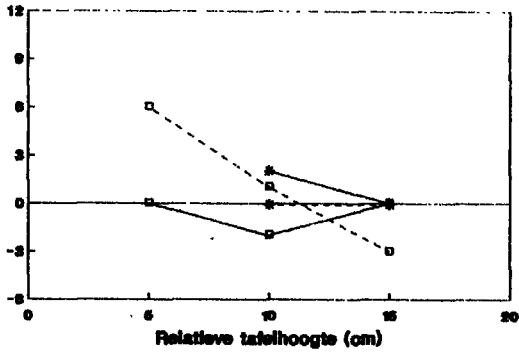
PNR 4
Hoofdvooroverbuiging (graden)



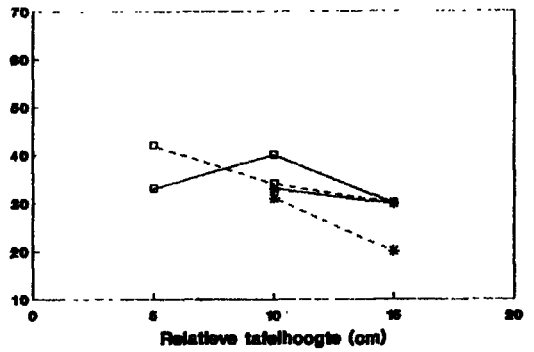
PNR 4
Hefhoek linkerbovenarm (graden)



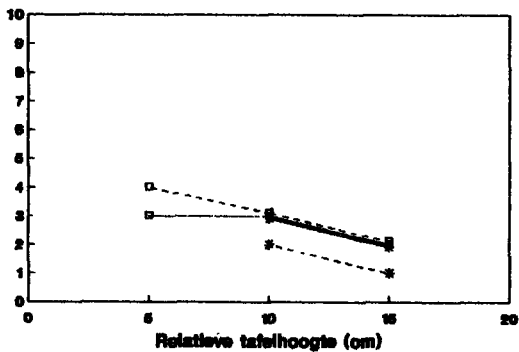
PNR 4
Ervaren belasting - lichaam totaal



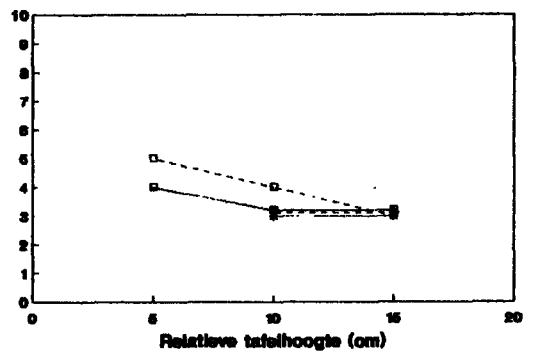
PNR 4
Ervaren houding - lichaam totaal



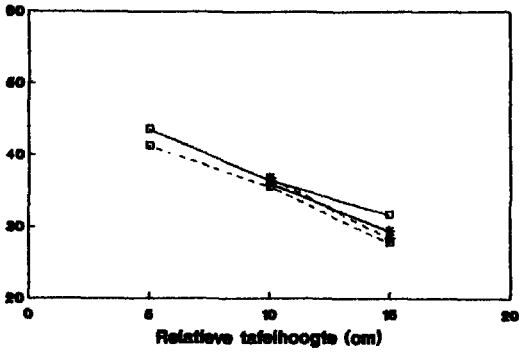
PNR 4
Geschatte volhoudtijd



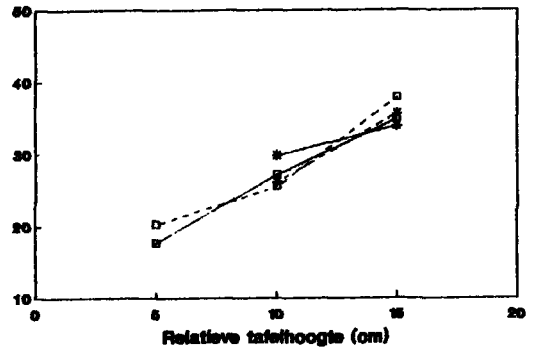
PNR 4
Waardering werkplek, verg. met eigen



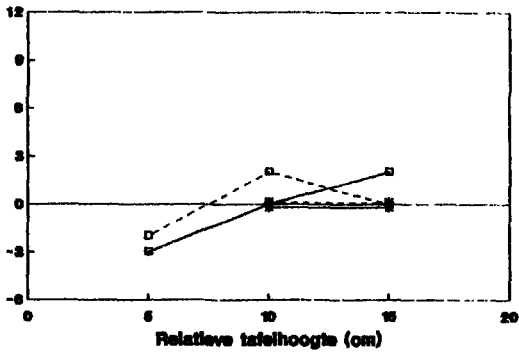
PNR 5
Hoofdoorverbuiging (graden)



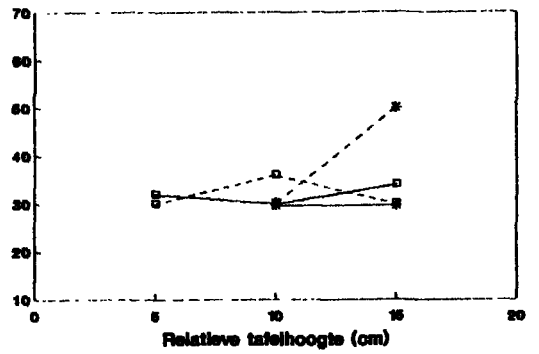
PNR 5
Hefhoek linkerbovenarm (graden)



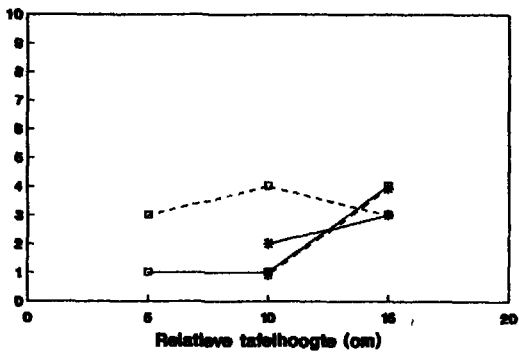
PNR 5
Ervaren belasting - lichaam totaal



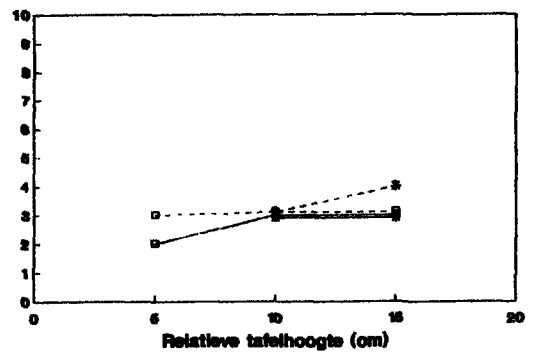
PNR 5
Ervaren houding - lichaam totaal



PNR 5
Geschatte volhoudtijd



PNR 5
Waardering werkplek, verg. met eigen

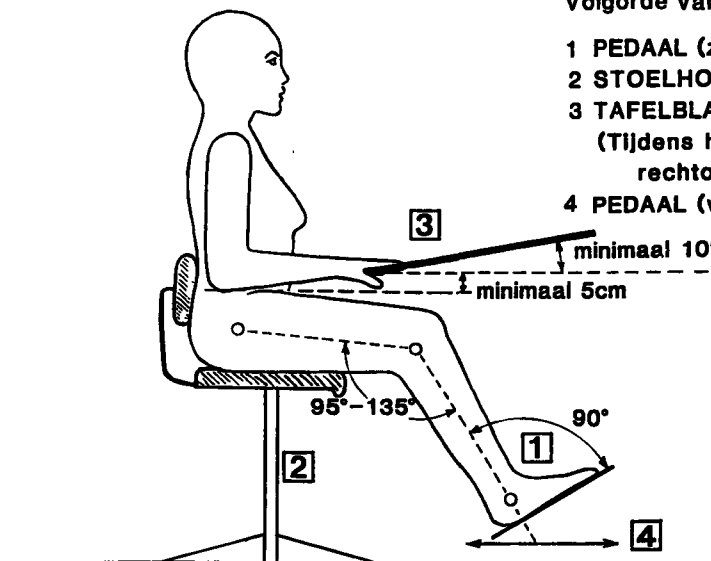


Op de navolgende bladzijden zijn de aanbevelingen voor het instellen van een naaiwerkplek opgenomen.

AANBEVELING VOOR HET INSTELLEN VAN DE NAAIWERKPLEK

Volgorde van instellen:

- 1 PEDDAAL (zijwaarts en hoek)
- 2 STOELHOOGTE
- 3 TAFELBLAD
(Tijdens het instellen
rechttop zitten)
- 4 PEDDAAL (voor-achterwaarts)



1 HET PEDDAAL moet recht voor de bedienende voet staan.
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

WERKSTOEL

zittinghoogte moet instelbaar zijn
rugleuning geeft steun laag in de rug
geen arMLEuning
geen wielen
draalbaar
zachte bekleding

3 TAFELBLAD
a. HOOGTE minimaal 5cm boven ellebooghoogte (tijdens het instellen rechttop zitten als op tekening);
preciese hoogte naar voorkeur van de naaister (m/v)
b. HELLING 10 graden of meer naar de naaister toe

4 PEDDAAL zo ver onder de tafel plaatsen dat voldoende dicht bij de tafel kan worden gekomen (de draaias van het pedaal in ieder geval achter de naald)

algemeen: VARIEER DE WERKHOUDING

Delleman, N.J. en J. Dul. Verbetering werkhouding naaisters in de meubelindustrie. Leiden, NIPG-TNO, 1989.

Aanbevelingen voor de instelling van een naaiwerkplek

N.J. Delleman en J. Dul

Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO, Leiden, februari 1989

Uit onderzoek door Dul en Nijboer (1987) en Delleman en Dul (1989), uitgevoerd voor de Stichting Sectorbeleid Meubelindustrie, is gebleken dat de werkhouding van naaisters op bestaande naaiwerkplekken in de meubelindustrie kan worden geoptimaliseerd door gebruik te maken van de aanwezige instelmogelijkheden aan de hand van in het onderstaande beschreven instructies. De instructies zijn geschikt voor het instellen van de naaiwerkplek voor zogenaamde vlaknaaimachines.

1. Eerste instelling pedaal of pedalen (zijwaarts). De naaister (m/v) neemt plaats achter de naaimachinetafel, zodat ze recht achter de naald zit. Het pedaal wordt in dwarsrichting voor het bedienende been geplaatst. Indien de naaitafel geen instelmogelijkheid voor de zijwaartse positie van het pedaal heeft kan het pedaal door een kleine technische ingreep worden verplaatst (bijvoorbeeld door het boren van gaten op de gewenste posities of het freezen van een sleuf in de draagbalk van het pedaal en eventueel het aanbrengen van een met de hand te bedienen verstelknop).

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. De stoelzitting en de 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 pedaal of de pedalen nauwkeurig en gemakkelijk gaat (hoek tussen onderbeen en bovenbeen 95-135 graden).

3.a. Instelling tafelhoogte. In rechtopzittende houding met afhangende bovenarmen en met de onderarm horizontaal en recht naar voren gericht, wordt de afstand van de onderzijde van de elleboog tot de vloer gemeten (ellebooghoogte). De bovenkant van de tafelbladrand wordt minimaal 5 cm daarboven geplaatst. De preciese hoogte is afhankelijk van de voorkeur van de naaister. Aanbevolen wordt een zodanige hoogte te kiezen dat voldoende beenruimte aanwezig is en de knieën geen belemmering ondervinden van de motor of van eventuele andere onder de tafel aanwezige constructies. Zonodig dient een andere locatie voor de belemmerende constructies te worden gerealiseerd.

3.b. Instelling tafelbladhelling. Het tafelblad wordt 10 graden of meer naar de naaister toe geheld. De preciese helling is afhankelijk van de technische mogelijkheden (bijv. beperkingen door het oliebad) en van de voorkeur van de naaister. Indien de naaitafel geen instelmogelijkheid voor het hellen van het tafelblad heeft, kan een hellend tafelblad worden gerealiseerd door aan een zijde een verhoging aan te brengen onder het onderstel of onder het tafelblad zelf.

4. Tweede instelling pedaal of pedalen (voor-achterwaarts). Het pedaal of de pedalen worden zover onder de tafel geplaatst (de draaais in ieder geval achter de naald) zodat de naaister voor het uitvoeren van de naaitaak voldoende dicht bij de tafel kan komen. Indien de naaitafel geen instelmogelijkheid voor de voor-achterwaartse positie van het pedaal heeft kan de draagbalk van het pedaal door een kleine technische ingreep worden verplaatst (bijvoorbeeld door het boren van gaten op de gewenste posities of het freezen van twee sleuven in de steunbalken van het onderstel en eventueel het aanbrengen van met de hand te bedienen verstelknoppen).

Referenties.

Dul, J. en I.D. Nijboer. Vermindering van fysieke belasting in de meubelindustrie. Leiden, HUMAR-TNO, 1987.

Delleman, N.J. en J. Dul. Verbetering werkhouding naaisters in de meubelindustrie. Leiden, NIPG-TNO, 1989.

89008